



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
PERTANIAN KE VIII**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA**

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL PERTANIAN VIII  
TAHUN 2021**

**DAYA SAING PERTANIAN LAHAN KERING KEPULAUAN  
UNTUK KETAHANAN PANGAN  
DAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA**

ISBN 978-623-6333-13-6



**2021**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA**



## PROSIDING

### SEMINAR NASIONAL PERTANIAN KE VIII

#### FAKULTAS PERTANIAN

#### UNIVERSITAS NUSA CENDANA

#### Tema:

#### DAYA SAING PERTANIAN LAHAN KERING KEPULAUAN UNTUK KETAHANAN PANGAN DAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

#### KEYNOTE SPEAKER:

- 1. Viktor B. Laiskodat** (Gubernur Provinsi NTT)  
Topik Makalah: Kebijakan Pembangunan Perekonomian Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur melalui Peningkatan Daya Saing Produk Pertanian Lahan Kering Kepulauan
- 2. Prof. Ir. Fred. L. Benu, M.Si., Ph.D** (Rektor Universitas Nusa Cendana)  
Topik Makalah: Inovasi dan Daya Saing Pertanian Lahan Kering Kepulauan
- 3. Ir. Helmi Basalamah, M.M.**(Plt. Dirjen PDASRH Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia)  
Topik Makalah: Strategi Pengelolaan Sumber Daya Alam Lahan Kering Berkelanjutan
- 4. Dr. Ir. Suwandi, M.Si** (Dirjen Tanaman Pangan Kementerian Pertanian Indonesia)  
Topik Makalah: Strategi Pencapaian Ketahanan Pangan Lahan Kering Kepulauan
- 5. Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D**  
Topik Makalah: Agroforestri Lahan Kering untuk Ketahanan Pangan dan Lingkungan Berkelanjutan (Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya)
- 6. M. Siarudin, S.Hut., MT. MMG**  
Topik Makalah: Pengelolaan Sumber Daya Alam Berbasis Agroforestri Pangan dan Energi (Peneliti Balai Litbang Teknologi Agroforestry)
- 7. Sandi Octa Susila**  
Topik Makalah : Model-Model Pertanian yang Berdaya Saing untuk Peningkatan Perekonomian Masyarakat (Mitra Tani Parahyangan)

**Kupang, 11 November 2021**

Fakutas Pertanian Universitas  
Nusa Cendana

## **PROSIDING**

# **SEMINAR NASIONAL PERTANIAN KE VIII FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS NUSA CENDANA**

### **Tema:**

DAYA SAING PERTANIAN LAHAN KERING KEPULAUAN UNTUK KETAHANAN PANGAN DAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

### **Susunan Panitia :**

#### **Penanggung Jawab**

Dr. Ir. Damianus Adar, M.Ec

#### **Pengarah**

Prof. Ir. Lince Mukkun, MS, Ph.D

Ir. Maria Bano, MP

Maria M.E. Purnama, S.Hut., M.Sc

Prof. Ir. Agnes V. Simamora, MCP., Ph.D

Ir. Lika Bernadina, M.Sc.Agr

#### **Panitia**

Fadlan Pramatana, S.Hut., M.Si

Astin Elise Mau, SP. MP

Mamie Elsyana Pellondo'u, S.Hut., M.Sc

Dr. Ir. Ludji Michael Riwu Kaho, M.Si

Norman PLB. Riwu Kaho, SP., M.Sc

Nixon Rammang, S.Hut, M.Si

Wilhelmina Seran, S.hut, M.Si

Pamona Sylvia Sinaga

Dr. Yuliana Tandi Rubak, STP.,MP

#### **Reviewer**

Ir. I N. Prijo Soetedjo, MS, Ph.D

Ir. Yosep Seran Mau, M.Sc., Ph.D

Dr. Ir. I Gst. Bgs. Adwita Arsa, MP

Dr. Ir. L. Michael Riwu Kaho, MSi

Dr. Ir. M.M.J. Kapa, M.Agr.Sc

Dr. Ir. Leta R. Levis, M. Rur.Mnt

#### **Editor/penyunting**

Joh UR. Iburuni, SP; Ir. Jenny ER Markus, M.App.Sc; Ir. Yoke I. Benggu, M.Phil; Ir. Lily F. Ishaq, M.Phil, Ph.D; I Wayan Nampa, SP., M.Agb; Fadlan Pramatana, S.hut. M.Si

#### **Penerbit**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Nusa Cendana  
Jl. Adi Sucipto, Penfui, kotak Pos 104, Kupang 85001, NTT Telp/Fax. (0380)  
881085

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dipanjatkan ke-hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan karunia- Nya, kami akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan prosiding ini, yang telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Faperta Undana Tahun 2021

Ruang lingkup makalah yang dikompilasi menyajikan materi-materi yang terkait dengan tema seminar “Daya Saing Pertanian Lahan Kering Kepulauan untuk Ketahanan Pangan dan Lingkungan Berkelanjutan” dengan sub-tema seminar: 1) Sosial Budaya Masyarakat Lahan Kering Kepulauan, 2) Kelembagaan Pertanian Lahan Kering Kepulauan, 3) Teknologi Produksi, Pasca Panen, dan Pemasaran Pertanian, 4) Pertanian Konservasi, 5) Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan. Selain ke lima sub tema tersebut, disampaikan juga topik oleh masing-masing pembicara kunci yang mendukung tema utama kegiatan Seminar Nasional Pertanian.

Untuk memberikan informasi dan tampilan tulisan yang sesuai dengan harapan, maka telah dilakukan proses editing dan penyesuaian format terhadap makalah aslinya. Keberhasilan penyelesaian prosiding ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Narasumber kunci yang telah bersedia menjadi narasumber dalam seminar ini.
2. Rektor Universitas Nusa Cendana atas dukungan moril dan materiil yang diberikan.
3. Dekan Fakultas Pertanian Undana atas motivasi dan arahan yang telah diberikan,
4. Para peserta seminar atas pengiriman naskah lengkap setelah dipresentasikan pada saat seminar nasional, dan
5. Rekan-rekan panitia, teristimewa seksi publikasi atas kerja keras dan upaya maksimal yang telah dilakukan untuk penyempurnaan naskah dan penyelesaian prosiding ini.

Pada akhirnya, kami berharap agar prosiding ini dapat bermanfaat dalam meningkatkan wawasan kita akan upaya pengembangan lahan kering sebagai salah satu potensi strategis dalam mewujudkan kedaulatan pangan.

Kupang, November 2021

**Ketua Panitia**



Fadlan Pramatana, S.Hut., M.Si

## DAFTAR ISI

### TEMA : SOSIAL BUDAYA MASYARAKAT LAHAN KERING KEPULAUAN

Preferensi Konsumsi Pinang Kering di Kecamatan Miomaffo Timur Kabupaten Timor Tengah Utara..... 1  
**Yoseph Daniel Jemai, Simon Juan Kune, Boanerges Putra Sipayung, Umbu Joka**

Kondisi Sosial Ekonomi Rumah Tangga Nelayan Kecil di Wilayah Pesisir Desa Oepuah Kecamatan Biboki Moenleu Kabupaten Timor Tengah Utara..... 14  
**Lusia Balok, Ignasius Suban Angin, Bella Theo Tomi Pamungkas**

### TEMA : KELEMBAGAAN PERTANIAN LAHAN KERING KEPULAUAN

Hubungan Persepsi Petani dengan Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering di Kecamatan Biboki Moenleu Kabupaten Timor Tengah Utara..... 19  
**Maria Angela Fatima Rafu, Boanerges Putra Sipayung, Yohanes P.V Mambur, Simon Juan Kune**

Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering di Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka..... 30  
**Maria Imelda Klau, Umbu Joka, Boanerges Putra Sipayung, Ody Wolfrid Matoneng**

### TEMA : TEKNOLOGI PRODUKSI, PASCA PANEN, DAN PEMASARAN PERTANIAN

Keragaan Komponen Vegetatif dan Generatif Empat Varietas Lokal Padi Gogo Asal Sumba Barat Daya pada Berbagai Tingkat Salinitas Tanah..... 39  
**I G.B. Adwita Arsa, A.S.S. Ndiwa**

Optimasi Pemupukan NPK Phonska pada Media Tanam Aplikasi Pupuk Organik dan Tanpa Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau Varietas Vima 1..... 54  
**Antonius S.S. Ndiwa, Shirly S. Oematan, M. Kasim, Yosep S. Mau**

Aktivitas Insektisida Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Larva *Spodoptera exigua* Hubner. (*Lepidoptera: Noctuidae*)..... 70  
**Burhanuddin Haji Nasir, Hasriyanty, Nur Khasanah, Irwan Lakani, Mohammad Yunus, Abdul Wahid**

Kesesuaian dan Potensi Komoditas Buah-Buahan Kecamatan Miomaffo Barat (Studi Kasus Desa Sallu)..... 78  
**Agrima Yoseph Bahan, Umbu Joka, Achmad Subchiandi Maulana, Boanerges Putra Sipayung, Werenfridus Taena**

Analisis Pemasaran Terung di Desa Fafoe Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka..... 89  
**Melania Yunita Atok, Agustinus Nubatonis**

Keragaman Usaha Non-Farm Petani Anggota Reads di Kabupaten Kupang..... 94  
**Marince Paulina Tunardjo, Yuan Valentino Elim**

Karakteristik Fisik, Kadar Air dan Kandungan Glukomanan Tepung Porang Melalui Beberapa Teknik Perendaman..... 106  
**Klaudius Songgor, Lince Mukkun, Yenny E.R. Markus**

Analisis Rantai Pasok Usaha Gula Aren di Desa Lombo Kecamatan Pituriase Kabupaten Sidrap ..... 115  
**Makkarenu, Syahidah, Muh Syahid, Fitriwati, Andi Syahwiah, Adelia Caroline, Andi Achmad Rizaldy**

#### **TEMA : PERTANIAN KONSERVASI**

Pengaruh Aplikasi Bahan Organik dan Pupuk Fosfor Terhadap Fosfor Total Tanah Berkapur di Kupang ..... 122  
**Astin Elise Mau, Peters Oktovians Bako, Moressi Morison Airtur**

Identifikasi Spesies Ulat Grayak dan Musuh Alami pada Lahan Pertanaman Jagung di Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur..... 128  
**Yasinta L. Kleden, Rika Ludji, Agustina E. Nahas**

Pengembangan Sistem Pertanian Terpadu yang Berkelanjutan di Wilayah Semi Arid Kabupaten Timor Tengah Utara..... 136  
**Hendriana Mudjur Lepa, Ida Nurwiana, Tomycho Olviana**

Deteksi Dini Keberadaan Serangga Hama Penting pada Tanaman Jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata..... 145  
**Gregoriana H. Koten, Yasinta L. Kleden, Rika Ludji**

Keanekaragaman Spesies Lalat Buah pada Tanaman Melon (*Cucumis melo*)..... 157  
**Arto Erlando Soreninu, Petronella Syahyanti Nenotek, Agustina Etin Nahas**

#### **TEMA : PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM BERKELANJUTAN**

Analisis Habitat Peneluran Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada Kawasan Taman Buru Dataran Bena, Kecamatan Amanuban Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur..... 165  
**Ermelinda Wea Go'o, Ludji Michael Riwo Kaho, Astin Elise Mau, Maria M. E. Purnama**

Analisis Erosi Sempadan Sungai Malibaka di DAS Perbatasan Republik Indonesia-Republica Democratica Timor Leste..... 175  
**D.D.B. Laku, M.S.M. Nur, W.I.I. Mella**

Pemanfaatan dan Konservasi Sumber Daya Air Tanah untuk Kebutuhan Lahan Pertanian Sawah di Desa Nanga Labang Kecamatan Borong Kabupaten Manggarai Timur.....	184
<b>Felisianus Jodian Sinong, Hamza H Wulakada, Bella Theo Tomi Pamungkas</b>	
Strategi Pemerintah Daerah dan Masyarakat dalam Pengebangan Objek Wisata Kampung Adat Tutubhada di Desa Tutubhada Kecamatan Aesesa Selatan Kabupaten Nagekeo.....	191
<b>Konradus Sawu, Mikael Samin, Bella Theo Tomi Pamungkas</b>	
Alih Fungsi Lahan Ancaman Serius terhadap Keberlangsungan Ketersediaan Pangan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT).....	196
<b>Leta Rafael Levis</b>	
Pengukuran Kadar Rendemen Minyak Daun Kayu Putih ( <i>Melaleuca cajuputi</i> ). (Studi Kasus: Kawasan Hutan Lindung Duruma Lari Lobodue, Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Sabu Raijua).....	203
<b>Saron Lusiany Donuata, Mamie Elsyana Pellondo'u, Nixon Rammang</b>	
Masa Depan Agroforestri Varian <i>Agrosilvopastoral</i> di Pulau Timor (Suara dari masa lalu oleh Ormelling tahun 1955 dan Fakta dari Ikan Foti pada dekade II tahun 2000-an).....	210
<b>Ludji Michael Riwu Kaho, Wilhelmina Seran, Norman PLB Riwu Kaho</b>	
Road Map Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Kamoning Kabupaten Sampang.....	216
<b>Sri Idayati, Aulia Rahman O</b>	
Dampak Bencana Banjir Malapedho Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi dan Estimasi Kerugian Sektor Pertanian di Kecamatan Inerie Kabupaten Ngada – NTT.....	233
<b>Nicolaus Noywuli</b>	
Tobat Ekologis: Rekonsiliasi atas Dosa Disfungsi Penggunaan Pestisida dalam Dunia Pertanian.....	248
<b>Paulus Yanuarius Azi</b>	
Analisis Neraca Sumber Daya Hutan dan Lahan Spasial Kota Kupang dengan Integrasi Sistem Informasi Geografis.....	256
<b>Norman P.L.B Riwu Kaho, L. Michael Riwu Kaho, Pamona S. Sinaga, Wilhelmus I.I Mella, Mahmuddin S. Nur</b>	

**PREFERENSI KONSUMSI PINANG KERING DI KECAMATAN  
MIOMAFFO TIMUR KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA**Yoseph Daniel Jemai<sup>1\*</sup>, Simon Juan Kune<sup>1</sup>, Boanerges Putra Sipayung<sup>1</sup>, Umbu Joka<sup>1</sup><sup>1</sup>Program Studi Agribisnis/Fakultas Pertanian, Universitas TimorCorrespondence email: [dennyjemai@gmail.com](mailto:dennyjemai@gmail.com)**Abstrak****Keywords:**  
*Preferensi;  
Konsumsi; Pinang  
kering; Budaya; dan  
Masyarakat  
Perbatasan.*

*Besarnya konsumsi masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur terhadap pinang kering iris yang membuat menarik untuk mengangkat penelitian mengenai preferensi konsumsi pinang kering iris di Kecamatan Miomaffo Timur Kabupaten Timor Tengah Utara. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui asal usul dan jenis pinang yang dikonsumsi, faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen, dan preferensi konsumsi pinang kering iris di masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2021. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan analisis regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan variabel usia, jenis kelamin, kebiasaan, rasa, dan tekstur secara bersama-sama berpengaruh terhadap preferensi konsumsi pinang kering iris. Rasa dan tekstur berpengaruh secara signifikan terhadap keputusan masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur dalam mengkonsumsi pinang kering iris.*

**1. PENDAHULUAN**

Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan jenis tanaman palma yang mempunyai beragam kegunaan dan manfaat antara lain untuk konsumsi, bahan industri komestika, kesehatan dan bahan pewarna untuk industri tekstil (Maskromo & Miftahorrahman, 2020). Penyebaran tanaman pinang dengan areal cukup baik terdapat di 14 Propinsi antara lain : Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Papua, Irian Jaya Barat (Kementerian Pertanian, 2020). Indonesia menjadikan pinang sebagai komoditi ekspor, adapun negara yang menjadi tujuan ekspor pinang diantaranya Bangladesh, China, India, Malaysia, India, Nepal, Pakistan, Singapore, Srilanka, Thailand dan United Arab Emirates. Diketahui jumlah nilai ekspor pinang asal Indonesia mencapai US\$ 2,760 juta (Yudha, 2017). Produksi pinang di Indonesia mengalami peningkatan yang dimana pada tahun 2016 produksi pinang sebesar 12.594 ton dan mengalami kenaikan pada tahun 2018 sebesar 13.447 ton (BPS Indonesia, 2018).

Di Nusa Tenggara Timur (NTT) sendiri pinang hampir dikonsumsi oleh semua masyarakat. Dalam kehidupan keseharian masyarakat NTT sendiri tidak terlepas dengan yang namanya budaya mengunyah sirih pinang mulai dari acara seremonial sampai adat istiadat. Bahkan dimasyarakat NTT pinang dijadikan simbol uang mahar. Dwinanto *et al.*, (2019) dalam penelitiannya memaparkan masyarakat Sumba, NTT masyarakatnya masih menanam,

mengolah, memanfaatkan dan mengkonsumsi siri pinang dalam kesehariannya, serta memanfaatkannya pada praktik ritual dan acara seremonial. Keadaan tersebut yang membuat pinang banyak dikonsumsi oleh masyarakat NTT. Sehingga perlu adanya peningkatan produksi pinang. Diketahui total produksi pinang NTT sebesar 4.984 ton (BPS NTT, 2016).

Salah satu Kabupaten yang masyarakatnya juga mengkonsumsi pinang adalah Timor Tengah Utara (TTU). Jumlah masyarakat TTU yang mengkonsumsi pinang bisa terbilang cukup tinggi. Tingginya konsumsi pinang di TTU dipengaruhi oleh kebudayaan dan adat istiadat yang menyebabkan masyarakat TTU harus mendatangkan pinang kering dari luar wilayahnya. Taena (2010), menuliskan masyarakat TTU mendatangkan pinang dari Negara Timor Leste. Tingginya Tingkat konsumsi pinang di masyarakat TTU, mengharuskan adanya kebijakan pemerintah TTU dalam meningkatkan produksi pinang. Jumlah produksi pinang pada tahun 2019 di Kabupaten TTU mencapai 272 ton dengan luas area tanam sebesar 1.770 ha (BPS TTU, 2019).

Pinang kering yang dikonsumsi di TTU umumnya tidak langsung dimakan. Karena pada umumnya dipadukan dengan siri buah maupun sirih daun sebagai bahan konsumsi dan ditambah dengan kapur sebagai penambah rasa. Suminar (2020), memaparkan suku Atoin Meto, Kabupaten TTU konsumsi sirih pinang umumnya mencampurkan sirih, pinang dan kapur sebelum dimakan. Kebiasaan ini suda dilakukan secara terus menerus oleh masyarakat Timor Tengah Utara. Konsumsi sirih pinang di TTU dikenal dengan istilah (*mamat*). Dalam penelitian (Naimena & Nubatonis, 2017) menyatakan selain untuk dikonsumsi pinang juga bisa dijadikan hidangan (*loe*) dalam acara adat, simbol mahar, dan kegiatan-kegiatan lainnya yang berkaitan dengan kebudayaan dan adat istiadat masyarakat. Ada beberapa jenis pinang kering yang bisa dijadikan pilihan untuk dikonsumsi yang terdapat di TTU diantaranya pinang kering iris muda dan pinang kering iris batu.

Kecamatan Miomaffo Timur merupakan bagian dari wilayah Kabupaten TTU yang mengkonsumsi pinang. Jumlah penduduk masyarakat Mimaffo Timur 12.417, yang merupakan kecamatan dengan penduduk terbanyak ke lima di TTU (BPS TTU, 2021). Bagi masyarakat kecamatan Miomaffo Timur pinang dapat dijadikan sebagai simbol komunikasi antara masyarakat, karena tanpa sirih pinang pertemuan dan komunikasi tidak memiliki makna. Suminar (2020), menjelaskan komunikasi dan pertemuan tidak memiliki makna tanpa sirih pinang. Jumlah pertumbuhan penduduk yang besar disertai dengan kebiasaan dalam mengkonsumsi sirih pinang mengindikasikan tingginya tingkat konsumsi pinang masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur.

Namun hingga saat ini masih belum ada penelitian yang mengangkat tentang preferensi konsumsi pinang kering di Kecamatan Miomaffo Timur, Kabupaten Timor Tengah Utara. Maka dari itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui “Preferensi Konsumen Terhadap Konsumsi Pinang Kering Di Kecamatan Miomaffo Timur, Kabupaten Timor Tengah Utara”.

## 2. METODE

Penelitian yang dilaksanakan di Kecamatan Miomaffo Timur ini dimulai sejak bulan Mei-Agustus 2021. Penentuan sampel menggunakan rumus *Slovin* yang mana diperoleh sampel sebanyak 99 jiwa dari jumlah penduduk sebanyak 12.417 jiwa. Kemudian ditambah 51 orang sehingga sampel menjadi 150 jiwa hal tersebut dilakukan guna menambah keakuratan data. Metode yang digunakan metode eksperimen dengan data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari observasi dan wawancara yang

dilakukan dengan responden dengan bantuan alat kuisioner yang diberikan kepada masyarakat di Kecamatan Miomaffo Timur. Kemudian data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Jurnal-jurnal penelitian yang berkaitan, perpustakaan, Badan Pusat Statistik, Dinas Pertanian Timor Tengah Utara, Kantor Camat Miomaffo Timur.

### 2.1 Pengamatan dan Konsep Pengukuran/Defenisi Operasional

1. Umur, merupakan usia manusia yang dihitung sejak ia lahir, satuannya adalah Tahun.
2. Jenis Kelamin, merupakan perbedaan gender seseorang yang dibedakan menjadi laki-laki dan perempuan, satuannya adalah orang.
3. Kebiasaan merupakan perbuatan atau kegiatan sekelompok orang atau individu yang dilakukan secara terus menerus dan dilakukan secara berulang kali. Satuannya interval. Jenis skala pengukurannya adalah skala likert.
4. Rasa adalah rasa buah pinang kering iris yang memiliki rasa pahit dan agak pahit. Satuannya interval. Jenis skala pengukurannya menggunakan skala likert.
5. Tekstur daging buah adalah ukuran keras atau lembutnya daging pinang kering iris. Satuannya Interval. Jenis skala pengukurannya menggunakan skala likert.

### 2.2 Deskriptif Kualitatif

Untuk mengetahui tujuan yang pertama mengenai asal dan jenis pinang yang dikonsumsi oleh Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur digunakanlah metode analisis data deskriptif kualitatif. Menurut Istijanto (2008) metode analisis kualitatif merupakan kajian yang mana dari teks, persepsi dan bahan-bahan tertulis lain merupakan data-data yang akan digunakan untuk mengetahui hal-hal yang tidak terukur dengan pasti (*intangible*). Analisis data secara kualitatif bersifat hasil temuan secara mendalam dengan menggunakan pendekatan bukan angka atau non statistik

### 2.3 Regresi Logistik

Hair (2006) mengemukakan bentuk umum persamaan regresi logistik sebagai berikut:

$$Y = Ln = \left( \frac{P}{1-p} \right) = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + e$$

#### Keterangan

Y	: Preferensi konsumsi pinang kering
Y=0	: Preferensi konsumsi pinang kering iris batu
Y=1	: Preferensi konsumsi pinang kering iris muda
Ln	: Logaritma natural
P	: Peluang preferensi konsumen terhadap konsumsi jenis pinang kering
a	: Intersep atau perpotongan
b <sub>1,2,3,4,5</sub>	: Koefisien regresi dari masing-masing variabel independen
X <sub>1</sub>	: Usia
X <sub>2</sub>	: Jenis Kelamin
X <sub>21</sub>	: Perempuan
X <sub>22</sub>	: Laki-laki
X <sub>3</sub>	: Kebiasaan
X <sub>4</sub>	: Rasa Pinang
X <sub>5</sub>	: Tekstur pinang
e	: Variabel pengganggu

**2.4 Uji Kecocokan Model**

Uji kecocokan model digunakan untuk mengevaluasi cocok atau tidak model dengan data, nilai observasi yang diperoleh sama atau mendekati dengan yang diharapkan model. Cocok tidaknya model regresi logistik dinilai dengan menggunakan uji Hosmer dan Lemeshow dipenuhi maka model mampu memperkirakan nilai observasinya atau dapat dikatakan model dapat diterima karena sesuai dengan data observasinya (Rukini, 2016).

**2.5 Uji Nagelkerke R Square**

Untuk menunjukkan besarnya kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi yang terjadi pada variabel dependen (Cypert *et al.*, 2019).

**2.6 Uji Kelayakan Model (Omnibus Test)**

Variabel terkait yang diduga bahwa signifikansi untuk mengetahui nilai signifikan terhadap variabel dependen secara simultan pada variabel dependent terhadap variabel independen pada nilai *Chi-Square* dari hasil uji *Omnibus Test of Model Coefficients*. Untuk melihat pengaruh pada uji wald bahwa apa bila nilai signifikansi < 5%, maka terdapat pengaruh antara variabel dependen terhadap variabel independen (Safutri & Prihanti, 2020).

**2.7 Uji Parsial**

Pengujian parameter secara parsial (Individu) menggunakan uji wald, hasil pengujian secara parsial yang akan menentukan apakah suatu variabel independen (prediktor) layak untuk masuk ke model atau tidak (Husain *et al.*, 2018).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****3.1 Karakteristik Responden Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur**

Karakteristik responden masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan, dan tanggungan keluarga yang bisa dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Karakteristik responden masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur**

<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah (Orang)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Usia (Tahun)</b>		
20-40	65	43
41—60	59	39
61-80	26	17
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	105	70
Laki-laki	45	30
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
<b>Pendidikan</b>		
SD	75	50
SMP	30	20
SMA	23	15
Sarjana	22	15
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100</b>
<b>Tanggungan Keluarga (Orang)</b>		
1-4	107	71

Kriteria	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
5-8	43	29
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer, diolah tahun 2021

Tabel 1 menunjukkan Komposisi umur responden berada pada kisaran antara 23-80. Berdasarkan tabel diatas usia masyarakat Miomaffo Timur kisaran 20-40 memiliki jumlah yang paling banyak sebanyak 65 orang dengan presentase sebesar 43%. Keadaan tersebut mengindikasikan bahwa konsumen yang lebih banyak mengkonsumsi pinang kering iris di Kecamatan Miomaffo Timur berada pada usia 20-40 tahun.

Perbedaan gender anantara individu tentunya akan mempengaruhi cara pandang seseorang mengenai apa yang ia akan pilih dalam memenuhi hasrat hidupnya. Berdasarkan tabel 1 jumlah perempuan lebih mendominasi dalam hal mengkonsumsi pinang kering iris. Jumlah perempuan sebanyak 105 orang dengan presentase 70%.

Tingkat pendidikan setiap orang tentunya berbeda-beda dan semakin tinggi pendidikan seseorang tentunya akan mempengaruhi cara berpikir seseorang kearah yang lebih modern dan pendidikan juga dapat mempengaruhi cara pandang seseorang. Pada tabel 1 diketahui bahwa tingkat pendidikan konsumen di Kecamatan Miomaffo Timur lebih banyak pada tingkat SD sebanyak 75 orang dengan presentase sebesar 50%. Hal ini berarti konsumen di Kecamatan Miomaffo Timur masi pada taraf pendidikan rendah.

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa konsumen pinang kering paling banyak mempunyai tanggungan keluarga 1-4 orang dengan jumlah 107 orang dengan presentase 71%. Jumlah anggota keluarga yang banyak akan berpengaruh terhadap banyaknya ketersediaan pinang kering iris kering dirumah.

### 3.2 Asal dan Jenis Pinang Yang di Konsumsi Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur

Di Indonesia umumnya tanaman pinang terdiri dari pinang biru, pinang hutan, pinang irian, pinang kelapa, pinang sirih dan pinang merah (Lutony & Rahmayti, 1994). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kecamatan Miomaffo Timur pinang kering iris yang umumnya dikonsumsi sebagian berasal dari luar Kabupaten Timor Tengah Utara. Misalnya ada yang berasal dari Soe, Alor, Flores dan Sumatera.

#### 3.2.1 Pinang Asal Sumatera

Disumatera pinang yang paling terkenal dan paling banyak dikonsumsi adalah pinang betara yang banyak tumbuh di pulau jambi dan tersebar luas dipulau Sumatera. Bahkan pinang ini sudah di jual diluar pulau sumatera. Dan pada umumnya pinang yang dijual keluar daerah sudah diiris dan dikeringkan terlebih dahulu agar tidak terjadi pembusukan yang mengakibatkan kerusakan pada buah pinang. Timor Tengah Utara merupakan salah satu Kabupaten yang mengkonsumsi pinang kering iris asal Sumatera. Pinang Betara ini umumnya memiliki tinggi pohon 10.28m, jumlah bekas daun (pada 1,5 m panjang batang) sebesar 9.0m, warna buah saat masi mudah hijau tua dan setelah matang berwarna oranye, berat buah 47.06g dan berat biji kering/butir 8.68g (Kementan, 2014).

#### 3.2.2 Pinang asal Flores, Alor dan Soe

Flores, Alor dan Soe merupakan wilayah yang tergabung dalam Provinsi Nusa Tenggara Timur. Dan umumnya pinang yang banyak tumbuh di ketiga wilayah ini adalah pinang Betara dan pinang Irian. Pinang irian mempunyai karakteristik tinggi batang yang mencapai 4-5 meter, cara tumbuh merumpun dengan bentuk daun yang

menyirip genap dengan ujung daun bergerigi dan pelepah daun yang menutupi ujung batangnya. Umumnya pinang irian memiliki Buah berbentuk bulat lonjong, dengan posisi bunga betina diapiti oleh bunga jantan (Azmi ulum, 2020).

### 3.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Pinang Kering Iris di Kecamatan Miomaffo Timur.

**Tabel 2. Hasil Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Pinang Kering Iris di Kecamatan Miomaffo Timur**

Variabel	B	Signifikansi	Exp(B)
Constant	4,220	0,316	78,297
X1 (Usia)	0,546	0,505	1,726
X2 (Jenis Kamin)	-0,131	0,801	0,878
X3 (Kebiasaan)	-0,247	0,736	0,781
X4 (Rasa)	1,835	0,007	6,268
X5 (Tekstur)	-4,607	0,000	0,010
	Chi-square	Signifikansi	
<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>	92,951	0.000	
<i>Hosmer and Lemeshow Test</i>	7,406	0.494	
<i>Nagelkerke R Square</i>	0.620		

Sumber: Data primer, diolah tahun 2021. Keterangan pada  $\alpha = 0.01$

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh persamaan model regresi logistik sebagai berikut:

$$Y = \text{Ln} = \left[ \frac{P}{1-P} \right] = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + e$$

atau

$$Y = \text{Ln} = \left[ \frac{P}{1-P} \right] = 4,220 + 0,546 - 0,131 - 0,247 + 1,835 - 4,607 + e$$

#### 3.3.1 Uji Keseluruhan Model (Overall Model of Fit)

Uji keseluruhan model ini berfungsi untuk mengetahui variabel bebas secara serempak berpengaruh terhadap variabel terikat. Pada tabel 7 menunjukkan bahwa nilai signifikan sebesar 0,000 yang mengartikan bahwa model analisis dalam penelitian ini sudah sangat fit karena nilai signifikannya lebih kecil dari 0,05. Dan nilai Chi-square hitung menunjukkan nilai sebesar 92,951 sedangkan nilai Chi-square tabel sebesar 11,071. Dalam perhitungan uji omnibus menyatakan apa bila nilai Chi-square hitung lebih besar dari t tabel maka H0 diterima. Diketahui pada tabel diatas nilai Chi-square hitung lebih besar dari Nilai-chi square tabel, sehingga H0 diterima atau dengan kata lain variabel X (Usia, Jenis Kamin, Kebiasaan, Rasa dan Tekstur) berpengaruh terhadap variabel Y (Preferensi Konsumsi Pinang Kering iris).

#### 3.3.2 Uji Kesesuaian Model

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah model yang digunakan sudah sesuai. Pengujian ini menggunakan uji *Hosmer and Lemeshow (Goodness of Fit)*. Tabel 7 menunjukkan nilai Chi-square sebesar 7,402 dengan nilai signifikansinya sebesar 0,494. Uji ini dikatakan berhasil apa bila nilai Chi Square hitung lebih kecil dari Chi Square Table dan jika nilai signifikannya lebih besar dari 0,05. Dari tabel diatas didapatkan bahwa nilai nilai Chi-square hitungnya lebih kecil dari nilai Chi-square tabel yang

mana nilai chi-square tabel sebesar 15,507 dan nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,494. Sehingga dalam uji ini  $H_0$  diterima atau dengan kata lain variabel X (Usia, Jenis Klamin, Kebiasaan, Rasa dan tekstur) dapat menjelaskan variabel Y (Preferensi Konsumsi Pinang Kering iris).

### 3.3.3 Nagelkerke R Square (Model Summary)

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik menunjukkan nilai  $-2LL$  sebesar 112,326, dan nilai *Cox & Snell R Squarae* sebesar 0,462 sedangkan nilai *Nagelkerke R Square* sebesar 0,620. Dan yang ingin dilihat adalah nilai Nagelkerke R Squarae dengan nilai 0,620 atau sebesar 62% yang ditunjukkan pada tabel 7. Sehingga dapat dijelaskan bahwa Variabel X (Usia, Jenis Klamin, Kebiasaan, Rasa dan Tekstur) didalam penelitian dapat menjelaskan variabel Y yang merupakan preferensi konsumsi pinang kering iris sebesar 62% dan 38% merupakan variabel faktor lainnya yang tidak dijadikan variabel penelitian.

### 3.3.4 Uji Parsial

Digunakan untuk mengetahui pengaruh dari variabel independen yaitu: usia, jenis kelamin, kebiasaan, rasa dan tekstur terhadap variabel dependen yaitu preferensi konsumsi pinang kering iris. Variabel-variabel tersebut diukur menggunakan uji parsial atau uji wald guna untuk mengetahui pengaruh secara parsial variabel independen terhadap variabel dependen.

#### 3.3.4.1 Usia

Hasil analisis diketahui usia memiliki nilai signifikan sebesar 0,505 lebih besar dari 0,05. Hal ini menyatakan bahwa pada taraf kepercayaan 95% usia tidak berpengaruh secara nyata terhadap preferensi konsumsi pinang kering iris. Karena dengan besar atau kecilnya usia masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur tidak akan mempengaruhi minat masyarakat dalam mengkonsumsi pinang.

Hal ini diperkuat dengan penelitian (Hayanti *et al.*, 2014) yang hasil penelitiannya menunjukkan umur tidak berpengaruh signifikan dengan nilai signifikan sebesar  $0,065 > 0,05$ . Didukung juga dengan penelitian (Resy *et al.*, 2017) yang dalam penelitiannya menunjukkan usia pada signifikan  $0,9825 > 0,05$ , yang berarti usia tidak berpengaruh secara signifikan.

#### 3.3.4.2 Jenis Klamin

Pada variabel jenis klamin nilai signifikannya sebesar 0,801 yang artinya lebih besar dari 0,05. Hal ini menyatakan bahwa pada taraf kepercayaan 95% jenis klamin tidak berpengaruh secara nyata terhadap preferensi konsumsi pinang kering iris batu dan pinang kering iris muda. Hal tersebut dikarenakan masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur baik itu perempuan maupun laki-laki akan tetap mengkonsumsi pinang kering iris. Karena pada umumnya jenis kelamin seseorang tidak akan mempengaruhi konsumsi seseorang.

Kamila *et al.*, (2019) yang mana dalam penelitiannya menunjukkan jenis kelamin tidak berpengaruh signifikan dengan nilai sebesar  $0,881 > 0,05$ . Yang mana hal tersebut menunjukkan jenis kelamin secara parsial tidak memberi pengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian beras organik.

#### 3.3.4.3 Kebiasaan

Kebiasaan memiliki nilai signifikan sebesar 0,736 dan lebih besar dari 0,05. Hal ini menyatakan bahwa pada taraf kepercayaan 95% kebiasaan tidak berpengaruh secara nyata terhadap preferensi konsumsi pinang kering iris batu

dan pinang kering iris muda. Artinya semakin sering ia mengkonsumsi pinang maka semakin cenderung ia untuk mengkonsumsi salah satu jenis pinang kering.

Linda Khurilin, (2015) dimana hasil analisis regresi logistik menunjukkan kebiasaan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kebiasaan makan anak dengan konsumsi ikan, sayur dan buah dengan nilai signifikan sebesar  $0,544 > 0,05$ .

#### **3.3.4.4 Rasa**

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,007 dan lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti pada taraf kepercayaan 95% rasa berpengaruh secara nyata terhadap preferensi konsumsi pinang kering iris batu dan pinang kering iris muda. Dan diketahui nilai B sebesar 1,835 dan *odds rasionya* sebesar 6,268. Sehingga bisa dikatakan rasa memiliki peluang untuk meningkatkan konsumsi pinang kering iris batu sebesar 6,268 kali. Rasanya yang tidak terlalu pahit membuat masyarakat lebih cenderung menyukai pinang kering iris batu. Hal tersebut mengartikan bahwa semakin pahit pinang kering iris maka semakin cenderung seseorang untuk tidak mengkonsumsi pinang tersebut.

Silfianti, (2011) dalam penelitiannya menunjukkan cita rasa berpengaruh signifikan sebesar  $0,047 < 0,05$  terhadap keinginan konsumen untuk mengkonsumsi bakso dan memiliki peluang sebesar 16,139.

#### **3.3.4.5 Tekstur**

Tekstur menunjukkan nilai signifikannya sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,01. Hal tersebut menyatakan bahwa pada taraf kepercayaan 95% tekstur berpengaruh secara nyata dan bisa dilihat juga nilai B sebesar -4,607 dan nilai *odds rasionya* sebesar 0,010. Artinya masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur memiliki peluang untuk mengkonsumsi pinang batu sangat kecil sebesar 0,010 kali atau sebesar 1%. Sehingga untuk tekstur masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur lebih besar peluangnya untuk mengkonsumsi pinang kering iris muda. Tekstur pinang yang tidak terlalu keras membuat masyarakat memiliki peluang yang besar untuk mengkonsumsi pinang kering iris muda. Artinya semakin keras tekstur pinang maka semakin berkurang minat masyarakat terhadap pinang tersebut. Tekstur berhubungan erat dengan kualitas suatu barang dimana semakin baik kualitas suatu produk semakin berpeluang seseorang untuk mengkonsumsi produk tersebut.

Kurniasih & Prihtanti (2019) yang dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kualitas sayuran berpengaruh signifikan sebesar  $0,040 < 0,05$  atau nilai eror sebesar 4%. Hal tersebut menunjukkan pada taraf kepercayaan 95% kualitas sayuran mempunyai pengaruh nyata terhadap keputusan konsumen dalam memutuskan pembelian sayuran organik.

### **3.4 Preferensi Konsumsi Pinang Kering Iris di Kecamatan Miomaffo Timur**

Preferensi merupakan pilihan atau kecenderungan seseorang terhadap pilihan produk yang akan dikonsumsi. Pilihan atau kecenderungan masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur dipengaruhi oleh faktor usia, jenis kelamin, kebiasaan, rasa dan tekstur.

Usia masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur umumnya berada pada usia produktif yaitu kisaran 20-40 dengan jumlah 65 orang atau sebesar 43% (pada tabel 1). Masyarakat yang usianya masih produktif berpeluang lebih besar untuk mengkonsumsi pinang kering iris batu karena masyarakat yang usianya produktif lebih mendominasi masyarakat yang

usiannya lebih tua. Umumnya masyarakat yang lebih muda masih memiliki kualitas gigi yang bagus untuk menghancurkan pinang batu yang teksturnya keras. Dan pada dasarnya semakin tua usia seseorang semakin menurun kondisi dan kekuatan fisiknya sehingga tidak mampu melakukan pekerjaan yang keras dan tidak dapat mengkonsumsi jenis makanan yang keras karena beberapa gigi yang hilang sehingga terjadinya penurunan kemampuan gigi seseorang, hal tersebut akan berdampak pada kualitas hidup seseorang yang berkurang.

Berdasarkan penelitian Thio (2014) yang menyatakan penduduk yang mengalami kehilangan gigi paling banyak berada pada usia 40-65 tahun. Hal ini menandakan bahwa usia yang bertambah tentu akan berpengaruh terhadap kemampuan gigi dan kehilangan sebagian kecil jumlah gigi. Kehilangan gigi tentunya akan sangat mempengaruhi seseorang baik dari segi fungsional, estetika, dan sosial. Keadaan kehilangan gigi yang parah tentu akan sangat berdampak terhadap penurunan kualitas dan kemampuan seseorang yang dapat mengganggu kelangsungan hidupnya (Rizkillah *et al.*, 2019). Pinang batu memiliki tekstur yang keras sehingga masyarakat yang memiliki usia lebih tua lebih berpeluang untuk mengkonsumsi pinang kering iris muda karena tekstur pinangnya yang lunak dan mudah hancur dimulut dan sesuai dengan kondisi gigi yang sudah mengalami penurunan kemampuan menghancurkan. Pada rentanusia 20-40 tahun, didominasi oleh kaum perempuan yang mana kaum perempaun paling banyak dalam menentukan preferensi terhadap konsumsi pinang kering iris.

Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur dengan jenis kelamin perempuan lebih mendominasi jenis kelamin laki-laki dengan jumlah sebanyak 105 orang dengan presentase sebesar 70%. Jenis kelamin merupakan factor pribadi seseorang dimana setiap pribadi seseorang memiliki pilihannya masing-masing. Jenis kelamin perempuan yang lebih mendominasi membuat konsumsi pinang kering iris lebih banyak dikonsumsi oleh kaum perempuan. Karena pada hakekatnya segala kebutuhan rumah tangga semuanya disiapkan oleh perempaun mulai dari pakaian anak hingga konsumsi keluarga.

Putri & Lestari (2015) dalam penelitiannya memaparkan bahwa keuangan keluarga dikelola oleh istri dan istrilah yang membuat perencanaan untuk memenuhi kebutuhan pokok mulai dari konsumsi hingga kebutuhan anak. Sama halnya dengankonsumsi pinang semuanya disiapkan oleh perempuan dan laki-laki akan mengkonsumsi jika pinang ada dirumah sebaliknya jika pinang tidak tersedia laki-laki akan mengurungkan niatnya untuk mengkonsumsi pinang. Karena pada dasarnya keuangan dikelola oleh istri guna untuk memenuhi kebutuhan pokok rumah tangga.

Dengan jumlah yang lebih mendominasi membuat perempuan berpeluang lebih besar untuk mengkonsumsi pinang batu. Dengan perbedaan umur serta jenis kelamin tentunya akan berdampak pada kebiasaan seseorang karena setiap tingkatan usia serta perbedaan gender akan mempengaruhi keputusan seseorang dalam melakukan konsumsi.

Berdasarkan hasil penelitian umumnya masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur memiliki kebiasaan untuk selalu menyediakan pinang dirumah, membeli lebih dari lima belas kali dalam sebulan dan menyiapkan pinang dalam jumlah yang terbatas untuk melayani tamu yang datang. Selalu menyediakan pinang dirumah ini berkaitan dengan kebudayaan masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur yang sudah menjadi kewajiban sejak dulu dan terus berkembang dan berlaku hingga sekarang. Kebiasaan-kebiasaan ini lah yang lambat laun akan menjadi kebudayaan dalam masyarakat dimana kebudayaan Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur telah menjadikan pinang sebagai symbol mahar pernikahan dan adat istiadat.

Apriyanti *et al.*, (2013), menyatakan budaya konsumen merupakan penentu keinginan dan perilaku yang paling mendasar dari seseorang dalam mengambil keputusan pembelian terhadap keinginannya tersebut. Kebiasaan ini sudah dimulai sejak ia masih kecil dan akan terus terbawa sampai seorang beranjak dewasa.

Luhur *et al.*, (2020) yang mana dalam tulisannya mengatakan bahwa kebiasaan sejak kecil menjadi faktor pendorong utama seseorang membentuk preferensinya dalam mengkonsumsi. Kebiasaan mengkonsumsi pada masa remaja akan terbawa saat seseorang beranjak dewasa nanti (Brown, 2005)

Abda'u *et al.*, (2021) dalam penelitiannya menyatakan atribut rasa buah-buahan dianggap paling penting bagi calon konsumen. Berdasarkan pengamatan dilapangan pinang kering yang dikonsumsi memiliki rasa pahit dan sepat di lidah apa bila dikunyah. Pinang kering iris muda memiliki rasa yang lebih pahit dari pinang kering iris batu. Dan dari perbedaan rasa tersebut munculah preferensi seseorang terhadap pinang kering. Karena setiap orang tentunya memiliki selera terhadap pilihannya masing-masing. Semakin kurang rasa pahit pinang semakin banyak masyarakat yang mengkonsumsi. Jenis pinang yang memiliki peluang terhadap rasa untuk dikonsumsi adalah pinang kering iris batu karena rasanya yang kuat dan tidak terlalu pahit dan yang berpeluang untuk mengkonsumsi adalah masyarakat dengan rentan usia diatas 20-40 tahun karena pada rentan usia tersebut pinang kering iris batu jadi pilihan masyarakat karena rasanya yang tidak terlalu pahit dan pada rentan usia tersebut pinang batu masi bisa diterima oleh kondisi fisik seseorang.

Andriyanty, R (2019) memaparkan hasil penelitiannya dimana semakin baik cita rasa makanan dan minuman dalam negeri meningkatkan peluang generasi muda untuk konsisten menyukai produk dalam negeri. Dari rasa yang dimiliki pinang kering tentu juga memiliki tekstur yang berbeda pula. Perbedaan tekstur ini juga akan membentuk preferensi masyarakat.

Nurdin & Damayanti, (2017) memperlihatkan bahwa tekstur merupakan faktor yang menjadi preferensi konsumen dalam membeli buah. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur umumnya mengkonsumsi pinang kering iris yang teksturnya keras dan saat dikunyah lama hancur dimulut dan juga mengkonsumsi pinang kering iris dengan tekstur yang tidak terlalu keras atau lembut dan saat di kunyah mudah hancur. Jenis pinang dengan tekstur keras dan lama dikunyah ini mengarah ke pinang kering iris batu dan pinang kering iris dengan tekstur lembut dan muda hancur saat dikunyah mengarah ke pinang kering iris muda. Perbedaan tekstur ini yang membentuk pilihan masyarakat mengenai konsumsi jenis pinang kering. Umumnya kelompok masyarakat dengan rentan usia diatas 40 tahun yang yang berpeluang untuk mengkonsumsi pinang kering iris muda karena teksturnya yang tidak terlalu keras dan mudah hancur.

Setyawan *et al.*, (2006) dalam tulisannya menunjukkan *bakery* yang memiliki tekstur yang empuk dan aroma yang harum dapat menjadi daya tarik tambahan bagi konsumen untuk melakukan pembelian. Sebab tekstur dan aroma produk merupakan atribut penting yang dipertimbangkan konsumen dalam melakukan keputusan pembelian produk *bakery*.

#### 4. KESIMPULAN

Miomaffo Timur merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Timor Tengah Utara dimana sebagian besar masyarakatnya mengkonsumsi pinang kering iris. Dari hasil penelitian menggunakan regresi logistik ditarik kesimpulan:

1. Rasa pinang kering iris yang tidak terlalu pahit yang banyak disukai oleh Masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur. Karena rasanya yang sangat kuat meningkatkan peluang masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur untuk mengkonsumsi pinang kering iris Batu.
2. Tekstur pinang yang disukai masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur adalah pinang kering iris yang bertekstur lunak atau tidak keras dan apa bila dikunyah mudah hancur. Keadaan tekstur seperti itu meningkatkan peluang masyarakat Kecamatan Miomaffo Timur untuk mengkonsumsi pinang kering iris muda.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada para dosen serta lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Timor, dengan nomor surat penelitian 76/UN60/LPPM/2021 atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksanakan dengan baik

#### REFERENSI

- Abda'u, R. T., Arifin, B., & Ibnu, M. 2021. Preferensi Konsumen Terhadap Buah-Buahan Di Kota Bandar Lampung. *Journal of Agribusiness Science*. Vol.9 (2): 301–208. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jiia.v9i2.5103>
- Andriyanty, R., 2019. Pilihan Konsumen Muda Terhadap Produk Makanan Dan Minuman Dalam Negeri. *Jurnal Mediastima*. Vol.25 (2): 205-223.
- Andriyanti, R., dan Wahab, 2019. Preferensi Konsumen Z Terhadap Konsumsi Produk Dalam Negeri. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol.7 (2): 280-296. DOI: <https://doi.org/10.29313/ethos.v7i2.4694>
- Apriyani, M., dan Saty, M., 2013. Pengaruh Faktor Internal Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Sayuran Organik. *Jurnal Ilmiah Esai*. Vol.7 (3): ISSN 1978-6034.
- BPS Indonesia. 2018. *Indonesia Dalam Angka 2018*. Indonesia: Badan Pusat Statistik.
- BPS Kab. TTU. 2019. *Statistik Pertanian Timor Tengah Utara 2019*. Kefamenanu: Badan Pusat Statistik Kabupaten TTU.
- BPS Kab. TTU. 2021. *Timor Tengah Utara Dalam Angka 2021*. Kefamenanu: Badan Pusat Statistik Kabupaten TTU.
- BPS NTT. 2016. *Statistik Pertanian Nusa Tenggara Timur*. NTT: Badan Pusat Statistik.
- Brown J.E., 2005. *Nutrition Through the Life Cycle*. Edisi 2. USA: Thomson Wadsworth. <http://adoc.pub/daftar-pustaka-brown-je-et-al-2005-nutrition-through-the-life.html>
- Cypert, K., Prasetyo, E., dan Setiadi, A., 2019. Analisis Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Brokoli Organik Di Pasar Modern Gelael Semarang (*Analysis Of Factors Affecting Purchasing Decision Of Organic Broccoli At Gelael Modern Market In Semarang*). *Jsep*. Vol.12 (2): 67–79. DOI: <https://doi.org/10.19184/jsep.v12i2.10032>
- Dwinanto, A., Soemarwoto, R. S., dan Palar, M. R. A., 2019. Budaya Sirih Pinang Dan Peluang Pelestariannya Di Sumba Barat, Indonesia. *Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*. Vol11 (3): 363-380. DOI: <https://doi.org/10.30959/patanjala.v11i3.543>
- Hair, J.F., 2006. *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice Hall
- Hayanti, N., Purwanto, R., dan W Kadir, A. 2014. Preferensi Masyarakat Terhadap Makanan Berbahan Baku Sagu (Metroxylon Sagu Rottb) Sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat Di

- Kabupaten Luwu Dan Luwu Utara Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 11(1), 82–90. DOI: <https://doi.org/10.20886/jsek.2014.11.1.82-90>
- Husain, S., 2018. Analisis Regresi Logistik Biner Untuk Memprediksi Kepuasan Pengunjung Pada Rumah Sakit Umum Daerah Majene. *Jurnal MSA*. Vol.6 (1). URI: <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/6817>
- Istijanto., 2008. Riset Sumber Daya Manusia (Cara Praktis Mendeteksi Dimensi-Dimensi Kerja Karyawan). Jakarta: Gramedia. ISSN: 9789792217797
- Kamila, F., Prasetyo, E., dan Roessali, W., 2019. Analisis Sikap Konsumen Pada Pembelian Beras Di Kota Salatiga. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. Vol.3 (1): 10–18. DOI: <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v3i1.2980>
- Kementan. 2014. Pedoman Teknis Pembangunan Kebun Sumber Benih Pinang. Di akses 5 oktober 2021. <https://legalitas.org/peraturan-menteri-kementerian-pertanian-no-129-permentan-ot-140-11-2014-tahun-2014-tentang-pedoman-teknis-pembangunan-kebun-sumber-benih-pinang>
- Kementerian Pertanian. 2020. Prospek Tanaman Pengembangan. *Buletin Kementerian Pertanian*, 0–5.
- Khuril'in., M.L., 2015. Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Konsumsi Ikan, Sayur dan Buah Pada Anak Usia Prasekolah Di TK LPII, Desa Sawotratap, Kecamatan Gedangan, Kabubapten Sidoarjo. *E-journal Boga*. Vol.4 (1):41-46.
- Kurniasih, P., dan Prihtanti, M.T., 2019. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Konsumen Dalam Pembelian Sayuran Organik Di Kota Salatiga (Factors That Influence Costumer Dicions In Purchasing Organic Vegetables In Salatiga) Putri Kurniasih<sup>1</sup>, Tinjung Mary Prihtanti<sup>2</sup>. *Junal Agriecobis*. Vol.44 (3): 347–356. DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v44i3.2106>
- Luhur, E.S., Arthatiani, F.Y., dan Suryawati, S.H., 2020. Faktor-Faktor Penentu Keputusan Pembelian Ikan Di Kabupaten Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*. Vol.15 (2): 213-321. DOI: <https://doi.org/10.15578/jsekp.v15i2.9270>
- Lutony dan Rahmayati. 1994. *Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri*. Jakarta: Penebar swadaya. <http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pld=14231&RegionCode=IPBGOR&ClientId=148>
- Maskromo, I., & Miftahorrachman, 2020. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Pinang (*Areca Catechu L.*) Di Propinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. Vol.13 (4). 119-125. DOI: <https://doi.org/10.21082/jlitri.v13n4.2007.119-124>
- Naimena, F., dan Nubatonis, A., 2017. Analisis Pemasaran Pinang Kering Oleh Pedagang di Kecamatan Kota Kefamenanu Kabupaten Timor Tengah Utara. *Agrimor*. Vol.2 (02): 27–29. DOI <https://doi.org/10.32938/ag.v2i02.303>
- Nurdin, M. F., dan Damayanti, L., 2017. Pengaruh Preferensi Konsumen Terhadap Pembelian Buah Apel Impor Di Hypermart Palu Grand Mall. *Agroland*. Vol.24 (2):103–112. E-ISSN: 2407-7607.
- Putri, D. P. K., & Lestari, S. (2015). Pembagian peran dalam rumah tangga pada pasangan suami istri Jawa. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 16(1), 72–85. DOI: <https://doi.org/10.23917/humaniora.v16i1.1523>

- Resy, A., Roessali, W., & Prastiwi, W. D. 2017. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Konsumen dalam Membeli Buah Jambu Air (*Syzygium Samarangeese Aqueum*) di Pasar Modern Kawasan Semarang Tengah. 1–12. ISSN 978-602-61726-0-0
- Rizkillah, M. N., Isnaeni, R. S., dan Fadilah, R. P. N., 2019. Pengaruh Kehilangan Gigi Posterior Terhadap Kualitas Hidup Pada Kelompok Usia 45-65 Tahun. *J Dent Res Student*. Vol.3 (1): 7–12. DOI: <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v2i2.22135>
- Rukini, 2016. Model Regresi Logistik pada Kelulusan Ujian Sertifikasi Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. Vol.9 (1): 80–84. DOI: <https://doi.org/10.24843/JEKT.2016.v09.i01.p09>
- Safutri, A. A., & Prihanti, T. M., 2020. Pengaruh Produk, Lokasi Dan Kelompok Rujukan Terhadap Keputusan Pembelian Hygiene Di Rumah Kedelai Grobogan (Rkg). *Jurnal Agribisnis Kepulauan*. Vol.8 (1). 67-83. DOI <https://doi.org/10.30598/agrilan.v8i1.961>
- Setyawan, H. 2006. Analisis Sikap dan Preferensi Konsumen Dalam Pembelian Produk Bakery Tradisional Kartika Sari Bakery Bandung. *Skripsi*. Manajemen Agribisnis. Institut Pertanian Bogor. URI: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/1185>
- Silfianti, D., 2011. Perilaku Konsumen dalam Proses Keputusan Pembelian Bakso Sehat Bakso Atom ( Kasus Bakso Sehat Bakso Atom Cabang Bogor ). *Skripsi*. Departemen Agribisnis. Institut Pertanian Bogor. URI: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/64827>
- Suminar, E., 2020. Simbol Dan Makna Sirih Pinang Pada Suku Atoni Pah Meto Di Timor Tengah Utara. *Jurnal Komunikasi Dan Bisnis*. Vol.8 (1): 55–62. DOI: <https://doi.org/10.46806/jkb.v8i1.648>
- Taena, Werenfridus *et al.*, 2010. Pengembangan Wilayah Perbatasan Kabupaten Timor Tengah Utara Dengan Distrik Enclave Oekusi Sebagai Kawasan Agropolitan. *Forum Pascasarjana*. Vol.33 (1):35-53. URI: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/5906>
- Thio, T.L.M., 2014. Pola Kehilangan Gigi Dan Kebutuhan Perawatan Gigi Tiruan Sebagian Lepas Dikelurahan Meras Kecamatan Bunaken. *E-GIGI*. Vol.2 (1):1-5 DOI: <https://doi.org/10.35790/eg.2.1.2014.4046>
- Ulum, Azmi. 2020. Jenis-jenis Pohon Pinang Yang Tersebar di Indonesia. Di akses 5 oktober 2021. <https://www.ciriciripohon.com/2020/05/jenis-jenis-pohon-pinang-yang-tersebar19.html?l=1>
- Yudha, A. P. (2017). Peluang Ekspor Gambir dan Biji Pinang. Kementerian Perdagangan, Edisi Mei 2017, 8. <http://djpen.kemendag.go.id>.

**KONDISI SOSIAL EKONOMI RUMAH TANGGA NELAYAN KECIL DI  
WILAYAH PESISIR DESA OEPUAH KECAMATAN BIBOKI MOENLEU  
KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA**

**Lusia Balok<sup>1\*</sup>, Ignasius Suban Angin<sup>1</sup>, Bella Theo Tomi Pamungkas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Geografi/FKIP, Universitas Nusa Cendana

Correspondence email: [baloklusia@gmail.com](mailto:baloklusia@gmail.com)

---

**Abstrak**

**Keywords:**  
sosial ekonomi;  
pemberdayaan; nelayan  
kecil; Oepuah.

*Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui kondisi sosial ekonomi komunitas nelayan kecil di daerah penelitian (2) mengetahui program pemberdayaan masyarakat nelayan kecil dalam mengases modal finansial di daerah penelitian. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan di Desa Oepuah, Kecamatan Biboki Moenleu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 120 kepala keluarga. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel acak atau random sampling atau probability sampling, dengan teknik acak sederhana (simple random sampling). Besarnya sampel dalam penelitian ini adalah 50 kepala keluarga. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dalam bentuk tabel, kemudian dipersentasekan selanjutnya dinarasikan secara kualitatif. Hasil penelitian sebagai berikut: keadaan sosial ekonomi komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah, apabila ditilik dari pendapatan bersih, perumahan, kesehatan dan pendidikan, tergolong dalam kelompok masyarakat miskin; namun demikian, mereka memiliki interaksi spasial, termasuk interaksi sosial selalu menjaga keharmonisan dengan alam lingkungan laut, lingkungan kemanusiaan, melalui kearifan lokal, dan keharmonisan dengan kelompok komunitas masyarakat yang lain. Pemberdayaan komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah masih mengandalkan modal finansial sendiri, yang bersinergis dengan modal spiritual, modal manusia, modal sosial, dan modal budaya sendiri.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 13.466 pulau dengan panjang garis pantai kurang lebih 99.093 km, dengan jumlah penduduk Indonesia sebanyak 269,6 juta jiwa. Sedangkan desa pesisir yang ada di Indonesia berjumlah 12.827 yang tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, dan sepanjang garis pantai ini terdapat wilayah pesisir yang relatif sempit tetapi memiliki potensi sumber daya alam hayati dan non-hayati, sumber daya buatan, serta jasa lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat karena di tunjang oleh kondisi geografis yang memiliki garis pantai begitu panjang ditambah besarnya potensi yang ada di laut, membuat bangsa Indonesia semakin kaya akan sumber daya alamnya (Badan Geospasial Indonesia, 2017).

Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Kementerian Koordinator Bidang K emaritiman dengan melibatkan Badan Informasi Geospasial (BIG), Pusat Hidrografi dan Oseanografi (Pushidros) TNI Angkatan Laut, menunjukkan bahwa jumlah pulau di Indonesia kurang lebih 17.504 buah, yang sudah dibakukan dan disubmisi ke PBB adalah sejumlah 16.056 pulau. Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi yang terdapat di wilayah Indonesia yang terdiri dari 1.192 pulau, dengan 472 pulau telah diberi nama dan 719 pulau diantaranya belum diberi nama, 1.150 pulau tidak berpenghuni. Luas wilayah daratan NTT adalah 48.718,10 kilometer persegi, wilayah laut sekitar 200.000 kilometer persegi, di luar perairan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI).

Di provinsi NTT sebagian besar kabupaten memiliki wilayah pesisir salah satunya adalah kabupaten TTU. Pesisir merupakan wilayah yang unik, karena dalam konteks bentang alam, wilayah pesisir merupakan tempat bertemunya daratan dan lautan. Salah satu daerah di wilayah di kabupaten TTU yang merupakan wilayah pesisir adalah desa Oepuah, Kecamatan Biboki Moenleu. Desa Oepuah merupakan salah satu dari 160 Desa/Kelurahan di Kabupaten Timor Tengah. Sebagian besar penduduk yang berada di desa ini berprofesi sebagai nelayan. Dalam menjalankan aktivitas sebagai nelayan di wilayah pesisir di desa oepuah dilakukan oleh para lelaki yang variasi umurnya berkisar antara 18 tahun sampai dengan 50 tahun. Umur ini menurut masyarakat sudah sangatlah matang untuk bekerja sebagai nelayan dikarenakan pada umur tersebut secara fisik sudah sanggup dan kuat untuk menjadi seorang nelayan. Wilayah pesisir desa oepuah merupakan bidang kajian geografi dengan menggunakan ruang sebagai media analisis. Dalam hal ini menjadi suatu kemutlakan bahwa geografi mempunyai peranan yang sangat besar dalam mengkaji tentang masyarakat nelayan pesisir pantai.

Nelayan merupakan orang yang bermata pencaharian mencari ikan. Masyarakat nelayan didefinisikan sebagai kesatuan sosial kolektif masyarakat yang hidup di kawasan pesisir dengan mata pencahariannya menangkap ikan di laut. Hasil tangkapan ikan oleh nelayan dimanfaatkan untuk dijual secara langsung dan dikonsumsi. Selain itu, terdapat juga ikan hasil tangkapan yang diolah menjadi produk tertentu baru seperti abon ikan kemudian dipasarkan. Pemanfaatan sumberdaya perikanan di wilayah pesisir Oepuah, masih didominasi oleh usaha perikanan rakyat ini umumnya memiliki karakteristik usaha skala kecil hingga menengah, teknologi sederhana, jangkauan daerah penangkapan yang terbatas, serta produktivitas yang relatif masih rendah. Umumnya nelayan di wilayah ini menggunakan perahu motor Tempel dan perahu motor Lampara.

Kondisi sosial ekonomi rumah tangga nelayan kecil, merupakan salah satu fenomena yang diteliti oleh ilmu geografi. Fenomena tersebut apabila ditilik dari ekspresi spasial dan proses pembentukannya tergolong dalam fenomena fisik budayawi atau artifisial (physico-artifiial phenbomena), gejala yang ekspresi keruangannya dan proses pembentukannya oleh kegiatan manusia (Yunus, 2010). Dalam meneliti kondisi sosial ekonomi rumah tangga nelayan kecil, digunakan pendekatan kompleks wilayah, dengan tema analisis (1) struktur keruangan (2) interaksi keruangan, (3) asosiasi keruangan, dan (4) kegiatan manusia dengan lingkungan.

## **2. METODE**

### **2.1 Lokasi penelitian**

Penelitian ini berlokasi di Desa Oepuah, Kecamatan Biboki Moenleu, Kabupaten Timor Tengah Utara yang secara astronomis terletak di antara 9°31'41"LS dan 124°17'46" BT.

## **2.2 Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah komunitas masyarakat nelayan kecil di Desa Oepuah, Kecamatan Biboki Moenleu, Kabupaten Timor Tengah Utara, berjumlah 120 kepala keluarga. Besarnya sampel dalam penelitian ini adalah 50 kepala keluarga, ditentukan dengan cara undian.

## **2.3 Sumber Data dalam Penelitian ini Terdiri dari Data Primer dan Data Sekunder**

2.3.1 Data primer berupa: (1) karakteristik responden, (2) sosial ekonomi komunitas nelayan kecil, (3) akses nelayan kecil terhadap bantuan modal finansial.

2.3.2 Data sekunder berupa: (1) latar wilayah desa penelitian, yang meliputi aspek topologis, aspek fisik dan aspek demografis.

## **2.4 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang terdiri dari observasi, wawancara dan dokumentasi

## **2.5 Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Keadaan Sosial Ekonomi Nelayan Kecil Desa Oepuah**

Sosial ekonomi nelayan kecil merupakan gambaran secara komprehensif mengenai kondisi dinamis kehidupan komunitas masyarakat nelayan kecil dipandang dari sejumlah indikator, yaitu pendapatan, terutama pendapatan bersih; pendidikan, kesehatan, perumahan, dan interaksi spasial. Ditilik dari pendapatan bersih setiap bulan, maka komunitas masyarakat nelayan kecil di Desa Oepuah, sebagian besar (70 persen) sebesar Rp. 550-5.000.000. Ada beberapa kendala yang teridentifikasi oleh peneliti bahwa, jumlah tanggungan keluarga cukup besar, memiliki jumlah anggota keluarga lebih dari atau sama dengan 6 orang. Tingkat pendidikan formal nelayan kecil di Desa Oepuah cukup bervariasi, namun didominasi (80 persen) pada jenjang tamat Sekolah Dasar. Dengan memperhatikan jumlah pendapatan bersih di atas, para nelayan kecil mengalami kesulitan dalam membiayai anak-anaknya ke jenjang SMP dan SMA dan seterusnya.

Pengakuan para nelayan kecil di Desa Oepuah tiga bulan terakhir, anggota keluarga tidak pernah sakit. Sepanjang tahun 2019 dan tahun 2020, ada wabah Covid-19. Namun dari keluarga mereka tidak ada yang terpapar pandemi Covid-19. Menurut para nelayan kecil, kalau ada anggota keluarga yang sakit mereka tidak menemukan kendala biaya, untuk berobat ke Puskesmas terdekat.

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan. Sebagian besar (80 persen) nelayan kecil memiliki rumah semi permanen.

Interaksi keruangan adalah konsep yang memberikan gambaran mengenai adanya kondisi saling mempengaruhi dan ketergantungan antar komponen ruang muka bumi, baik antara faktor alami, faktor alam dengan manusia, alam dengan kondisi sosial budaya, maupun antar faktor sosial. Indikatornya adalah interaksi sosial komunitas masyarakat nelayan dengan masyarakat lain di sekitarnya. Sebagian besar nelayan kecil (98 persen) selalu menjaga keharmonisan dengan alam, lingkungan hayati laut, sesama nelayan, dan komunitas lainnya.

Komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah memiliki beberapa kearifan lokal, yaitu: (1) larangan untuk merusak terumbu karang; (2) larangan untuk menangkap ikan dengan menggunakan bahan peledak; larangan untuk menebang hutan mangrove. Selain itu, kearifan lokal dalam bentuk pukot tarik yang sering dilakukan masyarakat dalam menangkap ikan sehingga tidak terjadi kerusakan habitat laut yang lainnya. Karena sistem pukot tarik ini merupakan sistem penangkapan ikan secara tradisional yang dilakukan secara turun temurun. Sehingga masyarakat selalu menjaga kelestarian habitat laut, dengan menggunakan pukot tarik. Kebiasaan masyarakat Desa Oepuah sebelum melakukan penangkapan ikan di laut sering melakukan ritual adat dengan cara memberi makan kepada roh/ arwah leluhur, ritual ini dilakukan agar masyarakat diberi kebaikan dalam proses penangkapan ikan menggunakan pukot Tarik.

### **3.2 Pemberdayaan Komunitas Masyarakat Nelayan Kecil**

Pemberdayaan komunitas nelayan kecil adalah upaya yang membangun daya komunitas masyarakat nelayan kecil dengan mendorong, memotivasi dan membangkitkan kesadaran akan potensi yang dimilikinya serta berupaya untuk mengembangkannya, guna meningkatkan kapasitas sosial, ekonomi komunitas masyarakat nelayan kecil, untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (basic need) yaitu sandang, pangan, papan, kesehatan dan pendidikan yang layak.

Bantuan modal finansial dalam bentuk pinjaman modal dengan bunga pinjaman kecil (kredit lunak) dari bank, yang difasilitasi oleh Dinas Perikanan, dan Kelautan Kabupaten belum pernah diberikan. Demikian juga modal finansial dana dari Pemerintah Desa Oepuah. Komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah masih mengandalkan modal finansial sendiri. Komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah lebih mengandalkan modal finansial, yang bersinergis dengan modal spiritual, modal manusia, modal sosial, dan modal budaya sendiri. Pemerintah Kabupaten, dan Pemerintah Desa belum menanggapi apa yang diinginkan oleh komunitas masyarakat nelayan kecil di desa Oepuah.

## **4. KESIMPULAN**

1. Kondisi Sosial ekonomi komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah, apabila ditilik dari pendapatan bersih, perumahan, kesehatan dan pendidikan, tergolong dalam kelompok masyarakat miskin. Namun demikian, mereka memiliki interaksi spasial, termasuk interaksi sosial selalu menjaga keharmonisan dengan alam lingkungan laut, melalui kearifan lokal, dan keharmonisan dengan kelompok komunitas masyarakat yang lain.
2. Komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah masih mengandalkan modal finansial sendiri, lebih mengandalkan modal finansial sendiri tersebut, yang bersinergis dengan modal spiritual, modal manusia, modal sosial, dan modal budaya sendiri. Pemerintah Kabupaten dan Pemerintah Desa belum menanggapi apa yang diinginkan oleh komunitas masyarakat nelayan kecil Oepuah.

## **REFERENSI**

Angin, Ignasius Suban, 2005, "Peran Sektor Kelautan Dalam Pembangunan di Nusa Tenggara Timur", *Jurnal Geografi*, Jurnal Program Studi Pendidikan Geografi, ISSN: 1858-2486, Edisi Juni 2005, 1 (1): 65-69

- Angin, Ignasius Suban, 2007, "Geomorfologi Pantai dan Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai", *Jurnal Geografi*, Jurnal Program Studi Pendidikan Geografi, ISSN: 1858-2486, Edisi Desember 2007, 2 (3): 60-65.
- Budiharsono, Sugeng, 2005, *Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan*, Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi NTT, 2001, *Profil dan Usaha Perikanan Provinsi NTT*, Kupang: Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi NTT.
- Pratikno, Haryo Dwito Armono, Suntoyo, 1997, *Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut*, Yogyakarta: BPFE.
- Triyanti, Riesti, Maulana Firdaus, 2016, *Tingkat Kesejahteraan Nelayan Skala Kecil Dengan Pendekatan Penghidupan Berkelanjutan di Kabupaten Indramayu*, Jakarta: Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan

**HUBUNGAN PERSEPSI PETANI DENGAN KOMPETENSI PENYULUH  
PERTANIAN LAHAN KERING DI KECAMATAN BIBOKI MOENLEU  
KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA****Maria Angela Fatima Rafu<sup>1\*</sup>, Boanerges Putra Sipayung<sup>1</sup>, Yohanes P.V Mambur<sup>1</sup>, Simon  
Juan Kune<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas TimorKorespondensi E-mail : [rafuangela@gmail.com](mailto:rafuangela@gmail.com)**Abstrak****Keywords:**  
*Kompetensi  
Penyuluh, Persepsi,  
Hubungan, petani  
Lahan Kering*

*Persepsi petani dengan kompetensi penyuluh merupakan hal yang penting untuk mengukur seberapa kuat hubungan antara petani dengan penyuluh. Dari hal tersebut menarik untuk dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengukur persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering dan untuk mengukur seberapa kuat hubungan persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini menggunakan skala likert dan metode analisis korelasi Rank Spearman. Berdasarkan hasil analisis penelitian menggunakan skala Likert bahwa persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering memiliki kategori tinggi dalam penyusunan program dan program, pemilihan media dan penerapan metode, serta memiliki kategori sedang dalam penyiapan materi dan korelasi Rank Spearman didapatkan bahwa hubungan (korelasi) nyata antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering berpengaruh dengan kriteria hubungannya sangat lemah terhadap umur dengan penerapan metode, tingkat pendidikan formal dengan penyusunan program dan program, pengalaman dengan penerapan metode, luas lahan dengan penyiapan materi dan luas lahan dengan penerapan metode serta tidak berpengaruh dengan kriteria hubungannya sangat lemah terhadap karakteristik status kepemilikan lahan dengan kompetensi penyuluh pertanian.*

**1. PENDAHULUAN**

Penyuluhan merupakan pekerjaan profesi yang hanya dapat dilakukan oleh seorang penyuluh yang memiliki keahlian khusus. Dengan adanya penyuluhan diharapkan semua informasi pertanian yang berkembang dapat diserap dan diterima oleh petani, semakin banyak informasi yang dimanfaatkan oleh petani maka semakin efektif penyuluhan tersebut.

Penyuluh pertanian yang ada di kabupaten TTU tahun 2021 sebanyak 178 orang yang terdiri dari Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebanyak 91 orang, pegawai pemerintah dengan perjanjian kerja (P3K) sebanyak 37 orang dan Penyuluh Pertanian Suakarsa Desa (PPSD) 50 orang (DISTAN Kab. TTU 2021). Kelembagaan penyuluhan pertanian tingkat kabupaten/kota terus dilakukan penataan organisasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang

disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan daerah masing-masing, kelembagaan Penyuluhan di tingkat kabupaten TTU adalah Dinas Pertanian (Data Penyuluh, 2018).

Kecamatan Biboki Moenleu merupakan suatu kecamatan yang berada di kabupaten TTU yang di dalamnya terdiri dari 7 desa. Tenaga penyuluh pertanian di kecamatan Biboki Moenleu sebanyak 6 orang, yakni Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebanyak 4 orang dan Penyuluh Pertanian Suakarsa Desa (PPSD) sebanyak 2 orang (DISTAN Kab. TTU, 2021). Kelembagaan penyuluh ditingkat kecamatan, yaitu Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), yang diharapkan dapat berperan sebagai pusat koordinasi pembangunan pertanian, tempat pertemuan penyuluh, tempat pelatihan pelaku utama dan pelaku usaha ditingkat kecamatan sekaligus melakukan supervise kepada para penyuluh di wilayah kerjanya secara jenjang (Data Penyuluh, 2018).

Persepsi yang terbentuk dalam diri petani akan mempengaruhi cara pandangya terhadap manfaat dan keunggulan peran penyuluh. Persepsi petani terhadap keunggulan peran penyuluh dapat menjadi salah satu faktor penghambat atau pendorong bagi petani dalam pengembangan petani.

Berdasarkan pernyataan diatas tujuan penelitian untuk mengetahui: 1) persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering dan; 2) seberapa kuat hubungan antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh.

## 2. METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 sampai selesai dan tempat penelitian dilakukan di Kecamatan Biboki Moenleu Kabupaten Timor Tengah Utara. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 36 kelompok tani dengan penentuan sampel menggunakan *quota sampling* berdasarkan kriteria pemilihan pada setiap kelompok tani yaitu ketua, sekretaris, bendahara dan 2 orang anggota. Berdasarkan kriteria tersebut peneliti memilih 5 orang perkelompok sehingga diperoleh sampel penelitian sebanyak 180 orang. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey, wawancara, data primer dan sekunder. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert dan korelasi Rank Spearman.

### SKALA LIKERT

Menurut Sugiyono (2010), Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial untuk setiap pilihan jawaban di beri skor, maka responden harus menggambarkan, mendukung pertanyaan. Jawaban yang dipilih menggunakan skala likert, maka variabel yang akan di ukur di jabarkan akan menjadi indikator variabel. Indikator tersebut dijadikan sebagai tolak ukur menyusun item-item instrument yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Rumus skala Likert:

$$I = \frac{R - r}{n}$$

Keterangan:

I = Nilai Interval

n = Jumlah kategori

r = Skor terendah

R = Skor tertinggi

**RANK SPEARMAN**

Menurut Sugiyono (2010), Korelasi *Rank Spearman* digunakan untuk mencari hubungan atau untuk menguji signifikan hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan berbentuk ordinal dan sumber data antar variabel tidak harus sama (Sugiyono, 2010).

Rumus korelasi *Rank Spearman*:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan :

$r_s$  = Nilai Korelasi Rank Spearman

$d^2$  = Selisih dari pasangan rank

n = Banyaknya pasangan rank

6 = Bilangan Konstan

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****3.1 Persepsi petani Terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering di Kecamatan Biboki Moenleu**

Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian yang diukur sebagaimana yang tercantum pada kerangka pemikiran, meliputi: penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media, dan penerapan metode.

Secara keseluruhan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu yang meliputi; penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media, penerapan metode sebesar 3,032 berkategori tinggi. Penilaian pernyataan yang disampaikan responden secara keseluruhan memberikan jawaban tepat terhadap pernyataan yang diajukan. Artinya bahwa penyuluh memiliki tingkat kompetensi tinggi dalam penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media dan penerapan metode.

Tidak sejalan dengan hasil penelitian (Handayani *et al.*, 2015; Timbulus *et al.*, 2016) bahwa persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian berkategori sedang.

**Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Penyusunan Program dan Program**

Tugas yang paling utama seorang penyuluh adalah menyusun program dan program sebelum melakukan penyuluhan. Penyusunan program dan program merupakan penyusunan rencana kegiatan oleh seseorang (penyuluh). Penyuluh dituntut untuk terbiasa dan terlatih dalam penyusunan program dan program sebelum melaksanakan persiapan penyuluhan. Hasil penelitian terhadap pernyataan yang disampaikan secara keseluruhan oleh responden memberikan jawaban tepat terhadap pernyataan yang diajukan. Rataan persepsi petani terhadap pernyataan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering dalam penyusunan program dan program penyuluhan lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu.

Tabel 1. Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Penyusunan Program dan Program

<b>Kategori</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat Setuju	>3,5-4	126	70
Setuju	>2,7-3,4	43	23,89
Tidak Setuju	>1,76-2,6	11	6,11
Sangat Tidak Setuju	1<1,75	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>180</b>	<b>100</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>3,64</b>

Sumber : Data primer diolah 2021

Berdasarkan tabel diatas, menjelaskan rata-rata persepsi petani lahan kering terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyusunan program dan program pada interval >3,5-4 pada kategori sangat setuju dengan nilai persentase (70%) sebanyak 126 orang. Kemudian diikuti dengan kategori setuju dengan interval >2,7-3,4 pada kategori setuju dengan nilai persentase (23,89%) sebanyak 43 orang dan kategori tidak setuju dengan interval >1,76-2,6 dengan nilai persentase (6,11%) sebanyak 11 orang. Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam penyusunan program dan program sebesar 3,64 dengan kategori tinggi. Hal tersebut dikarenakan kemampuan penyuluh pertanian di Kecamatan Biboki Moenleu dalam penyusunan program dan program sangat baik karena penyuluh terlebih dahulu menganalisis dan mencari tau apa saja kendala dan masalah yang dihadapi petani yang pada kemudian masalah-masalah tersebut akan dicarikan solusinya melalui sosialisasi antara penyuluh dengan petani.

Penelitian Haryanto *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penyuluh sebagai penganalisis lingkungan berperan dalam membantu petani dalam menganalisis usahatani, mengatasi masalah, yang dihadapi petani serta menganalisis situasi dan masalah dalam penyusunan program penyuluhan.

### **Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam penyiapan materi**

Penyiapan materi adalah bagian penting yang di persiapkan sebelum seseorang (penyuluh) memberikan penyuluhan. Secara umum, rata-rata persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam penyiapan materi sebesar 2,82 (skala Likert) berkategori sedang.

Tabel 2. Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam penyiapan materi

<b>Kategori</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat Setuju	>3,5-4	10	5,56
Setuju	>2,7-3,4	127	70,56
Tidak Setuju	>1,76-2,6	43	23,88
Sangat Tidak Setuju	1<1,75	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>180</b>	<b>100</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>2,82</b>

Sumber : Data primer diolah 2021

Persepsi petani lahan kering terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyiapan materi penyuluhan dengan interval  $>3,5-4$  pada kategori sangat setuju dengan nilai persentase (5,56%) sebanyak 10 orang. Kemudian diikuti dengan kategori setuju dengan interval  $>2,7-3,4$  pada kategori dengan nilai persentase (70,56%) sebanyak 127 orang dan kategori tidak setuju pada interval  $>1,76-2,6$  dengan nilai persentase (23,88%) sebanyak 43 orang. Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam penyiapan materi sebesar 2,82 dengan kategori sedang. Artinya penyuluh di Kecamatan Biboki Moenleu memiliki kompetensi atau kemampuan dalam penyiapan materi mengenai penyuluhan pertanian dengan baik, Karena penyuluh dalam menyampaikan materi suda sesuai dengan tema yang dibawakan atau materi yang disampaikan mudah dipahami dan dimengerti oleh petani. Karena umumnya materi penyuluh harus disesuaikan dengan perubahan yang ada.

Kurniawan & Jahi (2005), yang menuliskan Kompetensi penyuluh perlu disesuaikan dengan perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan perubahan profil khalayak penyuluhan.

### **Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Pemilihan Media**

Pemilihan media yaitu, memilih atau memilah bahan ajar mana yang sesuai dan mana yang tidak sesuai. Secara umum, rata-ran persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam pemilihan media sebesar 3,51 (skala Likert) berkategori tinggi (Tabel 8). Hal ini terlihat dari penilaian pernyataan yang disampaikan secara keseluruhan oleh responden memberikan jawaban tepat terhadap pernyataan yang diajukan.

Tabel 3. Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Pemilihan Media

<b>Kategori</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Presentase (%)</b>
Sangat Setuju	$>3,5-4$	97	53,89
Setuju	$>2,7-3,4$	78	43,33
Tidak Setuju	$>1,76-2,6$	5	2,78
Sangat Tidak Setuju	$1<1,75$	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>180</b>	<b>100</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>3,51</b>

Sumber : Data primer diolah 2021

Hasil presentase skor jawaban reponden menyatakan bahwa kompetensi penyuluh kategori sangat setuju pada interval  $>3,5-4$  dengan nilai persentase (53,89%) sebanyak 97 orang. Kemudian diikuti dengan kategori setuju pada interval  $>2,7-3,4$  dengan nilai persentase (43,33%) sebanyak 78 orang. Kategori tidak setuju pada interval  $>1,76-2,6$  dengan nilai persentase (2,78) sebanyak 5 orang. Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam pemilihan media sebesar 3,51 dengan kategori tinggi. Di Kecamatan Biboki Moenleu umumnya penyuluh menggunakan media ceramah dimana materi penyuluhan disampaikan secara langsung kepada petani. Hal tersebut dikarenakan tingkat pengetahuan masyarakat yang masi rendah terhadap pemanfaatan teknologi sehingga media penyuluhan yang digunakan pun

secara langsung. Media penyampaian secara langsung ini juga akan membentuk besarnya persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh dalam penyusunan program.

Permana *et al.*, (2016), menuliskan tinggi rendahnya persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh disebabkan besarnya peran penyuluh selama menjalankan tugasnya.

### **Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Penerapan Metode**

Penerapan metode merupakan suatu perbuatan mempraktek suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya.

Tabel 4. Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh dalam Penerapan Metode

<b>Kategori</b>	<b>Interval Kelas</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat Setuju	>3,5-4	51	28,33
Setuju	>2,7-3,4	129	71,67
Tidak Setuju	>1,76-2,6	0	0
Sangat Tidak Setuju	1<1,75	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>180</b>	<b>100</b>
<b>Rata-rata</b>			<b>3,28</b>

Sumber : Data primer diolah 2021

Secara umum, hasil presentase skor jawaban reponden menyatakan bahwa kompetensi penyuluh kategori sangat setuju pada interval >3,5-4 dengan nilai persentase (28,33%) sebanyak 51 orang. Kemudian diikuti dengan kategori setuju pada interval > 2,7-3,4 dengan nilai persentase (71,67%) sebanyak 129 orang. Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Biboki Moenleu dalam penerapan metode sebesar 3,28 dengan kategori tinggi. Metode penyuluhan merupakan cara dan teknik penyampaian materi kepada petani. Penyuluh di Kecamatan Biboki Moenleu memiliki kemampuan yang baik dalam menyampaikan materi karena sesuai dengan, materi dan jujan yang ingin dicapai.

(Mulieng *et al.*, 2018) yang menuliskan penyuluh menerapkan metode penyuluhan pertanian berdasarkan kaidah-kaidah yang harus diikuti oleh penyuluhan pertanian sehingga metode penyuluhan menjadi efektif sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sarannya.

### **3.2 Hubungan Antara Karakteristik Petani dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Pelaksanaan penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Bbiboki Moenleu. Dalam melakukan analisis ini digunakan perhitungan dengan rumus rank spearman dengan menggunakan program SPSSv20 for windows. Untuk lebih jelasnya mengenai hubungan antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering disajikan pada pembahasan berikut :

Tabel 5. Menunjukkan hasil analisis hubungan antara karakteristik petani dengan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering menggunakan uji korelasi rank spearman.

Karakteristik Petani \ Kompetensi Penyuluh	Penyusunan Program dan Program	Penyiapan Materi	Pemilihan Media	Penerapan Metode
Umur	0,387	0,279	0,712	0,140 <sup>c</sup>
Tingkat Pendidikan Formal	0,228 <sup>d</sup>	0,380	0,822	0,351
Pengalaman Berusahatani	0,565	0,329	0,495	0,034 <sup>a</sup>
Luas Lahan	0,658	0,228 <sup>d</sup>	0,272	0,123 <sup>c</sup>
Status Kepemilikan Lahan	0,698	0,744	0,299	0,278

Sumber : Data primer diolah 2021

Keterangan : signifikan pada  $\alpha$  (5%) =a,  $\alpha$  (10%) =b,  $\alpha$  (20%) =c, dan  $\alpha$  (25%)=d

#### **Hubungan antara Umur petani dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Berdasarkan hasil analisis data umur memiliki nilai signifikan  $0,140 < 20\%$ . Nilai koefisien korelasinya sebesar 0,110. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan yang nyata antara umur terhadap penerapan metode dengan kriteria memiliki hubungan yang positif dan sangat lemah. Artinya semakin meningkat umur petani, maka akan membentuk pola pikir seseorang terhadap penerapan metode yang diberikan oleh penyuluh.

Hasil penelitian Munthe (2009), yang menyebutkan bahwa tingkat umur mempengaruhi pola pikir seseorang. Semakin bertambah usia seseorang, semakin berkembang juga cara berpikir dan dalam membuat keputusan.

#### **Hubungan antara Tingkat Pendidikan Formal dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan tingkat pendidikan formal berpengaruh nyata terhadap penyusunan program dan program sebesar  $0,228 < 25\%$ . Nilai koefisien korelasinya -0,090. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan nyata antara tingkat pendidikan formal dengan penyusunan program dan program dengan kriteria memiliki hubungan yang negatif dan sangat lemah. Artinya semakin tinggi tingkat pendidikan formal, maka pengetahuan dan wawasan petani dan akan lebih mudah dan cepat dalam menerima adopsi inovasi dan teknologi baru dalam penyusunan program dan program dengan penyuluh.

Hasyim (2006), mengatakan bahwa tingkat pendidikan formal yang dimiliki petani akan menunjukkan tingkat pengetahuan serta wawasan yang luas untuk petani menerapkan apa yang diperoleh untuk peningkatan usahatani. Mereka yang berpendidikan tinggi relatif akan lebih cepat dalam menerima adopsi inovasi teknologi.

**Hubungan antara Pengalaman Berusahatani dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Hasil uji korelasi *rank spearman* terhadap variabel berusahatani diperoleh nilai signifikan sebesar  $0,034 < 0,05$  dengan nilai koefisien korelasinya sebesar 0,158. Artinya bisa dikatakan bahwa adanya hubungan yang nyata antara pengalaman berusahatani terhadap penerapan metode dengan kriteria memiliki hubungan positif dan sangat lemah. Artinya semakin lama pengalaman berusahatani, maka petani akan lebih respon dan cepat dalam penerapan metode yang diberikan atau yang diterapkan oleh penyuluh.

Hutauruk (2009), menjelaskan bahwa semakin lama berusahatani, petani akan lebih respon dan cepat tanggap terhadap gejala yang mungkin akan terjadi dengan penerapan teknologi pertanian, dan apabila terjadi dengan penerapan teknologi pertanian.

**Hubungan antara Luas Lahan dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Berdasarkan hasil analisis data variabel luas lahan memiliki pengaruh nyata terhadap penyiapan materi dengan nilai signifikan sebesar  $0,228 < 25\%$  dan memiliki pengaruh nyata terhadap penerapan metode dengan nilai signifikan  $0,123 < 20\%$  dengan nilai koefisien korelasi luas lahan terhadap penyiapan materi  $-0,090$  dan nilai koefisien korelasi luas lahan terhadap penerapan metode  $0,115$  dengan kriteria luas lahan terhadap penyiapan materi memiliki hubungan yang negatif dan sangat lemah serta kriteria luas lahan terhadap penerapan metode memiliki hubungan yang positif sangat lemah. Artinya semakin luas lahan pertanian yang diusahakan, maka semakin meningkatnya produktivitas.

Sesuai dengan pendapat Soekartawii (1990:4) dalam Sucihatningsih (2013) menyatakan bahwa semakin luas lahan garapan yang diusahakan petani, maka semakin besar produksi yang dihasilkan dan pendapatan yang akan diperoleh bila disertai dengan pengolahan lahan yang baik.

**Hubungan antara Status Kepemilikan Lahan dengan persepsi petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Berdasarkan hasil uji korelasi *rank spearman* untuk mengetahui tingkat hubungan antara status kepemilikan lahan dengan kompetensi penyuluh pertanian di dapatkan nilai signifikan lebih  $> 25\%$  (tabel. 10) dan memiliki kriteria hubungan yang negatif dan sangat lemah dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status kepemilikan lahan dengan kompetensi penyuluh pertanian dalam penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media dan penerapan metode. Artinya bahwa status kepemilikan lahan yang diusahakan oleh petani dalam berusahatani, tidak memiliki hubungan secara langsung dengan kompetensi penyuluh.

Nashruddin *et al* (2016) menyatakan bahwa status kepemilikan lahan yang diusahakan oleh petani dalam berusahatani tidak memiliki hubungan secara langsung kepada kinerja gapoktan dalam pengelolaan program PUAP.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis penelitian dapat disimpulkan bahwa persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering memiliki kategori tinggi dalam penyusunan

program dan program, pemilihan media dan penerapan metode, serta memiliki kategori sedang dalam penyiapan materi.

Hubungan (korelasi) nyata antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering dengan kriteria hubungannya sangat lemah terhadap umur dengan penerapan metode, tingkat pendidikan formal dengan penyusunan program dan program, pengalaman dengan penerapan metode, luas lahan dengan penyiapan materi dan luas lahan dengan penerapan metode.

## UCAPAN TERIMKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Timor dan Pusat Studi Lahan Kering yang telah membantu penyelesaian penelitian dengan baik.

## REFERENSI

- Amelia, N.S, dan Tri, R.S. 2010. *Hubungan antara Motivasi dan Budaya Kerja dengan Kinerja Penyuluh Pertanian di Kabupaten Subang*, Provinsi Jawa Barat.
- Amtiran, 2003. *Sikap dan Persepsi Petani Terhadap Kelompok Petani di Desa Baumata Kabupaten Kupang*. Skripsi.
- Andrews KB., Landry L., Lovkett. 2012. “ *Using Non-Extension Volunteering as an Experiential Learning Activity for Extension Professionals.*” *Journal of Extension*. Volume 45 Nomor 6. Desember 2012. Hal: 7 – 12.
- Ali, H *et al.* 2018. *Persepsi Petani dengan Kinerja Penyuluh Pertanian Lapangan di Desa Talumelito Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo*.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Badan Pusat Statistik Kantor Pusat. 2012. *Produksi Padi Sawah*. Jakarta
- Data Penyuluh. 2018. Bidang. PPS
- Dlp.litbang.pertanian.go.id (di akses pada tanggal 28 Maret 2021, 07:04 PM)
- DISTAN NTT. 2018
- DISTAN Kab. TTU. 2021
- Dwi Sadono. 2008. *Pemberdayaan Petani: Paradigma Baru Penyuluhan Pertanian di Indonesia*. Jurnal Penyuluhan Maret 2008, Vol. 4 No. 1. IPB. Bogor.
- Effendy. 2003. *Ilmu Teori dan Filsafat Komunikasi*. Bandung : PT. Citra Aditya bakti.
- Hanafiah MA, Rasyid W, dan Purwoko. A. (2013). Hubungan Karakteristik, Motivasi dan Kompetensi terhadap Produktivitas Kerja Penyuluh Pertanian di Kota Bengkulu. *Jurnal AGRISEP*, 12(1), 69-84.
- Haryanto, Y., Sumardjo, Amanah, S., & Tjitropranoto, P. (2017). *Efektivitas Peran Penyuluh Swadaya dalam Pemberdayaan Petani di Provinsi Jawa Barat*. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(2), 141-154
- Hasyim, H. 2006. *Analisis Hubungan Karakteristik Petani Kopi Terhadap Pendapatan (Studi Kasus: Desa Dolok Seribu Kecamatan Paguran Kabupaten Tapanuli Utara)*. *Jurnal Komunikasi Penelitian* Vol. 18. Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstre> a (diakses tanggal 15 Agustus 2015)
- Hutauruk, E.H., 2009. *Pengaruh Pendidikan Dan Pengalaman Petani Terhadap Tingkat Produktivitas Tanaman Kopi Dan Kontribusinya Terhadap Pengembangan Wilayah Di*

- Kabupaten Tapanuli Utara*. Tesis, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/123456789> (diakses tanggal 13 Agustus 2015)
- Indah, D., Pandan, S., Kusumaningrum, A., & Windani, I. (2019). *Peran Kelompok Tani Terhadap Produksi Durian di Desa Kaligono Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo*. 4(1), 9–19.
- Indraningsih, K. S. 2016. *Pengaruh penyuluhan terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi teknologi usahatani terpadu*. *Agro Ekonomi*, 29(1): 1-24.
- Kartasapoetra, A.G. 2001. *Penyuluhan Teknologi Pertanian*. Bina Aksara, Jakarta.
- Kurniawan, R., & Amri, J. 2005. *Kompetensi Penyuluh Pertanian di Tujuh Kecamatan di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat*. *Jurnal Penyuluhan* Volume 1 No 1 September 2005..
- Lukuyu, B., Place, F., Franzel, S., & Kiptot, E. (2012). *Disseminating Improved Practices; Are Volunteer Farmer Trainers effective?* *Journal of Agricultural Education and Extension*, 18(5), 525-540.
- Mardikanto, Totok. 2009. *Sistem Penyuluhan Pertanian*. Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) UNS dan UNS Press. Surakarta.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystem and Human Well-Being: Disintegration and Synthesis*. World Resources Institute. Washington,DC
- Morgan, R.M and Hunt, S.D. 2004. *The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing*. *Journal of Marketing*, 58 (3), 20. August 1. 2005.
- Mulieng, Z. F., Amanah, S., & Asngari, P. S. (2018). *Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Aceh Utara*. *Jurnal Penyuluhan*, 14(1). <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v14i1.17556>
- Munthe, B. 2009. *Desain Pembelajaran*. Pustaka Insan Madani, Yogyakarta.
- Nashruddin, M. 2015. *Kinerja Gapoktan dalam Pengelolaan Program Pengembangan Usaha Agribisnis Perdesaan (PUAP) (Studi Kasus Pada Gapoktan Amanah Desa Senyur Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur)*. *Journal Ilmiah Gunung Rinjani* Volume 2 No 2 November 2015.
- Nursalam, 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan* : Jakarta Salemba Medika.
- Padmowihardjo S. 2004. *Menata Kembali Penyuluhan Pertanian di Era Agribisnis*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Permana, I. Putu Pratya, I. Wayan Sudarta, and I. Ketut Surya Diarta. 2016. “*Persepsi Petani terhadap Kualitas Layanan Penyuluh Pertanian Lapangan (Kasus di Subak Durentaluh, Desa Belimbing, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan)*.” *E-Journal Agribisnis dan Agrowisata (Journal of Agribusiness and Agritourism)* 5(2);449-59.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 03 Tahun 2018 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian
- Rahmat J. 2005. *Psikologi Komunikasi*. PT Rosdakarya Group: Bandung
- Rakhmat, 2007. *Psikologi Komunikasi, edisi revisi*. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Restiyanti, Prasetyo dan Jhon J.O.I IHWALAUW. 2005. *Perilaku Konsumen*. Yogyakarta:Penerbit ANDI.
- Saputri, R, D., Anantanyu, S., & Wijianto, A. (2016). *Peran Penyuluh Pertanian Lapangan dengan Tingkat Perkembangan Kelompok Tani di Kabupaten Sukoharjo*. *Journal Aristo*, 4(3), 341-352.
- Slameto, 2010. *Pengantar Psikologi Umum*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Samsudin. 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung Pustaka Setia.

- Sugen Widodo, 2010. “ *Kompetensi Penyuluh Pertanian Terampil abaedasarkan Pendidikan ( Kasus di Kabupaten Garut, Magelang dan Tuban).*” Disertasi tidak dipublikasikan. Bogor. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Sumardjo, 2008. *Penyuluhan Pembangunan Pilar Pendukung Kemajuan dan Kemandirian Masyarakat.* Dalam I. Yustina, A. Sudrajat (ed). *Pemberdayaan Manusia Pembangunan yang Bermartabat.* Pustaka Bangsa Press, Medan.
- Soemardjo. 2009. *Penyuluh pembangunan pilar pendukung kemajuan dan kemandirian masyarakat.* Medan: Pustaka Bangsa Press.
- Sucihatningsih DWP, (2013). *Metode Analisis Efisiensi Produksi dan Pengambilan Keputusan Bidang Ekonomi Pertanian.* UNNES PRESS.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.* Bandung: cv Alfabeta
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Alfabeta. Bandung.
- Timbulus M. V, Sondakh M. L, Rumagit G. A. 2016. *Persepsi Petani Terhadap Peran Penyuluh Pertanian di Desa Rasi Kecamatan Ratahan Kabupaten Minahasa Tenggara.* Agri-Sosioekonomi, 12(2): 19-40.
- Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.

**PERSEPSI PETANI TERHADAP KOMPETENSI PENYULUH  
PERTANIAN LAHAN KERING DI KECAMATAN MALAKA BARAT  
KABUPATEN MALAKA****Maria Imelda Klau<sup>1\*</sup>, Umbu Joka<sup>1</sup>, Boanerges Putra Sipayung<sup>1</sup>, Ody Wolfrid Matoneng<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Timor\*Email : [mariaimeldaklau@gmail.com](mailto:mariaimeldaklau@gmail.com)**Abstrak****Keywords:**  
*Kompetensi,  
Penyuluh, persepsi,  
petani lahan kering.*

*Penyuluhan pertanian sebagai bagian dari sistem pembangunan pertanian yang mempunyai kedudukan sangat strategis dalam pembangunan berkelanjutan. Penyuluh pertanian di Kecamatan Malaka Barat melakukan aktifitas pada 31 kelompok tani dengan melakukan penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media, dan penerapan metode. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi petani dan seberapa kuat hubungan persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Malaka Barat. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 24 kelompok tani dengan penentuan sampel menggunakan quota sampling sehingga diperoleh sampel penelitian sebanyak 72 orang. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, metode survey, wawancara, data primer dan data sekunder. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala likert dan analisis korelasi rank spearman. Hasil analisis skala likert diketahui bahwa: persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media, penerapan metode memiliki kategori sangat tinggi. Hasil uji analisis korelasi rank spearman menunjukkan ada hubungan nyata antara persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering adalah umur berhubungan nyata antara penyiapan materi dan penerapan metode dan memiliki hubungan yang positif lemah, tingkat pendidikan formal berhubungan nyata antara penyusunan program dan program dan memiliki hubungan yang positif sangat lemah, pengalaman berusaha berhubungan nyata dengan pemilihan media dan memiliki nilai hubungan yang positif lemah, Luas lahan berhubungan nyata terhadap penyiapan materi memiliki hubungan yang positif sangat lemah dan status kepemilikan lahan berhubungan nyata dengan pemilihan media dan memiliki hubungan yang positif sangat lemah.*

**1. PENDAHULUAN**

Penyuluhan pertanian sebagai bagian dari sistem pembangunan pertanian mempunyai kedudukan yang sangat strategis dalam pembangunan pertanian. Penyuluhan pertanian adalah

upaya membangun kemampuan masyarakat dilakukan melalui proses pembelajaran petani dengan menerapkan prinsip-prinsip penyuluhan pertanian secara baik dan benar didukung oleh kegiatan pembangunan pertanian lainnya. Kedudukan penyuluh sangat strategis dalam pembangunan, khususnya dalam melakukan perubahan perilaku kepada pelaku utama dan pelaku usaha. Salah satu langkah strategis untuk meningkatkan kompetensi dan profesionalisme penyuluh diatur dalam peraturan menteri pertanian 43 Tahun 2013 tentang pembiayaan, pembinaan, pengawasan penyuluhan pertanian, perikanan dan kehutanan menyatakan bahwa setiap penyuluh PNS harus mendapatkan sertifikat profesi sesuai dengan standar kompetensi kerja, dan jenjang jabatan profesinya.

Fadila (2013), persepsi adalah segala proses pemilihan pengorganisasian dan penginterpretasian masukan informasi, sensasi yang diterima melalui penglihatan, perasaan, pendengaran, penciuman, dan sentuhan untuk menghasilkan makna. Aw (2010), persepsi merupakan proses internal yang diakui individu dalam menyeleksi, dan mengatur stimuli tersebut yang datang dari luar. Stimuli itu ditangkap oleh indera, secara spontan pikiran dan perasaan kita akan memberi makna atas stimuli tersebut. Secara sederhana persepsi dapat dikatakan sebagai proses individu dalam memahami kontak atau hubungan dengan dunia sekelilingnya.

Penyuluh pertanian yang ada di Kabupaten Malaka Barat tahun 2020 sebanyak 117 yang terdiri dari PNS dan CPNS 63 orang, penyuluh pertanian THL-TBPP 48 orang dan penyuluh pertanian swadaya 6 orang yang tersebar disetiap kecamatan. Kelembagaan penyuluhan pertanian tingkat kabupaten atau kota terus dilakukan penataan organisasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan daerah masing-masing, kelembagaan Penyuluhan ditingkat Kabupaten Malaka adalah Dinas Pertanian (BPS Kabupaten Malaka, 2021)

Kecamatan Malaka Barat merupakan, salah satu Kecamatan yang berada di Kabupaten Malaka yang didalamnya terdiri dari 16 desa. Tenaga penyuluh pertanian di Kecamatan Malaka Barat sebanyak 16 orang pada Tahun 2020. Kelembagaan penyuluh ditingkat Kecamatan, yaitu Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), yang diharapkan dapat berperan sebagai pusat koordinasi pembangunan pertanian, tempat pertemuan penyuluh, tempat pelatihan pelaku utama dan pelaku usaha ditingkat Kecamatan sekaligus melakukan supervisi kepada para penyuluh di wilayah kerjanya secara jenjang (BPS Kecamatan Malaka Barat, 2021)

## 2. METODE

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai selesai di Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 31 kelompok tani dengan penentuan sampel menggunakan *quota sampling* berdasarkan beberapa kriteria pemilihan pada setiap kelompok tani yaitu ketua, sekertaris, bendahara. Berdasarkan kriteria tersebut peneliti memilih 3 orang perkelompok sehingga diperoleh sampel penelitian sebanyak 72 orang. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, metode survey, wawancara, data primer dan sekunder. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala likert dan korelasi rank sparmen.

### 2.1. Metode Analisis Data

#### 2.1.1. Skala Likert

Menurut Sugiyono (2010), skala likert digunakan untuk mengukur sikap pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial

untuk setiap pilihan jawaban diberi skor, maka responden harus menggambarkan skala likert maka variabel yang akan diukur dijabarkan akan menjadi indikator variabel kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak ukur menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Rumus skala likert:

$$I = \frac{R - r}{n}$$

Keterangan:

- I = Nilai interval
- n = Jumlah kategori
- r = Skor kumulatif terendah
- R = Skor kumulatif tertinggi.

### 2.1.2. Rank Spearman

Menurut Sugiyono (2010), korelasi *rank spearman* digunakan untuk mencari hubungan atau untuk menguji signifikan hipotesis asosiatif bila masing-masing variabel yang dihubungkan berbentuk ordinal, dan sumber data antar variabel tidak harus sama.

rumus korelasi *rank spearman*.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

Keterangan

- $r_s$  = Koefisien Korelasi *Rank spearman*
- $d^2$  = Selisih dari pasangan rank
- n = Banyaknya pasangan rank
- 6 = Bilangan Konstan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering di Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka

Berdasarkan penilaian persepsi petani dilihat dari aspek penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media dan penerapan metode.

Secara keseluruhan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka meliputi; Penyusunan program dan program, penyiapan materi, pemilihan media, penerapan metode berkategori sangat tinggi. Penilaian pernyataan yang disampaikan responden secara keseluruhan memiliki jawaban yang tepat terhadap pernyataan yang diajukan. Artinya bahwa penyuluh memiliki tingkat kompetensi tinggi dalam keempat indikator tersebut.

#### Penyusunan Program dan Program

Program penyuluhan pertanian adalah perpaduan antara rencana kerja pemerintah dengan aspirasi pelaku utama, pelaku usaha dan pemangku kepentingan lainnya yang disusun secara sistematis, sebagai alat pengendali pencapaian tujuan. Program penyuluh adalah suatu rencana tahunan tertulis, berisi tentang kegiatan-kegiatan penyuluhan pertanian yang memadukan aspirasi masyarakat pertanian dengan potensi wilayah dan program pembangunan pertanian. Program penyuluhan menggambarkan keadaan sekarang dan tujuan yang ingin dicapai. Secara lengkap dapat disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 1. Penyusunan Program dan Programa**

Kategori	Interval kelas	Frekuensi (Orang)	Presentase(%)
Sangat setuju	>3,5-4	58	80,56
Setuju	>2,7-3,4	14	19,44
Tidak setuju	>1,76 -2,6	0	0
Sangat tidak setuju	1<-1,75	0	0
Jumlah		72	100
Rata-rata			3,80

Sumber: data Primer, diolah (2021)

Berdasarkan data Tabel diatas, menjelaskan bahwa penyusunan program dan programa berdasarkan persepsi petani termasuk dalam kategori sangat setuju. Hasil presentase skor jawaban responden menyatakan bahwa, penyusunan program dan programa kategori sangat setuju dengan nilai interval kelas 3,5-4 presentase (80,50%) sebanyak 58 orang. Kemudian diikuti kategori setuju dengan nilai interval >2,7-3,4 presentase (19,44%) sebanyak 14 orang. Artinya penyuluh pertanian di Kecamatan Malaka Barat cenderung aktif dalam perencanaan penyusunan program dan programa mengenai rancangan penyuluhan yang akan sosialisasikan kepada kelompok tani. Hal ini sejalan dengan pendapat Mardikanto (2009), perencanaan program dan programa yang baik adalah menyajikan fakta dan data yang lengkap yang menyangkut keadaan sumber daya alam, sumber daya manusia kelembagaan, ketersediaan, sarana/prasarana, dukungan kebijakan keadaan sosial.

### Penyiapan Materi

Penyiapan materi merupakan, suatu tugas yang dilakukan oleh seorang penyuluh pertanian guna melakukan penyuluhan di setiap kelompok tani. Dalam sebuah penyuluhan, yang dilakukan oleh seorang penyuluh pertanian terlebih dahulu penyuluh menyiapkan materi yang akan dibagikan ke kelompok tani. Secara lengkap dapat disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2. Penyiapan materi**

Kategori	Interval kelas	Frekuensi(Orang)	Presentase (%)
sangat setuju	>3,5-4	52	72,22
Setuju	>2,7-3,4	20	27,78
Tidak setuju	1,76-2,6	0	0
Sangat tidak setuju	1<-1,75	0	0
Jumlah		72	100
Rata-rata			3,72

Sumber: data Primer, diolah (2021)

Berdasarkan data Tabel diatas, menjelaskan bahwa penyiapan materi yang dijalankan oleh penyuluh pertanian berdasarkan persepsi petani termasuk dalam kategori sangat setuju. Hasil presentase skor jawaban responden menyatakan penyiapan materi berkategori sangat setuju dengan interval kelas >3,5-4 sebanyak 52 orang dan presentase

(72,22%). Kemudian kategori setuju dengan interval kelas  $>2,7-3,4$  sebanyak 20 orang dan presentase (27,78%). Artinya bahwa materi penyuluhan pertanian yang disampaikan penyuluh kepada petani mudah dimengerti dan dicermati sehingga memberikan dampak positif kepada petani dalam meningkatkan usahatani sesuai dengan kebutuhannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Mardikanto (1993), memberikan acuan agar setiap penyuluh mampu membedakan ragam materi penyuluhan yang ingin disampaikan pada setiap kegiatannya.

### Pemilihan Media

Pemilihan media merupakan keputusan yang menarik dan menentukan terhadap ketepatan jenis media yang akan digunakan, yang selanjutnya sangat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi proses pembelajaran. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3. Pemilihan media**

Kategori	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Presentase (%)
Sangat setuju	$>3,5-4$	53	73,61
Setuju	$>2,7-3,4$	19	26,89
Tidak setuju	$>1,76-2,6$	0	0
Sangat tidak setuju	$1<-1,75$	0	0
Jumlah		72	100
Rata-rata			3,73

Sumber: data Primer, diolah (2021)

Berdasarkan data Tabel diatas, menjelaskan bahwa pemilihan media yang jalankan oleh penyuluh pertanian berdasarkan persepsi petani termasuk dalam kategori sangat setuju. Hasil presentase skor jawaban responden menyatakan pemilihan media berkategori sangat setuju dengan interval kelas  $>3,5-4$  sebanyak 53 orang dan presentase (73,61%) setuju dengan interval kelas  $>2,7-3,4$  sebanyak 19 orang dan presentase (26,89%). Artinya bahwa petani mampu menyerap dengan baik setiap materi yang disampaikan oleh penyuluh. Karena penyuluh di Kecamatan Malaka barat menyampaikan materi tanpa menggunakan media elektronik melainkan menyampaikannya secara langsung. Sehingga materi yang dibawakan penyuluh mampu diserap dengan baik oleh petani dan apabila ada hal yang belum dipahami, petani sangat aktif dalam menggali informasi dengan penyuluh karena adanya diskusi dalam setiap pertemuan. Penyuluh dituntut untuk memilih media penyuluhan dengan baik pada setiap kegiatan penyuluhan yang disesuaikan dengan kondisi dan keadaan sekitar. Hal ini sejalan dengan pendapat Anwas (2013) mengungkapkan bahwa kompetensi penyuluh dalam pemilihan media yang meliputi: media pelatihan, media pembelajaran, dan media komunikasi inovasi.

### Penerapan metode

Penerapan metode merupakan cara atau prosedur yang ditempuh untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Ruslan (2008) pengertian metode adalah kegiatan ilmiah yang berhubungan dengan cara kerja dalam memahami suatu objek penelitian dalam upaya menemukan jawaban secara ilmiah dan keabshanya dari sesuatu yang diteliti. Penerapan metode juga adalah suatu model cara yang bisa dilakukan dalam kegiatan belajar-

mengajar untuk mencapai proses pembelajaran yang baik. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. Penerapan metode**

Kategori	Interval Kelas	Frekuensi (Orang)	Presentase (%)
Sangat setuju	>3,5-4	51	70,83
Setuju	>2,7-3,4	21	29,67
Tidak setuju	>1,76-2,6	0	0
Sangat tidak setuju	1<-1,75	0	0
Jumlah		72	100
Rata-rata			3,70

Sumber: data Primer, diolah (2021)

Berdasarkan data Tabel diatas, dapat dijelaskan bahwa penerapan metode yang dilakukan oleh penyuluh pertanian di setuju oleh kelompok tani, berikut dapat dilihat pada kategori sangat setuju dengan interval kelas >3,5-4 sebanyak 51 orang dengan presentase (73,61%) setuju dengan interval kelas >2,7-3,4 sebanyak 21 orang dan presentase (26,89%). Artinya bahwa penyuluh sudah memiliki kompetensi yang tepat dalam menerapkan metode penyuluhan pertanian. Penyuluh menerapkan metode penyuluhan pertanian berdasarkan kaidah-kaidah yang harus diikuti oleh penyuluh pertanian sehingga metode penyuluhan menjadi efektif sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sarannya. Penggunaan metode penyuluhan yang efektif membuat petani muda mengerti setiap materi yang dibawakan seorang penyuluh karena adanya inovasi yang berbeda.

O. M. Anwas (2011), menuliskan untuk meningkatkan kemampuan dalam pengelolaan komunikasi inovasi ini penyuluh harus meningkatkan kemampuannya dalam mencari informasi inovasi melalui berbagai sumber informasi, memahami inovasi yang dibutuhkan petani, serta mengkomunikasikanya dengan bahasa yang mudah dipahami dan dilakukan secara dialogis

### 3.2 Hubungan antara karakteristik Petani dengan Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering

Pelaksanaan penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara persepsi petani dengan kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Malaka Barat. Dengan menggunakan analisis *korelasi rank spearman*

**Tabel 6. Hubungan antara karakteristik petani dengan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering menggunakan uji korelasi rank spearman.**

Kompetensi penyuluh Karakteristik Petani	Penyusunan Program dan Programa	Penyiapan Materi	Pemilihan Media	Penerapan Metode
Umur	0,280	0,232 <sup>d</sup>	0,381	0,078 <sup>b</sup>
Tingkat Pendidikan Formal	0,131 <sup>c</sup>	0,837	0,061 <sup>b</sup>	0,754

Pengalam Berusahatani	0,930	0,294	0,150 <sup>c</sup>	0,343
Luas Lahan	0,540	0,017 <sup>b</sup>	0,366	0,789
Status Kepemilikan Lahan	0,583	0,381	0,044 <sup>a</sup>	0,541

Sumber: data Primer, diolah (2021)

Keterangan: Signifikan pada  $\alpha$  (5%) = a,  $\alpha$  (10%) = b,  $\alpha$  (20%) = c,  $\alpha$  (25%) = d

### **Hubungan antara Umur dengan Persepsi petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Secara umum hasil pengamatan dan penelitian menunjukkan bahwa dari karakteristik umur petani didominasi oleh umur yang masih produktif untuk mengikuti kegiatan penyuluhan yang dilaksanakan oleh penyuluh pertanian. Pada saat umur yang masih produktif petani akan cenderung mempunyai motivasi untuk meningkatkan kemampuan dan pendapatan dalam kegiatan usahatannya. Berdasarkan hasil uji korelasi *rank spearman* sebagaimana terlihat dalam tabel 10. menunjukkan bahwa umur petani tidak berhubungan nyata dengan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh dalam penyusunan program dan program, pemilihan media. Sedangkan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyiapan materi memiliki nilai signifikan pada  $23,2\% < 25\%$  dan penerapan metode  $07,8\% < 10\%$ . Artinya tidak ada hubungan yang nyata antara karakteristik petani terhadap kompetensi penyuluh dalam penyusunan program dan program dan pemilihan media, sedangkan terdapat hubungan yang nyata antara karakteristik petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyiapan materi dan penerapan metode. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian (Adie 2013) bahwa umur petani memiliki hubungan yang nyata dengan persepsi petani peran terhadap penyuluh pertanian.

### **Hubungan antara Tingkat Pendidikan Formal dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Kondisi yang kuat didukung oleh tingkat pendidikan petani. Rata-rata petani wilayah penelitian memiliki Pendidikan Sekolah Dasar (SD), dilihat dari tingkat Pendidikan petani maka petani di wilayah penelitian sulit mengambil keputusan dalam kegiatan penyuluhan dalam memutuskan untuk mengadopsi inovasi baru yang disampaikan oleh penyuluh dikarenakan petani memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Berdasarkan hasil uji korelasi *rank spearman* sebagaimana terlihat dalam 10. Menunjukkan bahwa tingkat Pendidikan formal petani tidak berhubungan nyata dengan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh dalam penyiapan materi dan penerapan metode, dan berhubungan nyata antara penyusunan program dan program memiliki nilai signifikan  $13,1\% < 20\%$  dan pemilihan media  $06,1\% < 10\%$ . Artinya semakin tinggi tingkat Pendidikan seseorang maka akan membantu dalam mengadopsi suatu inovasi baru. bahwa tingkat pendidikan formal petani memiliki hubungan nyata antara persepsi petani terhadap peranan penyuluh pertanian.

### **Hubungan antara Pengalaman Berusahatani dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Pengalaman berusahatani petani di Kecamatan Malaka Barat paling banyak berpengalaman antara 1-5 tahun. Berdasarkan hasil uji korelasi *rank spearman* sebagaimana terlihat dalam tabel 10. Menunjukkan bahwa pengalaman berusahatani tidak

berhubungan nyata dengan penyusunan program dan program, penyiapan materi, dan penerapan metode, dan berhubungan nyata dengan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh dalam penyiapan materi dengan nilai signifikan  $15,0\% < 20\%$ . Artinya semakin lama petani menekuni pekerjaannya secara turun-temurun maka semakin sulit untuk merubah keputusan dalam mengadopsi suatu inovasi yang disampaikan oleh penyuluh. Adie (2013) bahwa pengalaman berusahatani memiliki hubungan yang nyata dengan kompetensi penyuluh.

#### **Hubungan antara Luas Lahan dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Luas lahan rata-rata yang dimiliki oleh petani masih sangat sempit. Artinya petani masih sangat membutuhkan lahan untuk melakukan kegiatan usahatani dan pengembangan usaha untuk meningkatkan hasil pendapatan dalam membiayai kebutuhan rumah tangganya. Hasil uji korelasi *rank spearman* sebagaimana terlihat pada tabel 10 menunjukkan bahwa Luas lahan tidak berhubungan nyata antara penyusunan program dan program, pemilihan media, dan penerapan metode, dan terdapat hubungan dengan penyiapan materi dengan nilai signifikan  $01,7\% < 10\%$  (. Artinya luas lahan yang dimiliki petani tidak mempunyai pengaruh dalam membentuk persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian baik itu petani yang memiliki luas lahan yang sempit, sedang dan luas. Berbeda dengan penelitian Narti S (2016) bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara luas lahan dengan kompetensi penyuluh.

#### **Hubungan antara Status Kepemilikan lahan dengan Persepsi Petani terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian Lahan Kering**

Status kepemilikan lahan yang dimiliki petani wilayah penelitian adalah milik sendiri. Dengan status lahan milik sendiri ini mendorong petani lebih berani untuk mencoba dan menerapkan inovasi baru yang disampaikan penyuluh karena tidak khawatir akan risiko lahan Ketika lahan sudah siap digunakan dan dilakukan adopsi diambil alih oleh pemilik lahan. Berdasarkan hasil uji korelasi *rank spearman* yang dapat dilihat pada tabel 10. menunjukkan bahwa status kepemilikan lahan tidak berhubungan nyata antara penyusunan program dan program, penyiapan materi, penerapan metode dan berhubungan nyata dengan pemilihan media dengan nilai signifikan  $04,4\% < 5\%$ . Semakin tinggi kepemilikan lahan milik sendiri petani maka semakin tinggi persepsinya terhadap pemilihan media yang dilakukan oleh penyuluh dalam kegiatan penyuluhan. Adie (2013) mengungkapkan bahwa status kepemilikan lahan memiliki hubungan yang nyata artinya semakin banyak petani memiliki lahan sendiri maka semakin tepat petani dalam memberikan penilaian atas peran yang dilakukan penyuluh pertanian.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering di Kecamatan Malaka Barat, maka penulis menyimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis skala likert dapat diketahui bahwa persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyusunan program dan program berada dalam skala 3,80, sedangkan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penyiapan materi berada dalam skala 3,72, persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh

pertanian dalam pemilihan media berada pada skala 3,73, dan persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian dalam penerapan metode berada dalam skala 3,70.

2. Hasil analisis uji korelasi *rank spearman* menunjukkan ada hubungan nyata antara persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian lahan kering adalah umur berhubungan nyata antara penyiapan materi dan penerapan metode, tingkat Pendidikan formal berhubungan nyata antara penyusunan program dan program, pengalaman berusaha berhubungan nyata dengan pemilihan media, Luas lahan berhubungan nyata terhadap penyiapan materi dan status kepemilikan lahan berhubungan nyata dengan pemilihan media dan memiliki hubungan yang sangat lemah.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Timor dan Pusat Studi Lahan Kering yang telah membantu penyelesaian penelitian ini dengan baik.

### REFERENSI

- Adie, M. M. dan A. K. (2013). *Biologi Tanaman Kedelai" dalam Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Balai Penelitian Tanaman Kacang Kacangan dan umbi umbian.
- Anwas, M. O. (2013). *Pemberdayaan masyarakat era global*. Alfabeta.
- Anwas, O. M. (2011). Kulia Kerja Nyata Tematik Pos Pemberdayaan Keluarga Sebagai Model Pengabdian Di Perguruan. Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 5, 565–575. <https://doi.org/https://doi.org/10.24832/jpnk.v17i5.49>
- Aw, S. (2010). *Komunikasi Sosial Budaya*. Graha Ilmu.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kecamatan Malaka Barat Dalam Angka*. Malaka.
- Fadila, D. dan sari lestari Z. R. (2013). *Perilaku konsumen*. books Indonesia.
- Malaka, B. K. (2021). *Badan pusat statistik kabupaten Malaka*. Malaka.
- Mardikanto, T. (1993). *Penyuluhan pembangunan pertanian*. UNS Press.
- Mardikanto, T. (2009). *sistem penyuluhan pertanian*. Universitas sebelas maret.
- Ruslan, R. (2008). *Manajemen Publik Relations & media komunikasi*. PT Rajagrafindo Persada.
- S., N. (2016). Hubungan Karakteristik Petani Dengan Efektivitas Komunikasi Penyuluh Pertanian Dalam Program SL-PTT (Kasus Kelompok Tani di Kecamatan Kerkap Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Profesional FIS UNIVED*, 2, 2.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan Rd*. Alfabeta.

## KERAGAAN KOMPONEN VEGETATIF DAN GENERATIF EMPAT VARIETAS LOKAL PADI GOGO ASAL SUMBA BARAT DAYA PADA BERBAGAI TINGKAT SALINITAS TANAH

**I G.B. Adwita Arsa<sup>1\*</sup>, A.S.S. Ndiwa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana. Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 85148, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Telp/ Fax. +62-380-881085

\*korespondensi: 081252873764, adwita\_arsa@staf.undana.ac.id

### Abstrak

**Keywords:**

Senyawa 2-AP, kandungan proline, aroma beras, salinitas tanah, padi gogo.

*Faktor lingkungan yang dilaporkan menjadi pemicu cekaman kekeringan, selain kelembaban tanah adalah salinitas tanah. Pengaruh peningkatan salinitas tanah dilaporkan menghambat keragaan vegetative dan generatif tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh salinitas tanah terhadap keragaan vegetative dan generative tiga varietas lokal padi gogo asal Sumba Barat Daya. Pelaksanaan Percobaan dilakukan secara Faktorial dalam Rancangan Petak Terpisah dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah tingkat salinitas tanah dengan empat taraf, yaitu: 1.0, 2.0, 3.0, dan 4.0 g NaCl.kg<sup>-1</sup> tanah dan faktor kedua adalah varietas lokal, yaitu: Lapale Kuhi, Kiku Lapale, dan Panenggo Ate. Variabel yang diamati meliputi: karakter vegetatif dan reproduktif, karakter fisiologis dan kualitas aroma. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan analisis ragam dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Komponen hasil dan hasil gabah terbaik diperlihatkan pada tingkat salinitas tanah 1.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup>, sedangkan tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup> telah nyata mengurangi jumlah bulir per malai dan meningkatkan persentase gabah hampa, 2) Salinitas tanah mulai tingkat 3.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup> nyata mengurangi serapan kadar N jaringan daun dan nyata meningkatkan kadar N jaringan daun, 3) Pada tingkat salinitas tanah yang semakin tinggi menyebabkan kadar prolin semakin tinggi, dan 4). Skor aroma beras meningkat dengan peningkatan tingkat salinitas tanah sampai 2.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup>, namun kadar senyawa 2AP menunjukkan peningkatan pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup> dan kembali turun pada tingkat 4.0 g NaCl.kg tanah<sup>-1</sup>.*

### 1. PENDAHULUAN

Padi gogo merupakan jenis tanaman pangan yang dibudidayakan cukup luas di NTT, di antaranya di Kabupaten Sumba Barat Daya. Varietas lokal padi gogo yang dikembangkan cukup beragam. Beberapa varietas lokal tersebut memiliki cita rasa enak, tekstur nasi pulen dengan aroma wangi yang kuat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat beberapa varietas padi gogo lokal, baik jenis aromatic maupun non-aromatik (Arsa, *et al.*, 2018). Kekuatan aroma padi gogo jenis aromatic selain ditentukan oleh faktor genetik juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Rohilla *et al.*, 2000; Champagne, 2008). Salah satu faktor lingkungan yang

mempengaruhi kekuatan aroma padi gogo aromatik adalah tingkat kelembaban tanah (Arsa, *et al.*, 2019). Faktor lingkungan lainnya yang secara luas mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi gogo, termasuk di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah salinitas tanah. Ada kemiripan pengaruh salinitas tanah dan kelembaban tanah dalam menghambat pertumbuhan tanaman, yaitu melalui pengurangan serapan air dan unsur hara, sehingga menghambat proses metabolisme tanaman. Tingkat salinitas tanah yang tinggi akibat pengaruh garam NaCl secara langsung akan menimbulkan keracunan kelebihan ion Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup> pada jaringan tanaman, terutama pada organ daun.

Penelitian interaksi faktor genetik dan cekaman kekeringan, baik karena kelembaban tanah maupun salinitas tanah, pada padi gogo telah banyak dilaporkan oleh para peneliti. Hasil penelitian Yoshihashi (2005) menyatakan bahwa cekaman kekeringan sampai tingkat tertentu bermanfaat meningkatkan aroma beras padi gogo aromatik. Hal serupa juga diperoleh pada penelitian padi gogo varietas Pare Wangi (Arsa *et al.*, 2016). Kadar 2AP beras varietas Pare Wangi pada tingkat kelembaban tanah 75% KL lebih tinggi daripada kelembaban tanah 100% KL, tetapi fakta tersebut tidak sejalan dengan hasil gabah per pot. Hubungan negatif antara peningkatan kadar 2-AP dan komponen hasil padi juga telah dikemukakan pada penelitian lainnya (Kibria *et al.*, 2008).

Penurunan komponen hasil dan hasil tanaman akibat cekaman salinitas tanah yang tinggi, merupakan masalah utama dalam pengembangan padi gogo di lahan kering. Secara langsung, cekaman salinitas menyebabkan penurunan penyerapan air oleh akar tanaman (Farooq *et al.*, 2009). Cekaman salinitas tanah yang terjadi sejak fase vegetatif dan berlanjut ke fase generatif akan menyebabkan kehilangan hasil mencapai lebih dari 50% (Akram *et al.*, 2013). Kehilangan hasil pada varietas padi gogo yang rentan akan lebih tinggi daripada varietas yang toleran cekaman salinitas. Untuk padi jenis aromatik, cekaman salinitas pada tingkat moderat akan lebih menguntungkan dari pada tanpa cekaman atau cekaman salinitas berlebihan (Yang *et al.*, 2012). Pada tingkat cekaman yang moderat akan tetap terjadi peningkatan pembentukan asam amino prolin tanpa menghambat penyerapan unsur hara secara nyata. Asam amino prolin adalah precursor dari senyawa 2-AP dalam proses biosintesis padi aromatik (Roychoudhury *et al.*, 2008; Gay *et al.*, 2010), sedangkan ketersediaan unsur hara, baik unsur hara makro dan mikro, akan menentukan proses metabolisme tanaman secara keseluruhan. Selain itu beberapa unsur hara, seperti kadar N (Yang *et al.*, 2012), kadar P (Rohilla *et al.*, 2000) dan kadar Zn (Jinxia *et al.*, 2009) dilaporkan terkait dengan peningkatan kadar 2-AP beras padi aromatik. Oleh karena itu cekaman salinitas pada tingkat moderat kemungkinan akan menghasilkan kuantitas dan kualitas hasil yang optimal.

Tingkat salinitas tanah yang dibutuhkan untuk memicu cekaman kekeringan secara moderat kemungkinan akan berbeda untuk varietas padi gogo aromatik yang berbeda. Perbedaan faktor genetik telah dilaporkan akan menentukan toleransi terhadap cekaman kekeringan melalui mekanisme tanaman menghadapi cekaman kekeringan. Varietas padi gogo yang toleran cekaman kekeringan dilaporkan memiliki kemampuan menghasilkan senyawa-senyawa osmotikum yang lebih baik dibandingkan dengan varietas yang tidak toleran (Levitt, 1980). Peningkatan senyawa osmotikum dalam jaringan daun akan memungkinkan penurunan tingkat tekanan osmotik jaringan daun terhadap tekanan osmotik jaringan akar, sehingga proses penyerapan air dan unsur hara tetap berlangsung (Nounjan *et al.*, 2012), akibatnya proses metabolisme varietas yang toleran kekeringan lebih baik daripada yang rentan terhadap kekeringan.

Keempat varietas padi gogo lokal asal Sumba Barat Daya telah dibudidayakan di lahan kering secara turun-temurun, namun responnya terhadap perbedaan tingkat salinitas tanah belum diketahui dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon komponen vegetative dan generative keempat varietas local padi gogo asal Sumba Barat Daya terhadap perbedaan tingkat salinitas tanah.

## 2. METODE

Pelaksanaan penelitian tahap ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan tiga ulangan. Sebagai Petak Utama adalah salinitas tanah (S) yang terdiri atas empat taraf, yaitu: 1.0 g NaCl. kg tanah-1 (s1), 2.0 g NaCl. kg tanah-1 (s2), 3.0 g NaCl. kg tanah-1 (s3), dan 40 g NaCl. kg tanah-1 (s4), sedangkan sebagai anak petak adalah tiga varietas lokal padi gogo aromatik (V) yaitu: Pare Habunga Kuhi (V1), Pare Kiku Lapale (V2), Pare Panenggo ate (V3), dan Kalenggo Rara (V4). Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan atau 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan menggunakan dua pot penanaman (pot pengamatan destruktif dan non-destruktif), sehingga secara keseluruhan dibutuhkan 96 pot.

Pengamatan yang dilakukan meliputi: sifat vegetatif, sifat reproduktif, sifat fisiologis tanaman, dan kualitas aroma. Sifat vegetatif meliputi: tinggi tanaman saat berbunga, jumlah anakan maksimum, dan luas daun saat berbunga. Sifat reproduktif meliputi: umur berbunga, umur panen, jumlah malai rumpun-1, jumlah gabah malai-1, bobot 100 butir gabah, persentase gabah hampa, dan hasil gabah. Sifat fisiologis tanaman meliputi: kadar N, P, K, Na, dan Zn jaringan daun, serta kadar prolin jaringan tanaman. Selanjutnya sifat kualitas aroma beras meliputi: kadar senyawa 2AP dan skor aroma beras.

### 2.1 Analisis Jaringan Tanaman

Analisis jaringan tanaman menggunakan jaringan daun selama periode berbunga. Dua daun teratas (daun kedua dan ketiga) dari setiap tanaman pada pot pengamatan destruktif diambil dan dicampur untuk semua ulangan, sehingga terdapat 16 contoh daun komposit untuk semua perlakuan. Penentuan kadar N, P, K, Na dan Zn dilakukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atomik (Atomic Absorption Spectrophotometer) (Perkin Elmer 3110) mengikuti metode baku AOAC (1970)

### 2.2 Kadar Prolin Bebas Tanaman

Pengukuran kandungan prolin mengikuti metode **Bates et al** (1973). Prinsip kerjanya mereaksikan antara prolin (asam amino) dengan ninhydrin sehingga membentuk senyawa kompleks berwarna pink yang dapat terdeteksi pada panjang gelombang 520 nm. Prosedur analisis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut. Contoh daun dimasukkan dalam mortar dan dihancurkan sampai halus. Sebanyak 0,5 g contoh daun yang sudah dihaluskan tersebut ditambahkan 10 mL asam sulfosalisilat 3%, kemudian diaduk. Setelah itu filtrat disaring dengan kertas filter (Whatman no.40). Filtrat yang telah disaring diambil sebanyak 2 mL untuk direaksikan dengan 2 mL asam ninhidridan dan 2 mL asam asetat glacial. Proses ini dilakukan dalam tabung reaksi pada suhu 100 °C selama 1 jam dan kemudian dihentikan dengan merendam tabung reaksi pada air dingin (cairan es). Ekstrak prolin diperoleh dengan cara menambahkan 4 mL toluen ke dalam campuran filtrat selama 20 detik, kemudian diaduk dengan alat pengaduk (test tube stirrer) dan didiamkan pada suhu kamar agar terjadi pemisahan fase toluen dan fase air. Fase toluen diukur absorbannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm (toluen digunakan sebagai

blanko). Jumlah KPB dihitung dengan kurva regresi yang dihasilkan menggunakan larutan standard.

$$\text{KPB } (\mu\text{mol.bobot segar}^{-1}) = \frac{(\mu\text{g prolin.mL}^{-1} \times \text{mL toluen}) 115.13 \mu\text{g.}\mu\text{mol}^{-1}}{(\text{g sampel/ 5})}$$

## 2.3 Kualitas Aroma

### 2.3.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan metode sensori atau penciuman dan dikunyah akan dilakukan oleh 5 orang panelis yang sudah dilatih untuk menilai aroma dan cita rasa dari nasi. Setiap contoh beras komposit dari setiap perlakuan dimasukkan sebanyak 5 g dalam tabung reaksi kemudian diberi air sebanyak 15 ml. dan ditutup aluminium foil. Selanjutnya tabung reaksi dikocok selama 10 menit dan dimasak selama 15 menit. Hasilnya dipindahkan ke cawan petri dan dimasukkan dalam kulkas selama 20 menit. Nasi yang telah didinginkan kemudian dicium dan dikunyah oleh panelis yang telah disiapkan. Skor yang digunakan memiliki selang 0 - 4 yang menggambarkan kriteria aroma, masing-masing skor 0 = tidak beraroma, 1 = agak beraroma, 2 = cukup beraroma, 3 = beraroma dan 4 = sangat beraroma.

### 2.3.2 Kandungan Senyawa 2-AP

Pengukuran kandungan senyawa 2AP beras dilakukan menggunakan contoh beras komposit setiap perlakuan mengikuti metode Lalel *et al.*, (2003) dan Wongpornchai *et al.* (2004).

Data pengamatan dianalisis dengan analisis ragam menggunakan aplikasi MS Excel 2007. Selanjutnya perbandingan rerata pengaruh utama perlakuan dianalisis dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% dan pengaruh interaksi perlakuan dianalisis dengan analisis regresi. Hubungan antar variabel pengamatan dianalisis dengan analisis korelasi sederhana.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Sifat Vegetatif Dan Reproduksi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi tingkat salinitas tanah dan varietas padi gogo lokal tidak berpengaruh terhadap sifat vegetatif dan generatif. Pengaruh utama tingkat salinitas tanah berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah malai per rumpun, jumlah bulir per malai, persentase gabah hampa dan bobot biji, sedangkan pengaruh utama varietas juga nyata pada tinggi tanaman, luas daun, umur berbunga, umur panen dan jumlah bulir per malai (Tabel 1).

**Tabel 1.** Hasil Analisis Ragam Karakter Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman.

Karakter Tanaman	Pengaruh Utama		Interaksi
	Salinitas (S)	Varietas (V)	S x V
Tinggi Tanaman 90 hst (cm)	**	*	Ns
Jumlah Anakan Maksimum	**	ns	Ns

Karakter Tanaman	Pengaruh Utama		Interaksi
	Salinitas (S)	Varietas (V)	S x V
Luas Daun 90 hst (cm <sup>2</sup> )	*	*	Ns
Umur Berbunga (hst)	**	**	Ns
Umur Panen (hst)	**	**	Ns
Periode Pengisian Biji (hari)	ns	ns	Ns
Jumlah Malai per Rumpun	**	ns	Ns
Jumlah Bulir per Malai	**	*	Ns
Gabah Hampa (%)	**	ns	Ns
Bobot 100 bulir gabah (g)	ns	ns	Ns
Bobot Biji (g rumpun <sup>-1</sup> )	*	ns	Ns

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata; \*, \*\*= masing-masing berbeda nyata pada nilai- $p \leq 0.05$  dan  $p \leq 0.01$ .

**Tabel 2.** Respon Karakter Vegetatif dan Reproduksi Tiga Varietas Lokal Padi Gogo terhadap Salinitas Tanah

Perlakuan	Karakter Vegetatif dan Reproduksi <sup>1)</sup>					
	TT	JA	LD	UB	UP	PPB
Varietas Lokal						
Habunga Kuhi (v1)	115.75 ab	18.83 a	2295.75 b	106.4 a	129.0 a	22.6 a
Kiku Lapale (v2)	110.33 a	18.75 a	2149.54 b	110.1 b	131.4 b	21.3 a
Panenggo (v3)	117.08 b	17.17 a	1350.28 a	111.2 b	130.8 ab	19.7 a
Kalenggo Rara (v4)	107.17 a	17.17 a	1189.93 a	109.6 ab	131.1 b	21.5 a
BNJ 0.05	9.19	3.85	346.86	3.39	1.90	3.92

Perlakuan	Karakter Vegetatif dan Reproduksi <sup>1)</sup>					
	TT	JA	LD	UB	UP	PPB
Salinitas (NaCl. kg tanah <sup>-1</sup> )						
1.0 g (s1)	120.42 b	18.25 ab	2371.08 b	104.9 a	126.7 a	21.4 a
2.0 g (s2)	116.42 b	22.50 b	1948.19 ab	104.4 a	125.8 a	21.3 a
3.0 g (s3)	109.75ab	17.25 a	1735.69 a	113.2 b	133.9 b	21.0 a
4.0 g (s4)	103.75 a	13.92 a	1672.47 a	114.3 b	135.3 b	21.4 a
BNJ 0.05	<i>11.19</i>	<i>5.27</i>	<i>624.37</i>	<i>4.94</i>	<i>4.18</i>	<i>4.91</i>

Keterangan: <sup>1)</sup>TT=tinggi tanaman saat Berbunga (cm), JA= jumlah anakan maksimum, LD= luas daun saat berbunga (cm<sup>2</sup>), UB= umur berbunga (HST), UP= saat panen (HST), PPB= periode pengisian biji (hari); <sup>2)</sup>Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNJ (p < 0.05).

Tabel 2 memperlihatkan bahwa tinggi tanaman menunjukkan keragaan terbaik pada tingkat 1.0 g NaCl.kg tanah-1. Penurunan tinggi tanaman akibat peningkatan tingkat salinitas tanah secara nyata terlihat pada 4.0 g NaCl.kg tanah-1. Penurunan jumlah anakan maksimum terlihat nyata pada 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dibandingkan dengan tingkat salinitas tanah 2.0 g NaCl.kg tanah-1. Pengaruh yang sama juga terlihat pada keragaan luas daun, umur berbunga, dan umur panen. Pengaruh salinitas terhadap periode pengisian biji ternyata tidak berbeda antar tingkat salinitas tanah yang dievaluasi (Tabel 2). Penurunan luas daun yang terjadi akibat kenaikan tingkat salinitas tanah ternyata mulai terlihat pada pemberian 3.0 g NaCl.kg tanah-1.

Keragaan tinggi tanaman dan jumlah anakan maksimum yang terhambat pertumbuhannya pada tingkat salinitas tanah 4.0 g NaCl.kg tanah-1 dibandingkan dengan 1.0 g NaCl.kg tanah-1 disebabkan oleh berkurangnya jumlah air yang diserap oleh akar tanaman untuk memenuhi kebutuhan proses metabolisme dan pembentukan sel atau jaringan tanaman secara optimal. Air dibutuhkan dalam jumlah yang semakin banyak seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan fase vegetatif tanaman, seperti: tinggi tanaman dan jumlah anakan akan lebih lambat ketika sel tanaman mengalami deficit air. Keterlambatan fase vegetatif ternyata tidak nyata menghambat umur berbunga dan umur panen.

Selisih umur panen dan umur berbunga merupakan waktu yang dibutuhkan untuk bulir gabah terbentuk, kemudian mengalami fase pengisian dan fase pematangan. Pada tingkat salinitas tanah yang berbeda, periode pengisian biji tidak berbeda nyata satu dengan yang lain. Hal ini menunjukkan setelah fase pembungaan proses pengisian biji berlangsung dalam kurun waktu yang hampir sama, sehingga bobot 100 biji juga tidak berbeda nyata (Tabel 2 dan 3).

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan keragaan komponen pertumbuhan vegetatif dan reproduktif antar varietas lokal yang dievaluasi, kecuali pada periode pengisian biji. Hal ini menunjukkan varietas lokal yang dievaluasi ada yang

berbeda secara genetik, sehingga respon karakter tanaman terhadap faktor lingkungan tumbuh secara umum berbeda nyata (Tabel 2).

### 3.2. Komponen Hasil

Tabel 3 menunjukkan bahwa keragaan komponen hasil dan hasil gabah terbaik diperlihatkan pada tingkat salinitas tanah 1.0 g NaCl.kg tanah-1. Peningkatan tingkat salinitas tanah nyata mengurangi jumlah malai pada tingkat salinitas tanah 4.0 g NaCl.kg tanah-1 namun pengaruhnya belum berbeda nyata sampai salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 jika dibandingkan dengan tingkat salinitas tanah 1.0 dan 2.0 g NaCl. kg tanah-1. Pengaruh tingkat salinitas tanah tidak nyata terlihat pada bobot 100 bulir gabah. Peningkatan salinitas tanah juga nyata mengurangi jumlah bulir per malai pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dilihat responnya terhadap setiap tingkat salinitas tanah yang diberikan. Sebaliknya persentase gabah hampa nyata meningkat dengan peningkatan tingkat salinitas tanah dan memperlihatkan peningkatan yang nyata pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dibandingkan 1.0 g dan 2.0 g NaCl.kg tanah-1.

Uraian di atas menunjukkan bahwa pada fase reproduktif tanaman, cekaman salinitas terutama pada fase pembungaan dan tahap awal pembentukan biji menyebabkan pengurangan yang cukup banyak pada jumlah biji per malai. Pengurangan ini nyata terlihat pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dan juga terlihat pengaruhnya pada jumlah malai, tetapi tidak terlihat pengaruhnya pada bobot 100 butir gabah. Penurunan jumlah bulir per malai kemungkinan diawali oleh kegagalan dalam proses pembentukan atau perkembangan bunga, kemudian diikuti oleh kegagalan proses penyerbukan, atau kemungkinan terjadi aborsi zigot atau calon embrio seperti dikemukakan oleh Jaleel *et al.* (2009) mengenai tanaman yang mengalami cekaman salinitas yang menginduksi kekurangan air selama fase reproduktif. Pada akhirnya jumlah bulir per malai berkurang dan gabah hampa meningkat (Tabel 3). Lebih lanjut Jaleel *et al.* (2009) menyatakan bahwa kegagalan dalam proses penyerbukan pada fase pembungaan disebabkan karena cekaman salinitas tanah yang juga menginduksi cekaman kekeringan berpengaruh terhadap status air organ bunga yang sedang berkembang, energi potensial air dalam sel tanaman berkurang dan mempengaruhi kesiapan putik menerima serbuk sari. Akibatnya sinkronisasi proses penyerbukan terhambat.

**Tabel 3.** Respon Komponen Hasil Tiga Varietas Lokal Padi Gogo terhadap Salinitas Tanah.

Perlakuan	Komponen Hasil <sup>1)</sup>				
	JM	JB	GH	B100	HB
Varietas Lokal					
Habunga Kuhi (v1)	6.7 a	198.3 b	27.3 a	2.6 a	22.3 a
Kiku Lapale (v2)	6.3 a	177.7 ab	27.7 a	2.6 a	23.2 a

Perlakuan	Komponen Hasil <sup>1)</sup>				
	JM	JB	GH	B100	HB
Panenggo (v3)	6.5 a	164.8 a	25.6 a	2.5 a	21.5 a
Kelenggo Rara (v4)	6.3 a	177.7 ab	28.8 a	2.5 a	20.4 a
<i>BNJ 0.05</i>	<i>1.4</i>	<i>30.1</i>	<i>6.0</i>	<i>0.3</i>	<i>5.2</i>
Salinitas (NaCl. Kg tanah <sup>-1</sup> )					
1.0 g (s1)	9.8 b	223.6 b	15.2 a	2.5 a	26.3 b
2.0 g (s2)	9.8 b	226.6 b	20.8 a	2.5 a	27.1 b
3.0 g (s3)	6.1 ab	148.8 a	36.4 b	2.6 a	17.1 a
4.0 g (s4)	5.3 a	119.4 a	36.9 b	2.6 a	16.9 a
<i>BNJ 0.05</i>	<i>2.1</i>	<i>43,5</i>	<i>14.1</i>	<i>0.35</i>	<i>9.39</i>

Keterangan: 1) JM= jumlah malai per rumpun, JB= jumlah biji per malai, GH= gabah hampa (%), B100= bobot 100 biji (g), HB= hasil biji (g rumpun-1). 2) Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ ( $p < 0.05$ ).

Hasil biji per rumpun ditentukan oleh komponen hasil tanaman secara keseluruhan. Pada tingkat salinitas tanah 1.0 g dan 2.0 g NaCl.kg tanah-1 terlihat semua komponen hasil lebih tinggi daripada tingkat salinitas tanah yang lebih tinggi, yang akhirnya menentukan tingkat salinitas tanah 1.0 g dan 2.0 g NaCl.kg tanah-1 memberikan hasil yang lebih tinggi dan sebaliknya tingkat salinitas tanah 3.0 g dan 4.0 g NaCl.kg tanah-1 memberikan hasil yang lebih rendah (Tabel 3).

### 3.3. Karakter Fisiologi

Hasil analisis ragam tingkat salinitas tanah dan varietas terhadap sifat fisiologi tanaman, yang meliputi kadar N, P, K, Na dan Zn jaringan daun menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara tingkat salinitas tanah dan varietas terhadap seluruh sifat tersebut. Pengaruh tingkat salinitas tanah nyata terhadap kadar N, P, K dan Na jaringan daun.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar N seluruh varietas local tidak berbeda nyata satu dengan yang lain, demikian dengan kadar P, Na, dan Zn antar varietas local yang dievaluasi tersebut. Perbedaan terlihat pada kadar K jaringan daun dimana kadar K jaringan daun varietas local Kiku Lapale (v2) nyata lebih tinggi daripada varietas lainnya, dan kadar K jaringan daun varietas Pare Panenggo (v3) dan Kalenggo Rara (v4) nyata lebih tinggi daripada Habunga Kuhu (v1). Kadar unsure hara K jaringan daun tidak sejalan dengan

kecenderungan data tinggi tanaman, juga tidak sejalan dengan karakter vegetatif dan generatif lainnya, termasuk jumlah bulir per malai (Tabel 2 dan 3). Data kadar N jaringan daun yang tidak berbeda nyata antar varietas ternyata tetap memicu adanya perbedaan yang nyata jumlah bulir per malai (Tabel 3). Hal ini berarti perbedaan kadar N jaringan daun yang tidak signifikan antar varietas padi gogo tidak merupakan factor penentu jumlah bulir per malai demikian halnya dengan kadar P jaringan daun. Fakta di atas menunjukkan bahwa perbedaan varietas dalam mempengaruhi perbedaan karakter vegetative dan generative tanaman tidak hanya terjadi melalui akumulasi perbedaan mekanisme varietas tanaman dalam menyerap kadar unsur hara N, P, K dan Zn pada jaringan daun pada fase generative tanaman, tetapi kemungkinan akibat laju penyerapan unsur-unsur hara tersebut yang juga akan mempengaruhi laju fotosintesis. Laju fotosintesis dari setiap varietas menyebabkan perbedaan laju pembentukan fotosintat dalam bentuk senyawa organik yang kemudian mempengaruhi laju pertumbuhan atau penambahan berat kering tanaman melalui pembentukan masa sel atau jaringan tanaman yang membentuk organ vegetative tanaman.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan salinitas tanah 3.0 g dan 4.0 g NaCl.kg tanah-1 menyebabkan kadar N jaringan daun tanaman lebih rendah dibandingkan dengan respon terhadap 1.0 g dan 2.0 g NaCl.kg tanah-1. Sebaliknya terjadi peningkatan serapan kadar Na jaringan daun pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dan 4.0 g NaCl.kg tanah-1. Perbedaan kadar P dan K jaringan daun juga nyata akibat perubahan tingkat salinitas tanah, tetapi tidak berbeda untuk kandungan Zn tanah. Penurunan kadar N jaringan daun pada tingkat salinitas tanah yang tinggi dapat menjelaskan penurunan keragaan karakter vegetatif, generatif dan komponen hasil tanaman yang disajikan pada Tabel 2 dan 3. Sebab serapan N yang rendah di antaranya akan berakibat pada berkurangnya pembentukan klorofil, asam amino (protein dan enzim) serta pada akhirnya akan menekan laju proses metabolisme tanaman dan menghambat proses pembelahan sel tanaman.

**Tabel 4.** Pengaruh Salinitas tanah terhadap kadar N, P, K, Na dan Zn jaringan daun dari tiga padi gogo varietas lokal

Perlakuan	Kadar (jaringan daun) <sup>1)</sup>				
	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Zn (ppm)
Varietas Lokal					
Habunga Kuhi (v1)	2.11 a	0.80 a	1.28 a	1.05 a	81.16 a
Kiku Lapale (v2)	2.12 a	0.80 a	1.34 c	1.05 a	80.93 a
Panenggo (v3)	2.14 a	0.79 a	1.31 b	1.04 a	80.94 a

Perlakuan	Kadar (jaringan daun) <sup>1)</sup>				
	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Zn (ppm)
Kalenggo Rara (v4)	2.07 a	0.79 a	1.30 b	1.04 a	80.93 a
<i>BNJ 0.05</i>	<i>0.12</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.04</i>	<i>2.24</i>
Salinitas (NaCl. kg tanah <sup>-1</sup> )					
1.0 g (s1)	2.24 b <sup>2)</sup>	0,87 c	1,39 c	0.94 a	81,31 a
2.0 g (s2)	2.14 b	0,80 b	1,28 a	0.94 a	80,57 a
3.0 g (s3)	2.02 a	0,79 b	1,27 a	1.14 b	80,24 a
4.0 g (s4)	2.05 a	0,73 a	1,30 b	1.16 b	81,85 a
<i>BNJ 0.05</i>	<i>0.09</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.04</i>	<i>1.62</i>

Keterangan: <sup>1)</sup> N (%) = kadar nitrogen, P (%) = kadar fosfor, K (%) = kadar kalaiun, Na (%) = kadar natrium, Zn (ppm) = kadar seng; <sup>2)</sup> Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ ( $p < 0.05$ )

**Tabel 5.** Kadar Prolin Jaringan Daun, Kadar 2AP dan Skor Aroma Tiga Varietas Lokal Padi Gogo sebagai Respon terhadap Salinitas Tanah

Perlakuan	Kadar Prolin ( $\mu\text{mol g}^{-1}\text{BS}$ )	Kadar 2AP (ppb)	Skor Aroma <sup>1)</sup>
Varietas Lokal			
Habunga Kuhi (v1)	9.61 b	0.82 b	0.63
Kiku Lapale (v2)	8.54 a	1.13 c	1.00
Panenggo (v3)	11.73 c	0.06 a	0.06
Kalenggo Rara (v4)	11.87 c	0.06 a	0.13
<i>BNJ 0.05</i>	<i>0.70</i>	<i>0.07</i>	-
Salinitas (NaCl. kg tanah <sup>-1</sup> )			
1.0 g (s1)	7.01 a	0.30 a	0,25

Perlakuan	Kadar Prolin ( $\mu\text{mol g}^{-1}\text{BS}$ )	Kadar 2AP (ppb)	Skor Aroma <sup>1)</sup>
2.0 g (s2)	9.95 ab	0.52 a	0,69
3.0 g (s3)	12.27 b	0.68 a	0,50
4.0 g (s4)	12.52 b	0.56 a	0,38
<b>BNJ 0.05</b>	<b>1.49</b>	<b>0.39</b>	-

Keterangan: skor aroma <0.5 = tidak beraroma; 0.5 - <1.5 = agak beraroma; 1.5 - <2.5 = cukup beraroma; 2.5 - <3.5 = beraroma, dan  $\geq 3.5$  = sangat beraroma.

Fakta Tabel 4 membuktikan bahwa respon serapan unsur hara N, P, Na dan Zn jaringan daun yang tidak berbeda nyata antar varietas dan hanya berbeda pada serapan kadar K jaringan daun kemungkinan disebabkan kemiripan sifat genetik antar varietas local yang dievaluasi untuk kemampuan dalam menyerap unsur hara tersebut. Respon yang berbeda antar varietas justru diperlihatkan untuk kadar 2AP dan skor aroma beras, serta kadar prolin (Tabel 5). Kecenderungan kadar prolin dan kadar 2AP beras pada penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya (Yang *et al.*, 2012; Roychoudury *et al.*, 2008). Perbedaan kadar prolin antar varietas tanaman juga tidak memperlihatkan kecenderungan yang sama dengan perbedaan kadar 2AP beras (Tabel 5). Kadar prolin varietas v3 dan v4 yang lebih tinggi daripada v1 dan v2 tidak sejalan dengan kadar 2AP dan skor aroma beras, dimana kadar 2AP dan skor aroma beras v1 dan v2 lebih tinggi daripada v3 dan v4. Hal ini seolah menolak pendapat bahwa asam amino prolin yang tinggi akan meningkatkan senyawa 2AP (Kibria *et al.*, 2008; Fitzgerald *et al.*, 2010). Fakta tersebut kemungkinan disebabkan oleh jenis padi gogo v3 dan v4 bukan tergolong jenis padi gogo aromatic, sehingga peningkatan kadar prolin tidak mengikuti lintasan pembentukan kadar 2AP yang terjadi pada padi gogo aromatic. Sedangkan padi gogo v1 dan v2 tergolong jenis padi gogo aromatic, sehingga peningkatan asam amino prolin menyebabkan peningkatan kadar 2AP dan aroma beras. Senyawa 2AP merupakan senyawa metabolit sekunder yang telah diketahui menentukan kualitas aroma beras, yaitu aroma wangi menyerupai daun pandan (Champagne, 2008). Berarti semakin tinggi kadar 2AP beras, semakin tinggi skor aroma beras. Kecenderungan demikian ternyata tidak diperlihatkan antara data skor aroma beras dengan kadar 2AP (Tabel 5). Tingkat akurasi penilaian aroma beras melalui uji organoleptik dengan metode penciuman sangat dipengaruhi oleh kadar senyawa 2AP beras. Pada kadar 2AP kurang dari 7,0 ppb aroma wangi daun pandan beras sangat tidak stabil atau cepat berkurang setelah beberapa saat. Pada penelitian ini skor aroma beras relative sangat rendah yang disebabkan kadar 2AP beras juga sangat rendah.

Perbedaan tingkat salinitas tanah juga terlihat nyata mempengaruhi kadar prolin. Pada tingkat salinitas tanah yang semakin tinggi menyebabkan kadar prolin yang semakin tinggi (Tabel 5). Kadar prolin tertinggi terjadi pada tingkat salinitas tanah 3.0 dan 4.0 g NaCl.kg tanah-1, sedangkan terendah pada 1.0 g NaCl.kg tanah-1. Peningkatan asam amino prolin dengan peningkatan tingkat salinitas tanah merupakan respon tanaman menghadapi cekaman salinitas melalui pembentukan senyawa osmotikum, di antaranya asam amino

prolin. Fakta ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa asam amino prolin sering dijumpai meningkat pada tanaman yang tercekam kekeringan dan atau cekaman salinitas (Mohammadkhani dan Heidari, 2008; Akmal, 2008).

Peningkatan kadar prolin sebagai respon terhadap peningkatan tingkat salinitas tanah ternyata tidak diikuti dengan peningkatan kadar 2AP beras pada tingkat salinitas tanah 4.0 g NaCl.kg tanah-1. Kadar 2AP beras tertinggi dicapai pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1. Hasil ini sejalan dengan respon padi gogo aromatik varietas Pare Wangi terhadap cekaman kekeringan yang menunjukkan kadar 2AP tertinggi pada tingkat kelembaban tanah yang moderat, yaitu 75% KL dan kadar 2AP lebih rendah pada tingkat kelembaban tanah 100% KL dan 50% KL (Arsa *et al.*, 2016). Hal ini kemungkinan disebabkan karena selain sebagai precursor dalam biosintesis senyawa 2AP (Bradbury, 2009; Fitzgerald *et al.*, 2010), prolin juga sebagai osmoprotektan yang digunakan untuk melakukan penyesuaian metabolit menghadapi cekaman salinitas tanah (Mohammadkhani dan Heidari, 2008). Pada tingkat cekaman yang lebih tinggi, prolin endogen yang terbentuk kemungkinan lebih banyak digunakan sebagai osmoprotektan dari pada sebagai precursor senyawa 2AP.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi tingkat salinitas tanah dan varietas padi gogo lokal tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh karakter tanaman. Selanjutnya tingkat salinitas tanah berpengaruh terhadap seluruh variabel vegetatif dan generatif tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, luas daun, umur berbunga, jumlah malai, jumlah bulir per malai, persentase gabah hampa, bobot 100 bulir gabah dan bobot biji per rumpun), sedangkan perbedaan varietas nyata pada data tinggi tanaman, luas daun, umur berbunga, umur panen dan jumlah bulir per malai.
2. Keragaan komponen vegetatif dan reproduktif tanaman menunjukkan pertumbuhan terbaik pada tingkat 1.0 g NaCl.kg tanah-1. Keragaan karakter vegetatif dan generatif terhambat pertumbuhannya pada tingkat salinitas tanah 3.0 g dan 4.0 g NaCl.kg tanah-1 dibandingkan dengan 1.0 g dan 2.0 g NaCl.kg tanah-1.
3. Komponen hasil dan hasil gabah terbaik diperlihatkan pada tingkat salinitas tanah 1.0 g NaCl.kg tanah-1. Sedangkan tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 telah nyata mengurangi jumlah bulir per malai dan meningkatkan persentase gabah hampa.
4. Salinitas tanah mulai tingkat 3.0 g NaCl.kg tanah-1 nyata mengurangi serapan kadar N jaringan daun dan nyata meningkatkan kadar Na jaringan daun.
5. Tingkat salinitas tanah terlihat nyata mempengaruhi kadar prolin. Pada tingkat salinitas tanah yang semakin tinggi terlihat kadar prolin semakin tinggi.
6. Skor aroma beras tertinggi dicapai pada tingkat salinitas tanah sampai 2.0 g NaCl.kg tanah-1, namun kadar senyawa 2AP menunjukkan peningkatan pada tingkat salinitas tanah 3.0 g NaCl.kg tanah-1 dan kembali turun pada tingkat 4.0 g NaCl.kg tanah-1.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Nusa Cendana atas dukungan dana yang diberikan terhadap penelitian ini melalui skema Penelitian DIPA UNDANA Tahun Anggaran 2021.

**REFERENSI**

- Akmal. 2008. Strategi pemuliaan jagung untuk karakter toleransi terhadap cekaman kekeringan. Percikan. 92, September 2008. ISSN: 0854-8986.
- Akram, H.M., A. Ali, A. Sattar, H.S.U. Rehman, and A. Bibi. 2013. Impact of water deficit stress on various physiological and agronomic traits of three Basmati rice (*Oryza sativa* L.) cultivar. *J. Anim. Plant Sci.* 23(5): 1415-1423.
- Arsa I GBA, Ariffin A, Aini N Lalel HJD. 2016. Evaluation of Grain Yield and Aroma of Upland Rice (Pare Wangi Var.) as Response to Soil Moisture and Salinity. *Current Agric. Res. J.*, 4(1): 35-46. <http://dx.doi.org/10.12944/CARJ.4.1.03>.
- Arsa, IGBA., HJD Lalel, R. Pollo. 2018. Evaluasi Kualitas Aroma dan Kualitas Beras Varietas Lokal Padi Gogo Asal SBD di Tingkat Petani. *Prosiding Semnas Pertanian V: Pengelolaan Pertanian Lahan Kering Berkelanjutan untuk Menunjang Kedaulatan Pangan*. Kupang, 26 Oktober 2018.
- Arsa, IGBA., HJD Lalel, R. Pollo. 2019. Proximate composition and aroma quality of five aromatic upland-rice accessions from Sumba Barat Daya District, East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Tropical Drylands* 3(2): 35-40. E-ISSN: 2580-2828. DOI: 10.13507/tropdrylands/t030201.
- AOAC. 1970. *Official Methods of Analysis* (11th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Bhonsle, SJ and Krishman S. 2010. Grain quality and organoleptic analysis of aromatic rice varieties of Goa, India. *Journal of Agriculture Science* 2(3): September 2010.
- Bradbury, L.M.T. 2009. Identification of the gene responsible for fragrance in rice and characterisation of the enzyme transcribed from this gene and its homologs. ePublications@SCU. Southern Cross University. Theses. (Unpublished)
- Buttery, RG, Ling LC, Juliano BO, 1982. 2-Acetyl-1-pyrroline: an important aroma component of cooked rice. *Chem Ind (Lond)*;12:958-9.
- Champagne, ET. 2008. Rice Aroma and Flavor : A Literature Review. *Cereal Chem.* 85 (4) : 445-454.
- Farooq, M., S.M.A. Basra, A. Wahid, Z.A. Cheema, M.A. Cheema, dan A. Khaliq, 2008. Physiological role of exogenously applied Glycinebetaine to improve drought tolerance in fine grain aromatic rice (*Oryza sativa* L.). *J. Agronomy&Crop Science*, 2008. ISSN: 0931-2260.

- Farooq, M., S.M.A. Basra, A. Wahid, N. Ahmad, and B.A. Saleem. 2009. Improving the drought tolerance in rice (*Oryza sativa* L.) by exogenous application of salicylic acid. *J. Agronomy&Crop Science*, 2009. ISSN: 0931-2250.
- Fitzgerald, T.L, D.L. Ean Waters, L.O. Brooks, and R.J. Henry. 2010. Fragrance in rice (*Oryza sativa*) is associated with reduced yield under salt treatment. *Environmental and Experimental Botany*, 68:292-300.
- Gay F, Maraval I, Roques S, Gunata Z, Boulanger R, Audebert A, Mestres C. 2010. Effect of salinity on yield and 2-acetyl-1-pyrroline content in the grains of three fragrant rice cultivars (*Oryza sativa* L.) in Camargue (France). *Field Crops Research* 117: 154-160.
- Jaleel, C.A., P. Manivannan, A. Wahid, M. Farooq, H.J. Al-Juburi, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2009. Drought Stress in Plant: A Review on Morphological Characteristics and Pigments Composition. *Int. J. Agric.Biol.*, 11(1): 100-105.
- Jin-xia,H., Xiao Di, Duan Mei Yang, Tian Hua, Li Guo-xi, Zhong Ke-you, Tang Xiang-ru, 2009. Effects of Different Applications of ZnCl<sub>2</sub> on the Yield and Aroma Content of Aromatic Rice. College of Agronomy,South China Agricultural University,Guangzhou 510642,China.
- Kibria, K., M.M. Islam, and S.N. Begum, 2008. Sreening of aromatic rice lines by phenotypic and molecular markers. *Bangladesh J. Bot.* 37(2): 141-147.
- KuixianJi., Y. Wang, W. Sun, Q. Lou, H. Mei, S. Shen, and H. Chen. 2012. Drought-responsive mechanisms in rice genotypes with contrasting drought tolerance during reproductive stage. *J. of Plant Physio.*, 169: 336-344.
- Lalel HJD, Singh Z, Tan SC. 2003. Aroma volatiles production during fruit ripening of 'Kensington Pride' mango. *Postharvest Biology and Technology*, 27:323-336.
- Levitt,J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses.Vol II Water Radiation, Salt and Other Stresses. Academic Press, New York.
- Lestari, AP., Abdullah B, Junaedi A, Aswidinnoor H. 2011. Performance of grain quality and aroma of aromatik new plant type promising rice lines. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 12 (2): 84-93.
- Mohammadkhani, N and R. Heidari. 2008. Drought-induced accumulation of Soluble Sugars and Proline in Two Maize Varieties. *World Applied Sci. J.*, 3(3): 448-453.
- Nounjan, N., P.T. Nghia, and P. Theerakulpisut. 2012. Exogenous proline and trehalose promote recovery of ricr seedling from salt-stress and differentially module antioxidant enzymes and expression of related genes. *J. Of Plant Physio.*, 169: 596-604.

- Rohilla, R., V.P. Singh, U.S. Singh, R.K. Singh and G.S. Khush. 2000. Crop Husbandry and Environmental Factors Affecting Aroma and Other Quality Traits. In Singh, R.K., U.S. Singh, and G.S. Khush (Eds). *Aromatic Rices*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, p. 5-14.
- Roychoudhury A, Basu S, Sarkar SN, Sengupta DN. 2008. Comparative physiological and molecular responses of a common aromatic indica rice cultivar to high salinity with non-aromatic indica rice cultivars. *Plant Cell Rep.* 27:1395–1410.
- Wongpornchai S., Dumri K, Jongkaewwattana S, Siri B. 2004. Effects of drying methods and storage time on the aroma and milling quality of rice (*Oryza sativa* L.) cv. Khao Dawk Mali 105. *Food Chemistry* 87:407-414.
- Yang S, Zou Y, Liang Y, Xia B, Liu S, Ibrahim Md., Li D, Li Y, Chen L, Zeng Y, Liu L, Chen Y, Li P, Zhu J. 2012. Role of soil total nitrogen in aroma synthesis of traditional regional aromatic rice in China. *Field Crops Research* 125: 151-160.
- Yoshihashi, T. 2005. Does drought condition induce the aroma quality of aromatic rice? Food Science and Technology Division, JIRCAS. JIRCAS Newsletter No.43 June 2005

**OPTIMASI PEMUPUKAN NPK PHONSKA PADA MEDIA TANAM  
APLIKASI PUPUK ORGANIK DAN TANPA PUPUK ORGANIK  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
KACANG HIJAU VARIETAS VIMA 1**

**Antonius S.S. Ndiwa<sup>1\*</sup>, Yosep S. Mau<sup>1</sup>, Shirly S. Oematan<sup>1</sup>, dan Muhammad Kasim<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana. Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 85148, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Telp/ Fax. +62-380-881085

\*Korespondensi: 081339443571, antoniusndiwa@gmail.com

**Abstrak**

**Keywords:**

**Kacang Hijau;  
Optimasi; Bahan  
Organik; dan pupuk  
NPK Phonska**

*Aplikasi pemupukan NPK Phonska majemuk pada lahan-lahan margin kesuburan yang dikombinasikan dengan bahan organik merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah rendahnya tingkat kesuburan tanah dan ketersediaan air bagi tanaman dalam kegiatan budidaya tanaman pada lahan kering di NTT. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perlakuan dosis pupuk NPK anorganik yang optimum pada media tanam yang diaplikasikan dengan bahan organik kotoran sapi yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau pada lahan kering di Pulau Timor. Penelitian ini merupakan percobaan eksperimen yang dirancang dalam percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL. Sebagai Faktor Pertama berupa Dosis Bahan Organik Pupuk Kotoran Sapi, yang terdiri atas 2 level dan Faktor keduanya adalah Dosis Pupuk NPK Phonska Majemuk yang terdiri atas 5 level. Kedua faktor tersebut disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap dengan empat (4) ulangan. Variabel pengamatan, berupa variabel pertumbuhan (1) tinggi tanaman pada 6 MST, 2). Jumlah daun pada 6 MST), variabel komponen hasil dan hasil, yakni: 3) jumlah cabang produktif, 4) jumlah polong isi per tanaman, dan 5) hasil berupa bobot kering biji per tanaman. Data kuantitatif dianalisis ragam (Anova) sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Untuk menentukan dosis pupuk NPK Phonska pada media tanam yang diaplikasikan bahan organik terhadap hasil berupa bobot kering biji per tanaman dilakukan analisis polinomial ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1). Perlakuan interaksi aplikasi bahan organik kotoran sapi dan dosis pupuk Phonska memberikan respon secara nyata dan sangat nyata terhadap komponen pertumbuhan vegetatif berupa jumlah dan komponen hasil dan hasil berupa jumlah cabang produktif, jumlah polong, dan bobot kering biji kacang hijau; 2), Perlakuan interaksi atau kombinasi aplikasi bahan organik kotoran sapi 100 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 20 ton.ha<sup>-1</sup> dan dosis pupuk Phonska 100 kg.ha<sup>-1</sup> (0,5 g.polybag<sup>-1</sup>) dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> (1,5 g.polybag<sup>-1</sup>) dengan capaian produksi kering biji tertinggi, yakni 11,43 dan 12,30 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara dengan 1,71 dan 1,86 ton<sup>-1</sup> bobot kering biji; dan 3). Dosis optimum NPK Phonska yang diperoleh pada perlakuan aplikasi bahan organik kotoran sapi untuk memperoleh bobot biji yang maksimum adalah 0,96 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 192,55 kg.ha<sup>-1</sup> dan dosis optimum NPK Phonska yang diperoleh pada perlakuan tanpa aplikasi bahan organik kotoran sapi untuk memperoleh bobot biji yang maksimum adalah 1,09 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 217,59 kg.ha<sup>-1</sup>.*

## 1. PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) termasuk tanaman Leguminosa yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi dan menjadi salah satu sumber pendapatan petani. Indonesia merupakan penghasil kacang hijau terbesar ke empat dunia setelah India, Thailand, dan China dengan luas panen sekitar 300.000 ha/tahun (Puslittan 2012). Produktivitas kacang hijau di Indonesia periode 2010 – 2014 meningkat 4,4% per tahun, dari 1,13 t.ha<sup>-1</sup> pada tahun 2010 menjadi 1,18 t.ha<sup>-1</sup> pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2015).

Di Indonesia kacang hijau menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum setelah kedelai dan kacang tanah, penggunaan kacang hijau sangat beragam, dari olahan sederhana hingga produk olahan teknologi industri. Banyaknya manfaat dan tingginya kandungan gizi kacang hijau menjadikan komoditas ini sebagai pangan alternatif. Permasalahan yang sering muncul dalam budidaya kacang hijau adalah rendahnya ketersediaan air dan hara yang terbatas, terutama pertanaman pada lahan-lahan marginal (Mustakim, 2012).

Budidaya tanaman kacang hijau di NTT umumnya menerapkan pola pertanian lahan kering. Walaupun demikian, produktivitas kacang hijau di Pulau Timor masih rendah, dibandingkan rata-rata produksi nasional. Merujuk pada data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik NTT (2015), rata-rata produktivitas kacang hijau di NTT adalah 0,87ton ha<sup>-1</sup>. Produktivitas ini masih jauh dibawah potensi hasil dari berbagai varietas unggul kacang hijau yang telah dikembangkan saat ini. Sebagai contoh, potensi hasil untuk varietas Vima 1, Vima 2, dan Vima 3 memiliki potensi hasil yang tinggi, berkisar antara 2,0 – 2,44 ton ha<sup>-1</sup>, dengan umur panen yang umumnya genjah antara 50 – 60 hari (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2014).

Rendahnya produksi kacang hijau, selain karena rendahnya tingkat kesuburan tanah dan keterbatasan air selama periode penanaman, juga karena pengaruh teknik budidaya lainnya seperti berupa penggunaan varietas lokal yang kurang unggul dalam hal produksi. Untuk meningkatkan produksi kacang hijau, perlu adanya penanaman secara intensif. Salah satu upaya untuk mencapai maksud di atas adalah dengan memperbaiki kadar lengas tanah selama periode pertumbuhan tanaman sehingga diperoleh produksi yang tinggi (Hadi, 2013). Dengan demikian Upaya untuk meningkatkan produksi kacang hijau dapat ditempuh melalui perbaikan teknik budidaya yang tepat melalui pengaturan media tanam yang mampu menjamin kelembaban melalui pola dan aplikasi kombinasi pemupukan organik dan organik secara teratur dengan dosis yang tepat (optimum). Banyak faktor yang harus diperhatikan, dalam meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman kacang hijau salah satu diantaranya adalah tersedianya unsur-unsur hara di dalam tanah, baik unsur hara makro maupun mikro. Kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat dipenuhi dengan pemupukan, dimana pemupukan dimaksudkan untuk mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan meningkatkan produksi tanaman (Sutedjo, 2010).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan aplikasi bahan organik pupuk kandang kotoran sapi dapat memperbaiki kesuburan sifat fisik maupun kimia tanah. Setyorini (2003) mengemukakan bahwa organik tanah memiliki berfungsi dalam mengikat air (retensi), menggemburkan tanah, sehingga dapat mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara, dan dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dan menetralkan tanah sehingga unsur hara menjadi lebih tersedia untuk diserap tanaman. Hasil penelitian Kesuma, dkk. (2013) diperoleh bahwa penambahan bahan organik dan arang sekam padi pada tanaman kacang hijau pada berbagai dosis meningkat panjang akar dan bobot kering tajuk tanaman kacang hijau. Hasil penelitian Widayanto, dkk., (2013) menunjukkan, tanaman jagung manis yang diaplikasikan zeolit dengan dosis 500 kg ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan hasil panen tongkol tanpa kelobot dibandingkan tanpa pemberian zeolit.

Selanjutnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik mampu meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung. Pemberian zeolit dengan dosis 9,3 ton ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan pupuk SP-36 150 kg ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan efisiensi pemupukan P sebesar 65%, meningkatkan tinggi tanaman jagung sebesar 34,8%, meningkatkan bobot basah tanaman sebesar 95,7% dan peningkatan bobot kering tanaman sebesar 98% (Arafat, dkk., 2016).

Di Pulau Timor, rendahnya efisiensi pemupukan N dan K berkaitan erat dengan kondisi iklim kering dengan rata-rata temperatur udara tinggi yang berdampak pada rendahnya kandungan air dalam tanah sehingga kelarutan pupuk dalam larutan tanah rendah dan sebagian besarnya mengalami penguapan. Sedangkan, efisiensi pemupukan P yang rendah berkaitan erat dengan kondisi tanah yang umumnya berkembang dari bahan induk batuan kapur dengan kondisi pH alkalis dan kandungan kalsium (Ca) yang tinggi. Tingginya kandungan Ca berpengaruh buruk terhadap pelarutan hara P dalam tanah, karena P sangat mudah difiksasi oleh kation Ca<sup>2+</sup> menjadi bentuk yang tidak mudah larut dalam tanah. Pada kondisi tanah berkapur, tanaman umumnya hanya mampu menyerap 10 – 25% unsur P yang diberikan melalui pupuk sedangkan sebagian besarnya mengalami perubahan menjadi bentuk tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Mikanova dan Novakova, 2002 dalam Toyib, 2012).

Menyikapi rendahnya efisiensi pemupukan pada lahan kering di Pulau Timor, maka diperlukan adanya manipulasi/modifikasi berupa pemupukan yang bertujuan untuk memperbaiki beberapa sifat tanah agar efisiensi pemupukan dapat ditingkatkan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengaplikasikan pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan bahan organik kotoran sapi sebagai pembenah tanah, yakni bahan yang jika diaplikasikan ke dalam tanah dalam jumlah yang cukup besar dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah secara terpadu dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian permasalahan yang dikemukakan, maka penelitian ini diarahkan untuk mencapai beberapa tujuan, yakni:

1. Diperolehnya informasi mengenai pengaruh interaksi perlakuan aplikasi bahan organik kotoran sapi dengan perlakuan dosis pupuk NPK majemuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau pada agroklimat lahan kering kepulauan.
2. Diperolehnya informasi mengenai perlakuan perlakuan bahan organik kotoran sapi dengan perlakuan dosis pupuk NPK majemuk anorganik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau.
3. Diperoleh informasi dosis pupuk optimum NPK Phonska Majemuk pada media aplikasi bahan organik dan tanpa aplikasi bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil Kacang Hijau varietas Vima 1.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental faktorial, dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2021 di Kelurahan Oebobo, Kota Kupanag. Percobaan Faktorial terdiri atas dua faktor, yaitu faktor dosis pupuk organik kotoran sapi (O) dan dosis pupuk NPK Phonska (P). Secara detail perlakuan interaksi/kombinasi yang terdiri atas 2 faktor adalah sebagai berikut: Faktor pertama adalah dosis pupuk organik kotoran sapi (O), terdiri atas 2 level, yaitu: O0 (Tanpa pupuk organik kotoran sapi), dan O1 (Pupuk organik kotoran sapi 5 ton.ha<sup>-1</sup> atau setara 50 g.polibag<sup>-1</sup>), Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Phonska (P), terdiri atas 5 level, yaitu: P0 (0 kg.ha<sup>-1</sup> NPK Phonska.ha<sup>-1</sup> setara 0,0 g.polibag<sup>-1</sup>; Tanpa Pupuk NPK), P1 (100 kg.ha<sup>-1</sup> NPK Phonska.ha<sup>-1</sup> setara 0,5 g.polibag<sup>-1</sup>), P2 (200 kg.ha<sup>-1</sup> NPK Phonska setara 1,0 g.polibag<sup>-1</sup>), (P3 : 300 kg.ha<sup>-1</sup> NPK Phonska setara 1,5 g.polibag<sup>-1</sup>), dan P4 (400 kg.ha<sup>-1</sup> NPK Phonska setara 2,0

g.polibag<sup>-1</sup>). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 40 satuan atau unit percobaan. Penempatan perlakuan pada setiap petak percobaan dilakukan secara acak dengan menggunakan lotre, sesuai kaidah Rancangan Acak Legkap (RAL).

Variabel pengamatan utama akan dilakukan terhadap: 1) tinggi tanaman, 2) jumlah daun, 3) komponen hasil (jumlah cabang produktif, dan jumlah polong isi per tanaman) dan hasil berupa 4) bobot kering biji per tanaman. Sedangkan data pendukung yang dibutuhkan adalah: jenis tanah, sifat kimia tanah (kadar N, P, K, dan serta pH tanah), dan tekstur tanah. Data utama yang diperoleh dari hasil pengamatan untuk setiap variabel utama dianalisis dengan analisis ragam mengikuti pola rancangan percobaan faktorial dalam rancangan acak lengkap (RAL) untuk menentukan pengaruh keragaman perlakuan interaksi/kombinasi dosis pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska majemuk yang diujicobakan. Untuk menentukan perlakuan interaksi (kombinasi) terbaik dilanjutkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%, selanjutnya untuk menentukan dosis pupuk NPK Phonska Majemuk optimum pada media tanam yang diaplikasikan dengan pupuk organik kotoran sapi dilanjutkan dengan analisis polinomial ortogonal.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Data pengamatan rerata tinggi tanaman pada umur 6 MST dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan interaksi yang tidak nyata antara aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap tinggi tanaman dan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun kacang hijau varietas Vima 1. Pada perlakuan faktor tunggalnya secara terpisah pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kacang hijau pada umur pengamatan 6 MST. Data rerata tinggi tanaman dan jumlah daun, dan hasil Uji DMRT pada taraf 0,05 % akibat perlakuan interaksi dan perlakuan faktor tunggal pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska disajikan pada Tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Pengaruh aplikasi pupuk organik kotoran dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap rerata tinggi tanaman kacang tanah hijau (cm) pada umur 6 MST

Dosis NPK Phonska (P)	Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi (O)		Rerata (P)
	O0 (0,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	O1 (100,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	
<b>P0 (0,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	47,63 a A	49,88 a A	<b>48,75 a</b>
<b>P1 (0,5 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	54,88 a A	61,00 a A	<b>57,94 c</b>
<b>P2 (1,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	58,13 a A	58,75 a A	<b>58,44 c</b>
<b>P3 (1,5 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	56,38 a A	58,00 a A	<b>57,19 c</b>
<b>P4 (2,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	52,38 a A	54,75 a A	<b>53,56 b</b>
<b>Rerata (O)</b>	<b>53,88 A</b>	<b>56,48 B</b>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh sekurangnyanya yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %. Huruf kapital menyatakan perbandingan menurut baris dan huruf kecil menyatakan perbandingan menurut kolom.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi belum menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman kacang hijau yang nyata di antara perlakuan interaksi dosis pupuk organik kotoran sapi dan aplikasi dosis pupuk NPK Phonska. Secara keseluruhan nilai secara visual/nominal nampak dari kombinasi perlakuan interaksi menghasilkan tinggi tanaman kacang hijau yang cukup bervariasi antara 48,75 – 61,00 cm, namun nilai-nilai tersebut belum mencapai kebermaknaan secara statistik. Pada perlakuan dosis pupuk organik kotoran sapi, tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi dosis pupuk organik kotoran sapi 100,0 g.polibag<sup>-1</sup> (56,48 cm) yang berbeda secara nyata dengan perlakuan kontrol aplikasi dosis pupuk organik kotoran sapi 0,0 g.polibag<sup>-1</sup> (53,88 cm). Hal ini dapat dijelaskan bahwa untuk mencapai pertumbuhan tanaman kacang hijau berupa tinggi tanaman yang ideal diperlukan adanya aplikasi pemupukan yang menyebabkan adanya penambahan hara makro dan mikro yang optimum, sehingga ketersediaan unsur hara makro berupa N, P, dan K, dan beberapa unsur hara esensial lainnya yang sangat dibutuhkan selama periode pertumbuhan dan perkembangan awal tanaman dapat terpenuhi secara berimbang dan optimum bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau, terutama selama periode aktif pertumbuhan hingga memasuki periode pertumbuhan/perkembangan generatif.

Dou et al., 2012 menjelaskan bahwa penambahan bahan organik tanah berupa pupuk kandang kotoran sapi mempengaruhi sifat fisika tanah melalui peningkatan kapasitas menahan air, sehingga dapat mengurangi run-off dan pencucian unsur hara. Selain itu juga dapat memperbaiki struktur, porositas, dan formasi agregat tanah. Bahan organik tanah atau bahan pembenah tanah lainnya berpengaruh langsung terhadap tanaman. Perbaikan sifat fisika menyebabkan jangkauan perakaran tanaman semakin luas sehingga memudahkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi dan air yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya (Lehmann dan Joseph, 2009; Baronti dkk., 2010; Zhang dkk., 2012; Southavong, 2012).

**Tabel 2.** Pengaruh aplikasi pupuk organik kotoran dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap rerata jumlah daun tanaman kacang hijau (helai) pada umur 6 MST

Dosis NPK Phonska (P)	Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi (O)		Rerata (P)
	O0 (0,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	O1 (100,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	
<b>P0 (0,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	20,50 a A	22,75 a B	<b>21,63 a</b>
<b>P1 (0,5 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	24,25 b A	29,75 c B	<b>27,00 c</b>
<b>P2 (1,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	26,75 c A	27,00 b A	<b>26,88 c</b>
<b>P3 (1,5 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	28,75 c A	26,00 b A	<b>27,38 c</b>
<b>P4 (2,0 g/ polibag<sup>-1</sup>)</b>	24,75 b A	25,50 b A	<b>25,13 b</b>
<b>Rerata (O)</b>	<b>25,00 A</b>	<b>26,20 B</b>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh sekurangnya yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %. Huruf kapital menyatakan perbandingan menurut baris dan huruf kecil menyatakan perbandingan menurut kolom.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska menunjukkan adanya perbedaan yang nyata di antara perlakuan terhadap jumlah daun kacang hijau. Perlakuan interaksi dosis pupuk organik kotoran sapi 10 ton.ha<sup>-1</sup> setara 100 g.polybag<sup>-1</sup> dan aplikasi dosis pupuk NPK Phonska 100 kg.ha<sup>-1</sup> setara 0,5 g.polybag<sup>-1</sup> (O1P1) menghasilkan pertumbuhan jumlah daun terbanyak (29,75 helai) dan berbeda secara nyata dengan sembilan (9) perlakuan interaksi lainnya. Secara keseluruhan jumlah daun yang terdapat pada perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska berada pada kisaran 22,75 – 29,75 helai, dengan Perlakuan interaksi tanpa aplikasi pemupukan (O0P0) menghasilkan jumlah daun yang paling sedikit (22,75 helai) dibandingkan perlakuan interaksi lainnya. Peningkatan jumlah daun yang terjadi pada perlakuan O1P1 juga sejalan dengan pencapaian tinggi tanaman pada perlakuan interaksi tersebut, dimana secara visual pada variabel tinggi tanaman mencapai tinggi yang ideal, yakni 61,00 cm. Kondisi ini yang memungkinkan adanya pertunasan yang semakin meningkatkan karena adanya penambahan jumlah cabang sepanjang batang yang semakin panjang dan memungkinkan penambahan jumlah daun yang secara nyata berbeda dengan sembilan perlakuan interaksi lainnya untuk mencapai jumlah daun yang optimal (maksimal).

Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik secara bersama sampai pada dosis yang optimal merupakan suatu aplikasi yang sangat menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk pada tanaman kacang hijau. Dengan kombinasi aplikasi secara bersama diharapkan dapat menciptakan kesuburan fisik, kimia, dan biologi pada media pertanaman secara simultan sehingga banyak hal kondusif pada areal pertanaman yang memungkinkan penyerapan hara dan air oleh akar tanaman dapat terjadi secara maksimum untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sejak periode pertumbuhan aktif vegetatif sampai pada periode perkembangan generatif tanaman. Penambahan bahan organik dalam tanah akan mempengaruhi sifat fisika tanah melalui peningkatan kapasitas menahan air, sehingga dapat mengurangi run-off dan pencucian unsur hara. Selain itu, juga dapat memperbaiki struktur, porositas, dan formasi agregat tanah (Lehmann dan Joseph, 2009; Baronti dkk., 2010; Zhang dkk., 2012; Southavong, 2012). Bahan pembenah tanah berupa bahan pupuk organik dan biochar berpengaruh langsung terhadap tanaman. Perbaikan sifat fisik menyebabkan jangkauan perakaran tanaman semakin luas sehingga memudahkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi dan air yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya (Dou dkk., 2012). Sumber hara yang relatif terbatas oleh aplikasi pupuk organik kotoran sapi dapat dipenuhi sampai jumlah yang optimum melalui aplikasi pupuk NPK Phonska anorganik yang lebih cepat tersedia bagi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pupuk NPK Phonska menyediakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, keuntungan menggunakan pupuk NPK adalah memberikan keseimbangan terhadap tanaman karena tersedianya unsur hara nitrogen, phosphor dan kalium yang sangat dibutuhkan tanaman saat pertumbuhan. Pupuk NPK (Nitrogen, Phosphor, Kalium) juga merupakan pupuk majemuk cepat tersedia. Tipe pupuk NPK tersebut juga populer karena kadarnya cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan tanaman termasuk peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan jumlah daun sampai pada jumlah yang optimal. Sarianti dkk. (2015), bahwa unsur hara yang terkandung di dalam pupuk NPK Phonska, berupa nitrogen(N) merupakan penyusun protein, klorofil, dan enzim-enzim. Pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti akar, batang dan daun sangat didukung oleh N yang merupakan salah satu unsur hara makro (Susongko, 2010; Jumini, dkk., 2011). Selain itu N juga berfungsi sebagai pendorong utama pertumbuhan vegetatif dan generatif serta pembentukan enzim dan hormon pertumbuhan. Fosfor (P) berfungsi

dalam pembelahan sel, perkembangan akar, mempercepat laju pertumbuhan, mempercepat keluarnya bunga, mendorong pembuahan dan pemasakkan buah.

### 3.2 Jumlah Cabang Produktif dan jumlah Polong

Data pengamatan rerata jumlah cabang produktif dan jumlah polong kacang hijau dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska dan perlakuan faktor tunggal secara terpisah aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska yang sangat nyata terhadap jumlah cabang produktif dan jumlah polong tanaman kacang hijau varietas Vima 1. Data rerata jumlah cabang produktif dan jumlah polong kacang hijau dan hasil Uji DMRT pada taraf 0,05 % akibat perlakuan interaksi dan perlakuan faktor tunggal pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska secara lengkap disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi pupuk organik kotoran dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap rerata jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau (cabang)

Dosis NPK Phonska (P)	Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi (O)		Rerata (P)
	O0 (0,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	O1 (100,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	
<b>P0 (0,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	4,50 a A	5,75 A B	<b>5,13 a</b>
<b>P1 (0,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	5,25 a A	7,75 B B	<b>6,50 b</b>
<b>P2 (1,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	6,00 ab A	7,25 B B	<b>6,63 b</b>
<b>P3 (1,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	7,00 b B	6,00 A A	<b>6,50 b</b>
<b>P4 (2,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	5,25 a A	5,50 A A	<b>5,38 a</b>
<b>Rerata (O)</b>	<b>5,60 A</b>	<b>6,45 B</b>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh sekurangnya yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %. Huruf kapital menyatakan perbandingan menurut baris dan huruf kecil menyatakan perbandingan menurut kolom.

Pada Tabel 3 dan 4, menunjukkan bahwa perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska menunjukkan adanya perbedaan nyata di antara perlakuan terhadap peningkatan jumlah cabang produktif kacang hijau dan jumlah polong kacang hijau yang dihasilkan, dengan trend perubahan data yang mirip. Perlakuan interaksi dosis pupuk organik kotoran sapi 10 ton.ha<sup>-1</sup> setara 100 g.polybag<sup>-1</sup> dan aplikasi dosis pupuk NPK Phonska 100 kg.ha<sup>-1</sup> setara 0,5 g.polybag<sup>-1</sup> dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> setara 1,0 g.polybag<sup>-1</sup> (O1P1 dan O2P2) menghasilkan rataan pertambahan jumlah cabang produktif terbanyak (7,75 dan 7,25 cabang) dan rataan jumlah polong kacang hijau terbanyak (16,25 dan 17,25 polong) dan berbeda secara nyata dengan delapan (8) perlakuan interaksi lainnya. Data pada Tabel 3 dan 4, pada setiap aplikasi pupuk organik kotoran sapi (O0 dan O1) menunjukkan trend grafik kuadrat, sehingga dilakukan

penelusuran lanjutan dengan uji polinomial ortogonal. Hasil pegujian tersebut menunjukkan pengaruh polinomial kuadratik yang sangat nyata pada setiap aplikasi pupuk organik terhadap setiap peningkatan dosis pupuk NPK Phonska baik pada rerata jumlah cabang maupun pada rerata jumlah polong kacang hijau.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi pupuk organik kotoran dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap rerata jumlah polong kacang hijau (polong)

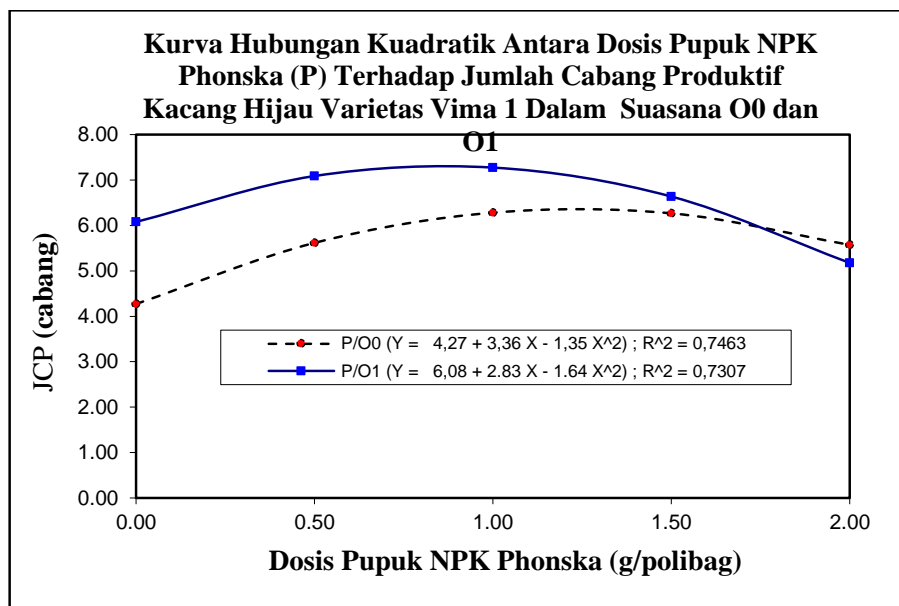
Dosis NPK Phonska (P)	Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi (O)		Rerata (P)
	O0 (0,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	O1 (100,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	
<b>P0 (0,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	9,50 a A	12,50 Ab B	<b>11,00 a</b>
<b>P1 (0,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	11,00 a A	16,25 C B	<b>13,63 b</b>
<b>P2 (1,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	14,25 b A	17,25 C B	<b>15,75 c</b>
<b>P3 (1,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	16,75 c B	13,50 B A	<b>15,13 c</b>
<b>P4 (2,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	11,25 a A	11,50 A A	<b>11,38 a</b>
<b>Rerata (O)</b>	<b>12,55 A</b>	<b>14,20 B</b>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh sekurangnya yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %. Huruf kapital menyatakan perbandingan menurut baris dan huruf kecil menyatakan perbandingan menurut kolom.

Persamaan kuadratik pada jumlah cabang produktif pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana tanpa aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O0*) adalah:  $Y = 4,27 + 3,36 X - 1,35 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan jumlah cabang produktif adalah 1,24 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 247,89 kg.ha<sup>-1</sup>. Persamaan kuadratik pada jumlah cabang produktif pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O1*) adalah:  $Y = 6,08 + 2,83 X - 1,64 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan jumlah cabang produktif secara maksimum adalah 0,86 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 172,61 kg.ha<sup>-1</sup>, secara lengkap gambar grafik persamaan kuadratik disajikan pada Gambar 1.

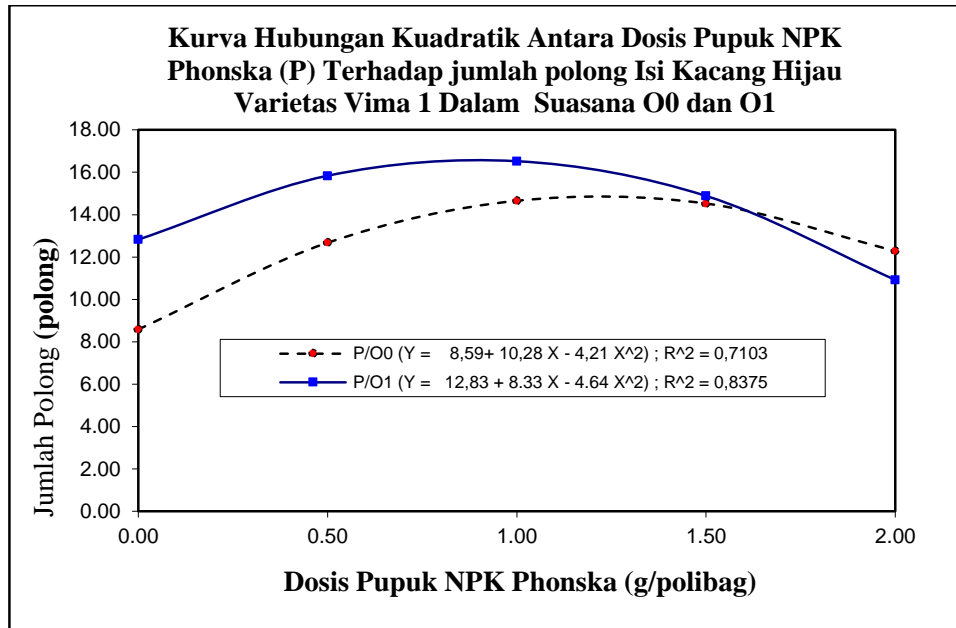
Persamaan kuadratik pada jumlah polong kacang hijau pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana tanpa aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O0*) adalah:  $Y = 8,59 + 10,28 X - 4,21 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan jumlah polong kacang hijau adalah 1,22 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 243,90 kg.ha<sup>-1</sup>. Persamaan kuadratik pada jumlah cabang produktif pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O1*) adalah:  $Y = 12,83 + 8,33 X - 4,64 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan jumlah polong kacang hijau secara maksimum adalah 0,86 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 172,61 kg.ha<sup>-1</sup>, secara lengkap gambar grafik persamaan kuadratik disajikan pada Gambar 2.

Peningkatan dosis NPK Phonska pada suasana aplikasi pupuk organik kotoran sapi (O1) menunjukkan peningkatan yang berada pada level aplikasi dosis pupuk NPK Phonska antara 100 kg.ha<sup>-1</sup> dan 200 kg.ha<sup>-1</sup>, hal ini menunjukkan adanya kombinasi pupuk organik yang sekaligus sebagai bahan pembenah tanah akan menjamin kesuburan tanah (fisik, kimia dan biologi) dan kelembaban tanah yang lebih baik bagi peningkatan penyerapan hara yang tersedia secara baik oleh aplikasi pupuk NPK majemuk Phonska yang mendorong ke arah peningkatan komponen hasil berupa jumlah cabang produktif dan jumlah polong kacang hijau per tanaman secara lebih maksimum dibandingkan dengan tanpa aplikasi bahan organik kotoran sapi (terlihat pada grafik Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Kurva Hubungan Kuadratik Antara Dosis Pupuk NPK Phonska (P) Terhadap Jumlah Cabang Produktif Kacang Hijau Varietas Vima 1 Dalam Suasana O0 dan O1.

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk tidak secara linear dapat meningkatkan komponen hasil, melainkan secara kuadratik. Menurut Humadi (2007), tanaman mempunyai batas respon tertentu terhadap konsentrasi unsur hara sehingga mempengaruhi optimalisasi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Selanjutnya Sarief (1985), menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan aktivitas metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan dan diferensiasi sel akan lebih baik yang pada akhirnya dapat mendorong peningkatan hasil tanaman. Lebih lanjut Sarianti et al. (2015) mengemukakan bahwa unsur hara yang terkandung di dalam pupuk NPK Phonska, berupa nitrogen (N) merupakan penyusun protein, klorofil, dan enzim-enzim yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil tanaman, Muktar (2008) menganjurkan penggunaan pupuk kandang 5 hingga 10 ton.ha<sup>-1</sup> dikombinasikan dengan pupuk anorganik NPK.



Gambar 2. Kurva Hubungan Kuadratik Antara Dosis Pupuk NPK Phonska (P) Terhadap Jumlah Polong Kacang Hijau Varietas Vima 1 Dalam Suasana O0 dan O1.

Sementara itu, kombinasi pupuk anorganik NPK (15:15:15) dosis 300 kg/ha dengan pupuk kandang ayam 3,2 ton/ha terbukti memberikan hasil ubi jalar tertinggi pada tanah Vertisol (Onunka et al., 2012 *dalam* Paturohman dan Sumarno, 2015) menganjurkan kombinasi pupuk anorganik dosis sedang (150-300 kg NPK) dengan pupuk kandang sebagai bahan pembenah tanah akan meningkatkan kesuburan pada tanah Vertisol dengan tingkat kesuburan rendah hingga sedang dalam meningkat hasil tanaman pertanian.

### 3.3 Bobot Kering Biji Per Tanaman

Data pengamatan rerata bobot biji per tanaman kacang hijau dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska dan perlakuan faktor tunggal secara terpisah aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska berpengaruh sangat nyata terhadap bobot biji per tanaman kacang hijau varietas Vima 1 (Lampiran 9a dan 9b). Data rerata bobot biji per tanaman kacang hijau dan hasil Uji DMRT pada taraf 0,05 % akibat perlakuan interaksi dan perlakuan faktor tunggal pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi aplikasi pupuk organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska menunjukkan adanya perbedaan nyata di antara perlakuan terhadap peningkatan bobot biji kacang hijau yang dihasilkan, dengan trend perubahan data yang cenderung kuadratik baik akibat peningkatan dosis pupuk NPK Phonska pada kondisi aplikasi pupuk organik maupun tanpa aplikasi pupuk organik kotoran sapi. Perlakuan interaksi dosis pupuk organik kotoran sapi 10 ton.ha<sup>-1</sup> setara 100 g.polybag<sup>-1</sup> dan aplikasi dosis pupuk NPK Phonska 100 kg.ha<sup>-1</sup> setara 0,5 g.polybag<sup>-1</sup> dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> setara 1,0 g.polybag<sup>-1</sup> (O1P1 dan O2P2) menghasilkan rata-rata peningkatan bobot kering biji kacang hijau per tanaman, dengan capaian yang dihasilkan

11,43 g dan 12,20 g dan berbeda secara nyata dengan delapan (8) perlakuan interaksi lainnya. Data pada Tabel 4.6 pada setiap aplikasi pupuk organik kotoran sapi (O0 dan O1) menunjukkan trend grafik kuadratik, sehingga dilakukan penelusuran lanjutan dengan uji polinomial ortogonal. Hasil pegujian tersebut menunjukkan pengaruh polinomial kuadratik yang sangat nyata pada setiap aplikasi pupuk organik terhadap setiap peningkatan dosis pupuk NPK Phonska pada rerata bobot kering biji kacang hijau.

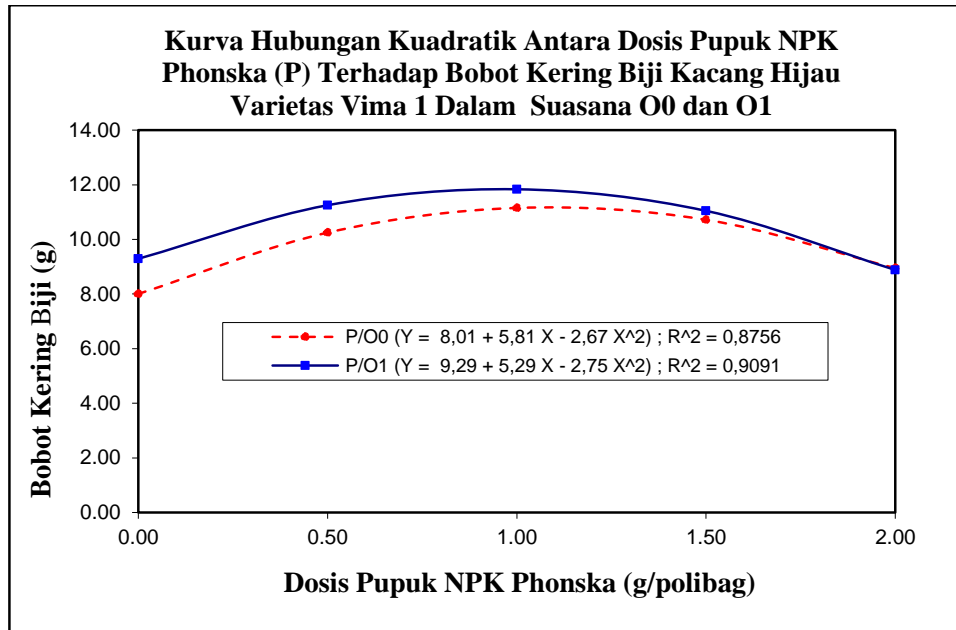
Tabel 5. Pengaruh aplikasi pupuk organik kotoran dan dosis pupuk NPK Phonska terhadap rerata bobot biji kacang hijau per tanaman (g)

Dosis NPK Phonska (P)	Dosis Pupuk Organik Kotoran Sapi (O)		Rerata (P)
	O0 (0,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	O1 (100,0 g.polibag <sup>-1</sup> )	
<b>P0 (0,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	8,30 a A	9,15 a A	<b>8,73 a</b>
<b>P1 (0,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	9,70 b A	11,43 c B	<b>10,56 b</b>
<b>P2 (1,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	11,05 c A	12,20 c B	<b>11,63 c</b>
<b>P3 (1,5 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	11,40 c B	10,40 b A	<b>10,90 b</b>
<b>P4 (2,0 g.polibag<sup>-1</sup>)</b>	8,63 a A	9,15 a A	<b>8,89 a</b>
<b>Rerata (O)</b>	<b>9,82 A</b>	<b>10,47 B</b>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh sekurangnya yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %. Huruf kapital menyatakan perbandingan menurut baris dan huruf kecil menyatakan perbandingan menurut kolom.

Persamaan kuadratik pada bobot kering biji kacang hijau pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana tanpa aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O0*) adalah:  $Y = 8,01 + 5,81 X - 2,67 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan jumlah cabang produktif adalah 1,09 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 217,50 kg.ha<sup>-1</sup>. Persamaan kuadratik pada jumlah cabang produktif pada peningkatan dosis NPK Phonska yang diperoleh dalam suasana aplikasi pupuk organik kotoran sapi (*P dalam O1*) adalah:  $Y = 9,29 + 5,29 X - 2,75 X^2$  dan diperoleh dosis optimum NPK Phonska bagi peningkatan bobot kering biji secara maksimum adalah 0,96 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 192,55 kg.ha<sup>-1</sup>, secara lengkap gambar grafik persamaan kuadratik disajikan pada Gambar 3.

Grafik hubungan kuadratif pada Gambar 3 menggambarkan bahwa pupuk organik kotoran sapi (O1) dapat memperbaiki kesuburan media pertanaman terutama kesuburan fisik (berupa struktur, aerasi, porositas tanah, dan kapasitas menahan air) yang semakin baik, kesuburan biologi yang merangsang aktivitas mikroorganisme tanah dalam menguraikan dan memfermentasi sehingga bahan organik cepat tersedia sebagai unsur hara dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap oleh akar tanaman, serta kesuburan kimia dalam menjaga keseimbangan pH dan KTK tanah



Gambar 3. Kurva Hubungan Kuadratik Antara Dosis Pupuk NPK Phonska (P) Terhadap Bobot Kering Biji Kacang Hijau Varietas Vima 1 Dalam Suasana O0 dan O1.

Penambahan/aplikasi pupuk anorganik berupa pupuk NPK Phonska cepat mencapai dosis yang optimum bagi tanaman selama periode pertumbuhan dan perkembangan tanaman hingga tahap akhir berupa penumpukan asimilat (fotosintat) ke bagian *sink* berupa bobot biji per tanaman yang mencapai bobot yang maksimum pada level dosis optimum yang lebih rendah dibandingkan dengan pada media yang tidak diaplikasikan pupuk organik kotoran sapi (O0).

Bahan organik kotoran sapi mengandung unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang cukup, melalui aplikasi yang mencapai kecukupan dosis (dosis optimum). Lakitan (1995), menyatakan bahwa nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa bagi tanaman seperti asam amino yang diperlukan untuk pembentukan protein dan enzim. Pertumbuhan dan hasil akan semakin meningkat apabila protein dan enzim yang dihasilkan semakin banyak, karena protein dan enzim adalah bahan baku untuk pembentukan sel-sel baru yang mempercepat pertumbuhan. Sedangkan kalium yang diserap tanaman merupakan aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis, respirasi serta terlibat dalam proses sintesis protein dan pati. Selanjutnya Sarief (1986), menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan aktivitas metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan dan diferensiasi sel akan lebih baik yang akhirnya dapat mendorong peningkatan bobot buah. Keadaan ini sesuai dengan yang dikemukakan Parnata (2010), bahwa untuk memenuhi kebutuhan tanaman, maka lahan harus diaplikasikan pupuk yang dapat menjamin ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang diperkirakan optimum dan seimbang.

Penambahan pupuk NPK Phonska sampai 100 dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> pada media yang diaplikasikan dengan bahan organik kotoran sapi mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan karena menyediakan unsur hara dan terciptanya kesuburan media penanaman secara utuh dan optimum sehingga tanaman dapat berproduksi dengan baik hingga mencapai 11,43 dan 12,30 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara dengan 1,71 dan 1,86 ton

<sup>1</sup> bobot kering biji yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan delapan (8) kombinasi perlakuan lainnya. Selanjutnya dosis optimum pada media tanam yang tidak diaplikasi dosis pupuk organik berada pada kisaran penambahan NPK Phonska antara 200 – 300 kg.ha<sup>-1</sup> dengan capaian hasil yang hanya mencapai 11,05 dan 11,40 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 1,65 – 1,70 ton.ha<sup>-1</sup>. Gambar 4.3, juga menunjukkan bahwa peningkatan bobot kering biji kacang hijau bersifat kuadrat, sehingga pada media tanam yang diaplikasi bahan organik kotoran sapi, peningkatan dosis pupuk NPK Phonska di atas dosis 200 kg.ha<sup>-1</sup> secara teoritik dalam kasus penelitian tidak akan meningkatkan produksi per tanaman maupun perluasan, karena dosis optimum diperoleh pada interval antara dosis 100 dan 200 kg.ha<sup>-1</sup>. Unsur hara N dan K lebih berperan dalam pertumbuhan vegetatif, sedangkan proses terbentuknya buah dan biji sangat didukung dengan tersedianya unsur P (Sarief,1985; Arifin, 2010; Sudarmi, 2013).

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

1. Perlakuan interaksi aplikasi bahan organik kotoran sapi dan dosis pupuk NPK Phonska memberikan respon secara nyata dan sangat nyata terhadap komponen pertumbuhan vegetatif berupa tinggi tanaman dan jumlah, dan komponen hasil dan hasil berupa jumlah cabang produktif, jumlah polong isi, dan bobot kering biji kacang hijau.
2. Perlakuan interaksi atau kombinasi aplikasi bahan organik kotoran sapi 100 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 20 ton.ha<sup>-1</sup> dan dosis pupuk Phonska 100 kg.ha<sup>-1</sup> (0,5 g.polybag<sup>-1</sup>) dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> (1,5 g.polybag<sup>-1</sup>) merupakan perlakuan terbaik dengan capaian bobot kering biji tertinggi, yakni 11,43 dan 12,30 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara dengan 1,71 dan 1,86 ton<sup>-1</sup> bobot kering biji.
3. Dosis optimum NPK Phonska yang diperoleh pada perlakuan aplikasi bahan organik kotoran sapi untuk memperoleh bobot biji yang maksimum adalah 0,96 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 192,55 kg.ha<sup>-1</sup> dan dosis optimum NPK Phonska yang diperoleh pada perlakuan tanpa aplikasi bahan organik kotoran sapi untuk memperoleh bobot biji yang maksimum adalah 1,09 g.polybag<sup>-1</sup> atau setara 217,59 kg.ha<sup>-1</sup>.

### 4.2 Saran

1. Untuk meningkatkan produksi kacang hijau pada pertanaman periode musim kemarau disarankan untuk mengaplikasikan bahan organik kotoran sapi 20 ton<sup>-1</sup> dan dosis pupuk NPK Phonska sebesar 100 kg.ha<sup>-1</sup> atau 200 kg.ha<sup>-1</sup>.
2. Perlu adanya penelitian yang sama untuk mendapatkan hasil yang maksimum dan dosis yang optimum pada komoditas tanaman pertanian lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Karya tulis ini dapat dihasilkan melalui penelitian yang dibiayai dengan Dana DIPA Fakultas Pertanian Undana. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Nusa Cendana, Ketua LP2M Undana dan Dekan Faperta Undana atas hibah yang telah dipercayakan kepada tim peneliti.

**REFERENSI**

- Adrianto dan Indarto, 2004. Bertanam Kacang Hijau. PT- Penebar Swadaya Anggota IKAPI Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2006. Budidaya Kedelai Dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Atman. 2007. Teknologi Budidaya Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Di Lahan Sawah. Jurnal Ilmiah Tambua VI.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2015, Produksi Kacang Hijau Di Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- BPS Provinsi NTT. 2015. NTT Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.
- Balitkabi, 2012. Hasil Utama Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. Tahun. Balitkabi Malang.
- Chan, K.Y., Van Zwieten, L., Mescaros, I., Downie, A., and Joseph. S. 2008. Using poultry litter biochars as soil amadements. *Australian journal of soil research*, 46: 437-444.
- Chen, M-C, Y-L. Lin, C-Y O. Chen, C-Y. Hsu, M-J. Shieh, & Jen-Fang Liu, 2008. Consumption of purple sweet potato leaves decreases lipid peroxidation and DNA damage in humans. *Asia Pac J Clin Nut.* 17 (3):408-414.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2012. Road-Map Peningkatan Produksi Kacang Tanah dan Kacang Hijau Tahun 2010-2014, Jakarta.
- Dou, L., M. Komatsuzaki, dan M. Nakagawa. 2012. Effects Of Biochar, Mokusakueki and Bokashi Application On Soil Nutrients, Yields and Qualities Of Sweet potato. *Inter Res J. Agric. Sci. Soil. Sci.*, 2 (8): 318 – 327.
- Dwijoseputro, D. 2000. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia, Jakarta. 232 hlm.
- Farida dan Hamdani. 2002. Pupuk dan cara Pemupukannya, Jakarta: PT. Rineka Cipta. 135 hlm.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Susilo)*. UI Press. Jakarta. 432p.
- Hakim, N., Pulung, M.A., Nyakpa, M.Y. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Andalas University Press. Padang.
- Hasibuan, B. 2010. Pupuk Dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara. Fakultas Pertanian, Medan.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Presindo. 86 hlm.
- Haryati, U. 2010. Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air untuk Pertanian Lahan kering Berkelanjutan Melalui Berbagai Teknik Irigasi Pada Typic Kanhapludult Lampung. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Higa, 1997. Pemanfaatan Efektive Mikroorganisme. Penerbit Kanisius Jogyakarta.
- Hermanto. 2000. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Dekamon 22,43 L Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang. Skripsi Faperta UIR. Pekanbaru.
- Jumin, H.B. 2002. Dasar-Dasar Agronomi. PT. Rajawali Press. Jakarta.
- Jumini, J., Nurhayati, dan Murzani. 2011. Efek kombinasi dosis pupuk N, P, K dan cara pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. Universitas SyiahKuala. Banda Aceh. *Jurnal Floratek* 6:165-170.
- Kartasapoetra, A.G. 2000. Pupuk dan Cara Pemupukannya, Rhineka Cipta, Jakarta.
- Lehmann, J. and Rondon, M. 2006. Bio-char soil management on highly weathered soil in the humid tropics. In: Uphoff, N., Ball A.S., Palm. C., Fernandes. E., Pretty. J., Herren. H.,

- Sanchez. P., Husson. O., Sanginga. N., Laing. M., Thies. J. (Eds). Biological approaches to sustainable soil system. CRC Press, Boca Raton, FL. pp.517-530.
- Lehmann, J. dan S. Joseph. 2009. Biochar Environmental Management. Earthscan. London. 416 hlm.
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 hlm.
- Marzuki, R. H. A. dan Soeprapto, H. S. 2001. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Marsono dan Sigit. 2000. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mujianto, A.B. dan Adnan, B. M., 2011. Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Musdalifah, 2000. Pengaruh Dosis Bokashi Pupuk Kandang Terhadap Tinggi Tanaman dan Rata-Rata Bobot per Buah pada Tanaman Tomat. Penebar Swadaya Jakarta.
- Mustakim, M. 2012. Budidaya Kacang Hijau secara Intensif. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 140 hal.
- Nahra Fahmi, Syamsuddin dan Ainun Marliah. 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*glycine Max (L) Merrill*). Universitas SyiahKuala. Banda Aceh. Jurnal Floratek 9: 53 – 62.
- Nur, M. S. Barhiman, dan I W. Mudita. 1999. Informasi Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Mendukung Pelaksanaan Program Bimas Intensifikasi Di NTT. Makalah Disampaikan Pada Pertemuan Penyusunan Prog Pembinaan Intensifikasi Pertanian Tingkat Provinsi Daerah Tingkat I NTT, tanggal 14-16 Juni 1999 di Kupang.
- Paturohman, E. dan Sumarno. 2015. Pemupukan sebagai Penentu Produktivitas Ubi Jalar. Iptek Tanaman Pangan, 10 (2): 77-84.
- Pranata, S. A. 2010. Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik. AgroMedia Pustaka. Jakarta, 46 hal.
- Prihandini, dan Teguh. 2007. Petunjuk Teknis Pembuatan Pupuk Kompos Berbahan Kotoran Sapi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Poewowidodo, 2002. Telaah Kesuburan Tanah. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslittan), 2012. Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Aneka Kacang dan Umbi. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Rahman, M. W., 2013. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau Melalui Pemberian Pupuk Phonska. UNG, Gorontalo.
- Rukmana, R. 2006. Kacang Hijau, Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Jogjakarta
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N. W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Riry, J., Charles Silahooy, Vilma L. Tanasale, Marlita H. Makaruku. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Phonska dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Universitas Patimura, Ambon. Jurnal Budidaya Pertanian. Vol. 16 (2): 167 – 172.
- Rismundar, 1990. Pengetahuan Dasar Tentang Perabukan. Sinar Baru. Bandung.
- Sastrosupadi, Adji. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius, Yogyakarta.
- Sarianti, N., Gusmeizal, dan R. Aziz. 2017. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan super bokasi AOs Amino terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata L.*). Agrotekna, Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian (2): 144 - 159.
- Suprpto, H. S., 2007. Bertanam Kacang Hijau. Cet. XX, Penebar Swadaya. Jakarta.

- Suwahyono, U. 2017. Panduan Penggunaan Pupuk Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Steiner, C., Teixeira, W.G., Lehmann, J., Nehls, T., de Macêdo, J.L.V., Blum, W.E.H., and Zech, W. 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant Soil* 291:275–290.
- Tety Maryenti. 2011. Penetapan Bobot 1000 atau 100 butir benih. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah di lahan kritis yang telah dileras. Kongres Nasional VII
- Tjonger, M. 2006. Pentingnya Menjaga Keseimbangan Unsur Hara Makro dan Mikro Untuk Tanaman. UNHAS, Makasar.

**AKTIVITAS INSEKTISIDAL ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA  
TERHADAP LARVA *Spodoptera exigua* Hubner.  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)****Burhanuddin Haji Nasir<sup>1\*</sup>, Hasriyanty<sup>1</sup>, Nur Khasanah<sup>1</sup>, Irwan Lakani<sup>1</sup>, Mohammad Yunus<sup>1</sup>, Abdul Wahid<sup>1</sup>, dan Sri Anjar Lasmini<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu\*Email: [burhajinasir@gmail.com](mailto:burhajinasir@gmail.com)

---

**Abstrak****Keywords:***Insektisida organik;  
LC-50; mortalitas  
larva; ulat bawang*

*Kecenderungan penggunaan pestisida kimia sintetik dalam kegiatan usaha tani semakin meningkat dengan harapan untuk meningkatkan produktivitas pertanian, namun hal tersebut menimbulkan berbagai dampak negatif terutama produktivitas lahan menjadi menurun serta biaya usaha tani meningkat. Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia sintetik tersebut perlu dilakukan berbagai usaha antara lain menggunakan pestisida non kimia sintetik, diantaranya adalah penggunaan asap cair tempurung kelapa. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas insektisidal asap cair tempurung kelapa pada larva *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Pengujian aktivitas insektisidal dilakukan dengan menggunakan metode residu pada daun bawang merah. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako dan berlangsung selama 3 bulan yakni dimulai pada bulan Agustus 2019 sampai dengan Oktober 2019. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas 6 perlakuan dengan 3 ulangan, yaitu: K0 = Kontrol (tidak menggunakan asap cair), K1 = konsentrasi 0,75%, K2 = Konsentrasi 1,5%, K3 = Konsentrasi 2,25%, K4 = Konsentrasi 3,0%, dan K5 = Konsentrasi 3,75%. Setiap perlakuan menggunakan 20 ekor larva uji *S. exigua*. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis probit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki aktivitas insektisidal pada larva *S. exigua* karena dapat menyebabkan kematian larva berkisar 20 – 75% dengan nilai LC-50 (lethal concentrate) sebesar 2,24%.*

---

**1. PENDAHULUAN**

Ketergantungan petani terhadap pupuk dan pestisida kimia semakin besar. Hal tersebut berdampak pada penggunaan bahan kimia sintetik dalam usaha tani yang berlebihan, sehingga

dapat menimbulkan berbagai masalah seperti merusak struktur, kimia dan biologi tanah. Bahan pestisida merusak ekosistem dan habitat beberapa binatang yang menguntungkan petani sebagai predator hama tertentu. Selain itu pestisida telah menyebabkan imunitas pada beberapa jenis hama. Lebih lanjut resiko kerusakan ekologi menjadi tak terhindarkan dan terjadinya penurunan produksi membuat ongkos produksi pertanian cenderung meningkat. Akhirnya terjadi inefisiensi produksi dan melemahkan kegairahan bertani.

Untuk mengurangi dampak negatif dari pestisida kimia sintetik tersebut perlu dilakukan berbagai usaha antara lain dengan menggunakan beberapa jenis tanaman untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati dan penggunaan beberapa bahan alam lainnya yang bersifat non kimia sintetik menjadi pestisida organik diantaranya adalah asap cair sabuk kelapa (Budijanto *et al.*, 2008).

Bahan dasar asap cair berupa limbah tempurung kelapa cukup melimpah di daerah Sulawesi Tengah. Tempurung kelapa merupakan limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal, hanya sebagian kecil yang diolah menjadi media tanam dan arang aktif. Penanganan sabut dan tempurung kelapa diperkirakan dapat menjadi solusi terbaik dengan mengkonversi menjadi asap cair (liquid smoke) dengan cara pirolisis dan melalui tahap destilasi.

Siskos *et al.* (2007) menyatakan bahwa asap cair mengandung beberapa zat anti mikroba antara lain asam dan turunannya (format, asetat, butirrat, propionate dan metil ester), alkohol (metil, etil, propil, alkil dan isobutil alkohol), aldehid (formaldehid, asetaldehid, furfural dan metil furfural), hidrokarbon (silene, kumene dan simene), keton (aseton, metil etil keton, metil propil keton dan etil propil keton), fenol, piridin dan metil piridin. Asap cair terdiri dari grade 1, 2, dan 3. Grade 1 memiliki kualitas yang tertinggi dibandingkan dengan fraksi asap cair lainnya, karena memiliki kandungan fenol dan asam organik yang paling tinggi dapat digunakan sebagai bahan pengawet, asap cair grade 2 layak dikembangkan menjadi bioinsektisida dan grade 3 mengandung metil ester asam oksalat, 2,3-butanadion, asam asetat, 1-hidroksi-2-propanon, asam propanoik, 2-furan karbonaldehid, dan fenol, dapat dikembangkan sebagai pestisida organik (Isa *et al.*, 2019). Demikian dengan asap cair dapat diaplikasikan sebagai bahan pengawet pangan dan bahan pengendalian hama.

Beberapa hasil kajian menunjukkan bahwa asap cair mengandung sejumlah kecil nutrisi yang langsung dapat diambil oleh tanaman, juga memiliki efek bakterisida dan anthelmintic (Nugroho dan Aisyah, 2013). Asap cair meningkatkan perakaran (rooting), membantu dalam regulating kondisi nutrisi dari tanah, dan keseimbangan populasi mikrobiologis (Basri, 2010). Asap cair memiliki kandungan fenol yang bersifat toksik sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati dan aman bagi produk pangan, lebih ramah lingkungan, dan bersifat terbarukan (Zuraida *et al.*, 2011). Aplikasi asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 5% mampu menekan tingkat serangan hama belalang (*Locusta migratoria*) dan putih palsu (*Cnaphalocrocis medinalis*) hingga >95%, dan penyakit bercak *Cercospora oryzae* mendekati 100% pada tanaman padi gogo varietas Inpago Unsoed-1 (Ahadiyat *et al.*, 2020).

Dengan pemanfaatan limbah kelapa seperti tempurung kelapa yang diolah menjadi asap cair diharapkan dapat memberi nilai tambah bagi kelompok tani, maupun stakeholder lainnya dan berkontribusi terhadap bioindustri pertanian.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kemungkinan penggunaan asap cair tempurung kelapa sebagai alternatif dalam mengurangi penggunaan pestisida kimia pada kegiatan budidaya pertanian, dengan mengevaluasi aktivitas insektisidal pada larva *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam

penentuan dosis dan atau konsentrasi aplikasi asap cair tempurung kelapa sebagai alternatif dalam mengurangi penggunaan pestisida kimia pada tanaman.

## 2. METODE

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu pada bulan Agustus 2019 sampai Oktober 2019

### 2.2 Alat dan Bahan.

Bahan dan peralatan yang digunakan yaitu asap cair tempurung kelapa, larva ulat bawang *Spodoptera exigua*, kurungan serangga (insect rearing), mikro pipet, toples, cawan petri, kuas, lap/tisu, kertas milimeter, dan kertas lebel.

### 2.3 Metode Penelitian.

Kajian menggunakan metode celup pakan yang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa dengan 3 ulangan. setiap perlakuan menggunakan 20 ekor larva uji *S. exigua*. Perlakuan tersebut adalah:

K0 = Kontrol (tidak menggunakan asap cair)

K1 = Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 0,75 %

K2 = Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 1,5 %

K3 = Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 2.25%

K4 = Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 3,0%

K5 = Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 3,75%

Data hasil pengamatan terhadap kematian dan pertumbuhan larva, dianalisis dengan Anova dan bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 95%. Untuk mengetahui aktivitas insektisidal asap cair tempurung kelapa dianalisis dengan Analisis Probit (Finney, 1971).

### 2.4 Persiapan Serangga Uji.

Serangga uji yang digunakan pengujian aktivitas insektisidal asap cair tempurung kelapa adalah *S. exigua* generasi pertama koloni lapangan yang diperbanyak di dalam ruang perbanyakan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Imago yang diperoleh dari lapangan dipelihara di tempat yang terbuat dari kayu dan ditutupi plastik mika. Serangga diberi makan cairan madu 10% yang diserapkan pada segumpal kapas. Sejumlah daun bawang dimasukkan ke dalam tempat pemeliharaan sebagai tempat peletakan telur. Telur yang diperoleh setiap hari dipisahkan dan diletakkan ke dalam stoples plastik berukuran tinggi 20 cm dan diameter 15 cm beralas kertas hisap untuk dipelihara. Pemeliharaan serangga dilakukan secara berkala agar ketersediaan larva pada saat pengujian tetap terjamin.

### 2.5 Penanaman Bawang Merah

Bawang merah sebagai pakan ulat bawang *S. exigua* ditanam pada polibag yang berukuran 5 kg tanah. Setiap polibag ditanam 1 bibit bawang merah. Pemeliharaan meliputi penyiraman dan pemupukan.

## 2.6 Uji Aktivitas Insektisidal.

Pengujian aktivitas insektisidal asap cair tempurung kelapa pada larva *S. exigua* dilakukan dengan menggunakan metode residu pada daun sebagaimana diuraikan Prijono (2003). Asap cair tempurung kelapa diencerkan hingga diperoleh konsentrasi sesuai perlakuan yaitu 0,75%; 1,5%; 2.25%; 3,0%; dan 3,75%. Setiap perlakuan diulang 3 kali.

Dua potongan daun bawang berukuran panjang 10 cm dicelupkan ke dalam masing-masing campuran sehingga campuran membasahi kedua seluruh permukaan daun secara merata. Selanjutnya dikering-udarkan dan setelah kering dimasukkan ke dalam wadah plastik berukuran 20 x 20 x 10 cm yang telah dialasi kertas hisap. Ke dalam setiap wadah dimasukkan 20 ekor larva *S. exigua* instar 3 yang telah dipuasakan selama 2 jam. Larva diberi pakan berperlakuan selama 24 jam. Selanjutnya, setiap hari larva diberi pakan daun bawang baru (tanpa perlakuan) sampai mencapai instar 4. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari 24 jam setelah perlakuan sampai larva mencapai instar 4 dengan menghitung jumlah larva *S. exigua* yang mati. Mortalitas larva *S. exigua* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Mortalitas (%)

a = Jumlah larva yang mati (ekor)

b = Jumlah larva yang diuji (ekor)

Apabila terjadi kematian larva *S. exigua* pada control, kurang dari 20%, mortalitas setiap perlakuan dikoreksi dengan menggunakan rumus abbot (Finney, 1971):

$$PT = \frac{P0-Pc}{100-Pc} \times 100\%$$

Keterangan:

Pt = Mortalitas terkoreksi (%)

Po = Mortalitas setiap perlakuan (%)

Pc = Mortalitas kontrol (%)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Uji aktivitas insektisida bertujuan untuk mengetahui nilai LC50 asap cair tempurung kelapa sebagai pengganti pestisida kimia untuk pengendalian hama pada tanaman. Uji aktivitas diawali dengan uji pendahuluan untuk mendapatkan kisaran konsentrasi yang dapat mematikan serangga uji berkisar 20 – 70%.

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa pada kisaran konsentrasi 1,5 – 3,0% respon mortalitas larva uji *S. exigua* mencapai 70%, sehingga perlakuan konsentrasi asap cair tersebut dijadikan acuan untuk menentukan nilai LC50. Hasil pengamatan mortalitas larva uji pada uji pendahuluan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Mortalitas Larva Uji *S. exigua* pada Berbagai Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa (Uji Pendahuluan)

Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa (%)	Jumlah Larva Uji (Ekor)	Ulangan			Jumlah larva mati (ekor)	Mortalitas Larva (%)
		I	II	III		
K0 = Kontrol	20	0	0	0	0	0
K1 = 0,5	20	1	0	1	2	3,33
K2 = 1,0	20	3	4	3	10	16,7
K3 = 1,5	20	4	6	3	13	21,7
K4 = 2,0	20	8	7	9	24	40,0
K5 = 2,5	20	10	10	9	29	48,3
K6 = 3,0	20	14	15	15	44	73,3

Berdasarkan hasil uji pendahuluan (Tabel 1) diperoleh konsentrasi 1,5%-3,0% yang dapat memberikan kematian serangga uji mencapai 21,7-73,3%. Atas dasar tersebut konsentrasi 1,5% sampai dengan 3% digunakan dalam pengujian lanjutan untuk menentukan nilai LC50. Hasil pengamatan uji lanjutan dengan kisaran konsentrasi 0,75–3,75% dianalisis untuk menentukan nilai LC50 dengan menggunakan software probit analysis.

**Tabel 2.** Probit Analysis Asap Cair Tempurung Kelapa pada Larva *S. exigua*

Konsentrasi (%)	Log Konsentrasi	Cacah serangga uji (ekor)	Kematian (ekor)	Persentase kematian	Probit Empirik	Probit Harapan
K1 = 0,75	-0.1249	20	4	20.00	4.21	4.16
K2 = 1,50	0.1761	20	6	30.00	4.50	4.47
K3 = 2,25	0.3522	20	9	45.00	4.91	4.87
K4 = 3,0	0.4771	20	12	60.00	5.31	5.25
K5 = 3,75	0.5740	20	15	75.00	5.71	5.67

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua konsentrasi yang diuji memperlihatkan adanya kematian serangga uji. Pada konsentrasi K1 (0,75%) sudah terlihat kematian serangga uji sebesar 20% dan pada konsentrasi 3,75% sebesar 75%. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat larva yang tidak mengalami kematian sehingga kemudian dapat ditentukan jumlah larva yang menjadi pupa dan pupa yang menjadi imago seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah Larva Menjadi Pupa dan Pupa Menjadi Imago

Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa (%)	Jumlah Larva Uji (ekor)	Larva Menjadi Pupa (ekor)	Pupa Menjadi Imago (ekor)
K0 = Kontrol	20	20	20 (100%)
K1 = 0,75	20	16	10 (62,5%)
K2 = 1,50	20	14	6 (42,86%)

Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa (%)	Jumlah Larva Uji (ekor)	Larva Menjadi Pupa (ekor)	Pupa Menjadi Imago (ekor)
K3 = 2,25	20	11	5 (45,45%)
K4 = 3,0	20	8	2 (25,00%)
K5 = 3,75	20	5	0 (0%)

Semua larva yang tidak mati akibat perlakuan berbagai konsentrasi asap cair berhasil menjadi pupa namun tidak semua pupa dapat berkembang menjadi dewasa kecuali pada perlakuan B0 (yang tidak diaplikasi dengan asap cair). Dari berbagai konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang diuji menggunakan larva *S. exigua* diperoleh nilai LC50 sebesar 2,24%.

### 3.2 Pembahasan

Uji pendahuluan beberapa konsentrasi asap cair tempurung kelapa memberikan respon mortalitas larva berkisar 3,33% -73,3% (Tabel 1), hal tersebut menjadi dasar penentuan konsentrasi untuk uji lanjutan. Pada uji lanjutan dengan menggunakan analisis probit diketahui respon mortalitas larva yaitu berkisar 20% -75% (Tabel 2). hal tersebut menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki efek toksisitas terhadap larva *S. exigua* instar III.

Hasil uji mortalitas ulat grayak dari asap cair tempurung kelapa grade 3 memiliki hasil tingkat rata-rata mortalitas dengan kontrol tidak terjadi kematian larva uji, konsentrasi 0,75% sebesar 20%; konsentrasi 1,5 % sebesar 30%; konsentrasi 2,25% sebesar 45%; konsentrasi 3% sebesar 60% dan konsentrasi 3,75% sebesar 75%. Dari hasil dapat terlihat bahwa konsentrasi yang lebih kecil akan memberikan hasil toksisitas lebih sedikit untuk uji mortalitas, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi akan memberikan hasil toksisitas yang lebih besar. Semakin tinggi konsentrasi asap cair tempurung kelapa semakin tinggi pula mortalitas larva. Menurut Rachmat (2015), insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui saluran pencernaan bersama-sama makanan dapat meracuni serangga bila sejumlah tertentu melokul insektisida dapat mencapai dan berinteraksi dengan bagian sasaran.

Efek mortalitas yang terjadi diduga disebabkan oleh kandungan dari senyawa yang terdapat pada asap cair yang dapat berfungsi sebagai antipakan dan racun. Mekanisme kerja adalah asap cair masuk ke dalam tubuh larva yang memakan daun yang telah dicelupkan dengan asap cair. Larva *S. exigua* mati disebabkan karena racun yang menempel pada daun yang kemudian di dalam sel tubuh larva menghambat metabolisme sel yang menghambat transport elektron dalam mitokondria sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat beraktifitas, sehingga larva menjadi mati.

Pada pengamatan pupa dan imago terlihat adanya pupa yang tidak normal serta adanya pupa yang berwarna kehitaman. Tidak semua pupa yang terbentuk menjadi imago dan sebagian imago yang terbentuk terlihat tidak normal. Ini disebabkan larva yang menjadi pupa dan pupa yang menjadi imago masih membawa kandungan senyawa aktif asap cair tempurung kelapa. Menurut Prijono *et al.* (2006) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi siklus hidup serangga adalah adanya senyawa kimia di dalam proses

metabolisme serangga, apabila proses metabolisme serangga tidak berjalan normal akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga.

Untuk menentukan dasar aplikasi asap cair tempurung kelapa dengan pelarut aquades dapat dilakukan dengan menentukan konsentrasi aplikasi yang dapat membunuh 50% hama melalui analisis probit. Penentuan LC<sub>50</sub> merupakan hal yang penting agar penggunaan insektisida dapat tercapai dengan baik dan mampu membunuh hama seefektif mungkin tanpa efek samping (Zuraida *et al.*, 2011). Dikatakan oleh Erna *et al.* (2014) bahwa semakin rendah nilai LC<sub>50</sub> semakin beracun insektisida tersebut.

Hasil analisis probit untuk menentukan nilai LC<sub>50</sub> menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair tempurung kelapa dengan pelarut aquades yang dapat menyebabkan mortalitas larva 50% adalah 2,24%. Ini menandakan bahwa asap cair tempurung kelapa bersifat pestisidal khususnya pada larva ulat bawang merah.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil kajian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Nilai LC-50 (lethal concentrate) asap cair tempurung kelapa pada pengujian ulat bawang merah *Spodoptera exigua* adalah sebesar 2,24%.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Artikel ini bagian dari kegiatan Program Kemitraan Wilayah: Pengembangan usaha tani terpadu berbasis zero waste agriculture di Kabupaten Parigi Moutong, dengan pendanaan dari Kemdikbud-Ristek Dikti serta sharing dana dari Pemkab Parigi Moutong. Untuk itu diucapkan terima kasih.

#### REFERENSI

- Ahadiyat, Y.R., Rostaman, and Fauzi, A. 2020. Pengaruh Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Pupuk NPK terhadap Hama dan Penyakit pada Padi Gogo. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan **4(3)**: 153-160. <http://dx.doi.org/10.21082/jpntp.v4n3.2020.p153-160>
- Basri, A.B. 2010. Manfaat Asap Cair untuk Tanaman. Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh. Aceh. Vol. **IV**/No.5/2010. ISSN 1907-7858
- Budijanto, S., Rokhani, H., Sulusi, P.S., Sukarno, and Ita, Z. 2008. Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Produk Pangan. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian **5(1)**: 32-40
- Erna, P., Iman, S., Supriyanto 2014. Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Dalam Pengendalian *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao Secara in vitro. J. Perkebunan & Lahan Tropika, Vol. **4**, No. 2
- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis. Cambridge University Press. Cambridge. 333 p.
- Isa, I., Musa, W.J.A., Rahman, S.W. 2019. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura F.*). Jamb.J.Chem., **01(1)**: 15-20
- Nugroho, A. and Aisyah, I. 2013. Efektivitas Asap Cair Dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Biopestisida Benih di Gudang Penyimpanan. Jurnal Penelitian Hasil Hutan **31(1)**: 1-8.
- Prijono, D. 2003. Teknik Ekstraksi, Uji Hayati, dan Aplikasi Senyawa Bioaktif Tumbuhan. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Petanian Bogor. 62 hlm

- Prijono, D, Sudiar, J.I., Irmayetri. 2006. Insecticidal Activity of Indonesian Plant Extracts Against the Cabbage Head Caterpillar, *Crociodolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). J. ISSAAS **12**: 25-34.
- Rachmat, S. 2015 Asap Cair Sabut Kelapa sebagai Repelan Bagi Hama Padi Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). Jurnal Sainsmat, **IV(2)**: 81-86.
- Rauf, A., Prijono, D., Dadang, Winasa, I.W., and Russel, D.A. 2005. Survey on Pesticide Use by Cabbage Farmers in West Java, Indonesia. Report of Research Collaboration between Dept. of Plant Protection-IPB with LaTrobe University, Australia
- Siskos, I., Zotos, A., Melidou, S. and Tsikritzi R., 2007. The Effect of Liquid Smoking of Fillets of Trout (*Salmo gairdnerii*) on Sensory, Microbiological and Chemical changes during Chilled Storage. Food Chem **101** : 458-464.
- Zuraida, I., Sukarno, and Budijanto, S. 2011. Antibacterial Activity of Coconut Shell Liquid Smoke (CS-LS) and Its Application on Fish Ball Preservation. International Food Research Journal **18**(1): 405-410.

**KESESUAIAN DAN POTENSI KOMODITAS BUAH-BUAHAN  
KECAMATAN MIOMAFFO BARAT (*Studi Kasus Desa Sallu*)****Agrima Yoseph Bahan<sup>1\*</sup>, Umbu Joka<sup>1</sup>, Achmad Subchiandi Maulana<sup>1</sup>, Boanerges Putra  
Sipayung<sup>1</sup>, Werenfridus Taena<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas TimorEmail: [aris.bahan98@gmail.com](mailto:aris.bahan98@gmail.com)**Abstrak****Keywords:***Buah-Buahan,  
Kesesuaian Fisik,  
Kesesuaian  
Ekonomi, Matriks  
BCG, Strategi  
Alternatif*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian dan potensi produk buah-buahan di Desa Sallu dan untuk mengetahui pertumbuhan pangsa pasar buah-buahan Desa Sallu. Analisis data yang digunakan berupa Analisis Deskriptif Kualitatif dan Analisis Matriks Boston Consulting Grup (BCG) untuk komoditas buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka di Desa Sallu. Pengolahan data menghasilkan pengelompokan sector usaha komoditas buah-buahan kedalam 4 kuadran kategori dan buah jeruk sebagai pembanding dalam analisis Matriks BCG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesesuaian fisik berdasarkan jenis tanah di Desa Sallu yaitu tanaman mangga, alpukat dan nangka. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan curah hujan di Desa Sallu yaitu tanaman nangka. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan ketinggian tempat di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat jeruk. Sedangkan kesesuaian fisik berdasarkan suhu udara di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat dan nangka. Berdasarkan kesesuaian ekonomi berdasarkan input yang digunakan dan penjualan diketahui bahwa buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka tidak sesuai. Hasil analisis Matriks BCG menunjukkan komoditas buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka berada pada posisi kuadran 4 yaitu dogs dengan pangsa pasar rendah dengan nilai sebesar  $0,49 < 0,5$  dan tingkat pertumbuhan pasar rendah dengan nilai sebesar  $-20\% < 10\%$ . Hal ini dikarenakan petani buah Desa Sallu mengalami gagal panen pada tahun 2020 dan penjualan masih di sekitaran pasar Eban.*

**1. PENDAHULUAN**

Pada saat ini banyak petani yang membudidayakan suatu tanaman tanpa mengetahui tingkat kesesuaian lahan dengan tanaman yang mereka tanam. Termasuk untuk tanaman hortikultura banyak petani yang membudidayakan tanaman hortikultura akan tetapi mereka tidak mengetahui apakah lahan yang mereka gunakan cocok untuk ditanami hortikultura atau tidak (Suwardike et al., 2018). Tanaman hortikultura adalah tanaman yang menghasilkan buah, sayuran, dan bahan obat nabati (Deptan, 2010). Salah satu tanaman hortikultura yang digemari dan dikonsumsi adalah buah. Banyak buah tropis yang mempunyai nilai gizi yang tinggi dan rasanya enak. Pada umumnya zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral (Hendri et al., 2010).

Kabupaten Timor Tengah Utara merupakan salah satu kabupaten yang memiliki luas lahan pertanian yang cukup baik untuk diusahakan. Luas lahan pertanian di Kabupaten Timor Tengah Utara pada tahun 2019 sekitar 14.267 Ha (BPS, 2020). Dengan lahan yang cukup luas, masyarakat dapat memanfaatkan lahan pertanian dengan membudidayakan berbagai jenis komoditi. Jenis komoditi yang diusahakan oleh masyarakat di Kabupaten Timor Tengah Utara diantaranya adalah buah-buahan. Buah-buahan merupakan salah satu komoditi pertanian sektor tanaman hortikultura. Produksi buah di kabupaten Timor Tengah Utara pada tahun 2016 sebagai berikut; alpukat sebesar 216,3 ton, mangga sebesar 4.003,7 ton, jeruk sebesar 2.668,2 ton, dan papaya sebesar 3.575 ton (BPS, 2017).

Kecamatan Miomaffo Barat merupakan salah satu penghasil buah-buahan di Kabupaten Timor Tengah Utara. Kecamatan Miomaffo Barat juga menjadi salah satu sentra produk buah-buahan dan menjadi penyedia buah-buahan di Kabupaten Timor Tengah Utara. Produksi buah-buahan menurut jenis buah yang ada di kecamatan Miomaffo Barat seperti; alpukat sebesar 400 ton, mangga sebesar 470 ton, jeruk sebesar 4.224 ton, dan nangka sebesar 224 ton. (BPS, 2020).

Desa Sallu menjadi salah satu desa sentra penyedia produk buah-buahan di wilayah Kecamatan Miomaffo Barat Kabupaten Timor Tengah Utara. Keadaan tersebut didukung dengan produksi buah-buahan di Desa Sallu seperti: mangga sebesar 45 ton, alpukat sebesar 45 ton, nangka sebesar 21 ton, dan jeruk sebesar 42 ton, dengan total produksi sebesar 153 ton. Desa Sallu terbilang desa penghasil buah-buahan tertinggi dibandingkan dengan desa-desa tetangga lainnya seperti Desa Saenam dengan produksi pada tahun yang sama, hasil produksi Desa Saenam pada tahun 2020 seperti: mangga sebesar 25 ton, alpukat sebesar 25 ton, nangka sebesar 7 ton, dan jeruk sebesar 12ton dengan total produksi sebesar 69 ton (BPS, 2020). Berdasarkan keadaan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan topik “Kesesuaian Dan Potensi Komoditas Buah-Buahan Kecamatan Miomaffo Barat (*Studi Kasus Desa Sallu*)”.

## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode wawancara dan metode FGD. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah petani buah Desa Sallu yang berjumlah sebanyak 94 KKT dan penentuan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Besarnya sampel sebanyak 76 responden yang diperoleh dengan perhitungan rumus Slovin karena populasinya sudah diketahui. Berikut rumus slovin yang dikemukakan oleh (Suharna *et al.*, 2019)

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n= ukuran sampel

N= ukuran populasi

e= tingkat kesalahan atau margin eror (5%)

Metode wawancara yaitu digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya kecil atau sedikit (Sugiyono, 2012). Sedangkan metode FGD adalah teknik penelitian dimana sekelompok individu bertemu dan dipandu melalui sebuah wawancara atau

diskusi mengenai sebuah topik khusus untuk tujuan mendapatkan gambaran mengenai interaksi dan komunikasi diantara anggota kelompok sebagai data (Saini dan Shlonsky, 2012).

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif dan analisis matriks BCG. Untuk memperoleh kelas kesesuaian lahan untuk komoditas buah-buahan di Kecamatan Miomaffo Barat (Studi Kasus Desa Sallu), maka data iklim data hasil pengamatan dilapangan (kondisi fisik lingkungan) dengan kriteria kelas kesesuaian lahan untuk komoditas buah-buahan di Kecamatan Miomaffo Barat (Studi Kasus Desa Sallu) oleh petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian (Djaenudin, 2011) sehingga diperoleh kelas kesesuaian lahan aktual.

Matriks BCG merupakan sebuah matriks yang memungkinkan bagi manajer untuk mengelola portofolio atau kumpulan bisnis korporasi secara efisien dan efektif. Matriks ini pertama kali dikembangkan oleh Boston Consulting Group, yang memperkenalkan ide bahwa setiap bisnis korporasi dapat dievaluasi dan diplot ke dalam sebuah matriks berukuran 2 x 2 untuk mengidentifikasi bisnis mana saja yang memiliki potensi pertumbuhan dan pangsa pasar yang tinggi. Sumbu horisontal menggambarkan pangsa pasar, yang dievaluasi sebagai rendah atau tinggi, sedangkan sumbu vertikal menggambarkan prediksi tingkat pertumbuhan pasar, yang juga dievaluasi sebagai rendah atau tinggi (Hery, 2017). Tingkat pertumbuhan pasar dapat diketahui dengan rumus:

$$\text{Tingkat Pertumbuhan Pasar} = \frac{(V.\text{Penjualan Th ke-N}) - (V.\text{Penjualan Th Ke-(N-1)})}{V.\text{Penjualan Th Ke-(N-1)}} \times 100\%$$

Sedangkan sumbu horizontal menggambarkan besarnya pangsa pasar relatif dapat diketahui dengan rumus:

$$\text{Pangsa Pasar Relatif Tahun Ke-N} = \frac{\text{Volume Penjualan Th Ke-N}}{\text{Volume Penjualan Pesaing Th Ke-N}}$$

Matriks BCG dapat digunakan untuk mengevaluasi portofolio produk perusahaan yang kompetitif terhadap pangsa pasar dan tingkat pertumbuhan pasar sangat penting untuk estimasi nilai suatu produk. Sebuah perusahaan besar dapat menggunakannya untuk menentukan unit bisnis utamanya seperti: divisi atau keuntungan lebih (Hossain & Kader, 2020). Matriks BCG mencakup empat kuadran yang menggambarkan posisi suatu unit bisnis dipandang dari segi pertumbuhan pasar serta pangsa pasar relatifnya, keempat kuadran atau kategori tersebut yaitu:



Gambar 2. Matriks analisis BCG  
Sumber: (Hossain & Kader, 2020)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kesesuaian Fisik

##### 3.1.1. Jenis Tanah

Berdasarkan data dari desa Sallu (2021) Wilayah Desa Sallu termasuk dalam kawasan *Circum Pasifik* terletak di pulau Timor yang terbentuk dari dasar laut yang terangkat ke permukaan. Secara keseluruhan tanah di Desa Sallu merupakan tanah berpasir dan berbatu dengan mineral yang terkandung adalah jenis tanah aluvial dengan pH tanah dominan 5-6.

Tanaman mangga sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu hal ini berdasarkan penelitian (Suwardike *et al.*, 2018) tanaman mangga dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim kering dengan kondisi tanah berpasir dan berbatu. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang sesuai untuk tanaman mangga adalah 5,5-7,5.

Tanaman alpukat sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu berdasarkan penelitian (Mukhofifah & Nurraharjo, 2019) menyatakan Tanaman alpukat akan tumbuh optimal ditanah lembung berpasir (*sandy loam*), lempeng liat (*clay loam*) dan lempung endapan (*aluvial loam*) dengan pH tanah 5,0 - 6,0.

Tanaman jeruk tidak sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu berdasarkan buku yang ditulis oleh Tafajani (2011) tanaman jeruk akan tumbuh secara optimal dengan kondisi tanah yang baik adalah lempung sampai lempung berpasir dengan fraksi liat 7-27 %, debu 25-50 % dan pasir <50 %, cukup humus, tata air dan udara yang baik. Jenis tanah *andisols*, *inceptisols*, *entisols* dan *ultisols* sesuai untuk budidaya jeruk. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang sesuai untuk jeruk adalah 5,5 - 6,5 dengan pH optimum 6, jika dilihat dari pH tanah maka jeruk sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu.

Tanaman nangka sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu berdasarkan penelitian (Atdwiyani *et al.*, 2017) menyatakan nangka dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, tapi nangka lebih menyukai jenis tanah aluvial, tanah liat berlempung atau tanah liat berpasir yang dalam serta memiliki irigasi yang baik. pH tanah yang baik untuk tanaman nangka sekitar 6-7.

##### 3.1.2. Curah Hujan

Desa Sallu memiliki keadaan iklim yang tidak menentu berdasarkan hasil penelitian curah hujan di Desa Sallu curah hujan rata-rata 2.250 mm pertahun pada bulan Oktober sampai dengan bulan Juli tahun berikutnya (Data Desa Sallu, 2021). Tanaman mangga tidak sesuai untuk dibudidayakan di desa Sallu, mangga dapat tumbuh dengan baik dan berproduksi dengan baik apabila dibudidayakan di daerah dengan curah hujan rata-rata 750 – 2.000 mm/tahun (Suwardike *et al.*, 2018) Tanaman alpukat tidak sesuai dibudidayakan di desa Sallu, alpukat mampu tumbuh dengan baik jika dibudidayakan didaerah dengan kondisi curah hujan rata-rata 1.200 – 2.000 mm/tahun (Mujiyo *et al.*, 2020). Tanaman jeruk tidak sesuai dibudidayakan di daerah dengan kondisi curah hujan yang tinggi, curah hujan yang baik untuk tanaman jeruk berkisar antara 1.000 – 2.000 mm/tahun (Tafajani, 2011). Tanaman nangka sesuai dibudidayakan di desa Sallu, hal ini sesuai dengan (Atdwiyani *et al.*, 2017). Yang menyatakan bahwa tanaman nangka mampu tumbuh di daerah dengan kondisi curah hujan rata-rata 1.500 – 2.500 mm/tahun.

### 3.1.3. Ketinggian Tempat

Desa Sallu berada di bagian Timur dari pusat Ibu Kota Kecamatan Miomaffo Barat dengan ketinggian tanah 1.010 mdpl (Data Desa Sallu, 2021). Berdasarkan data tersebut tanaman mangga akan tumbuh dengan baik jika di tanam di daerah dataran rendah hingga menengah. Tanaman mangga akan menghasilkan buah yang lebih bermutu apabila ditanam di daerah dengan ketinggian sekitar 0 – 400 mdpl (Susanti, 2013). Berdasarkan hasil penelitian tanaman mangga mampu hidup di desa Sallu namun produksi buah mangga kurang baik di karenakan tidak sesuai dengan syarat tumbuh mangga berdasarkan ketinggian tempat (Azizah *et al.*, 2019) menyatakan bahwa penurunan produksi buah mangga disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya ialah ketinggian tempat yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman mangga.

Tanaman alpukat sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu, hal ini berdasarkan penelitian (Mukhofifah & Nurraharjo, 2019) menyatakan tanaman alpukat mampu tumbuh dan memproduksi buah dengan baik jika di tanam di daerah dengan ketinggian sekitar 5 – 2.000 m diatas permukaan air laut.

Pada umumnya tanaman jeruk mampu tumbuh di daerah dengan ketinggian sekitar 1 – 1.200 mdpl (Tafajani, 2011). Berdasarkan data tersebut tanaman jeruk sesuai jika dibudidayakan di Desa Sallu, karena letak ketinggian tempat sesuai dengan syarat tumbuh untuk tanaman jeruk.

Nangka dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian hingga 1.000 mdpl, namun akan tumbuh dengan baik ada ketinggian sekitar 0 hingga 800 mdpl (Atdwiyani *et al.*, 2017). Berdasarkan data tersebut tanaman nangka tidak sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu.

### 3.1.4. Suhu Udara

Desa Sallu berada di ketinggian sekitar 1.010 mdpl dengan suhu harian rata-rata 20 – 25<sup>0</sup>C. Dengan suhu harian yang relatif rendah membuat desa Sallu menjadi salah satu desa yang suhu udaranya sangat dingin di Kabupaten Timor Tengah Utara. Suhu udara rata-rata yang sesuai untuk dibudidayakan tanaman mangga sekitar 25<sup>0</sup>C - 32<sup>0</sup>C (Suwardike *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian diatas tanaman mangga tidak sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu.

Sadwiyanti *et al.*, (2009) menyatakan tanaman alpukat mampu tumbuh dengan baik di suhu optimal berkisar 12,8 – 28,3<sup>0</sup>C dan suhu udara untuk proses penyerbukan komoditas alpukat berkisar antara 15 – 30<sup>0</sup>C. Dari data suhu udara tersebut maka komoditas alpukat sesuai untuk di budidayakan di Desa Sallu. Menurut (Mujiyo *et al.*, 2020) temperature udara yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat populasi serangga Diaspididae akan semakin meningkat. Tanaman jeruk merupakan tanaman yang tumbuh lebih menyukai di tempat terbuka dan terkena sinar matahari. Temperatur optimal untuk tanaman jeruk sekitar 25 - 30<sup>0</sup>C, namun ada juga yang mampu tumbuh dengan normal pada suhu udara 38<sup>0</sup>C (Tafajani, 2011). Penurunan suhu menyebabkan penurunan laju reproduksi serangga, sehingga populasi serangga pun akan menurun seiring dengan penurunan suhu di lingkungannya (Desnada Satria *et al.*, 2021).

Berdasarkan data tersebut maka tanaman jeruk tidak sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu karena suhu udara di Desa Sallu tidak sesuai dengan

syarat tumbuh komoditas buah jeruk. Tanaman nangka sangat baik dibudidayakan di daerah dengan kondisi curah hujan optimal berkisar 16 – 35,5<sup>0</sup>C (Atdwiyani *et al.*, 2017). Dari data tersebut maka diketahui tanaman nangka sesuai untuk dibudidayakan di Desa Sallu karena suhu udara sesuai dengan syarat tumbuh tanaman nangka.

Dari data kesesuaian fisik diatas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Kesesuaian Fisik	Mangga	Alpukat	Jeruk	Nangka
Jenis Tanah	Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
Curah Hujan	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
Ketinggian Tempat	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai
Suhu Udara	Tidak Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kesesuaian fisik berdasarkan jenis tanah di Desa Sallu yaitu tanaman mangga, alpukat dan nangka. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan curah hujan di Desa Sallu yaitu tanaman nangka. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan ketinggian tempat di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat jeruk. Sedangkan kesesuaian fisik berdasarkan suhu udara di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat dan nangka.

### 3.2 Kesesuaian Lahan

#### 3.2.1. Input

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa input yang digunakan untuk membudidayakan komoditas buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka di Desa Sallu salah satunya ialah pupuk. Rekomendasi penggunaan pupuk untuk budidaya mangga yaitu NPK sebanyak 75 kg/ha dan pupuk kandang sebanyak 860 kg/ha (Dirjen Bina Produksi Hortikultura, 2004). Pemupukan alpukat dilakukan sekali dalam setahun. Kisaran pupuk NPK pada alpukat diberikan pada beberapa varietas adalah 25 gram/tanaman pada tahun pertama, tahun ke 2 diberikan sebanyak 50 gram/tanaman dan pada tahun-tahun berikutnya diberikan sebanyak 100-400 gram/tanaman sedangkan pupuk urea diberikan untuk tanaman alpukat diatas umur 5 tahun sebanyak 2,5-3,5 kg/tanaman dan pupuk kandang sebanyak 30 kg/tanaman (Sadwiyanti *et al.*, 2009).

Penggunaan pupuk pada tanaman jeruk yang berumur >8 bulan urea 1.000 gr/tanaman, ZA 2.000 gr/tanaman, SP-36 200 gr/tanaman, DOLOMIT 200 gr/tanaman dan pupuk kandang 200 kg/tanaman (Tafajani, 2011). Penggunaan pupuk pada nangka yaitu NPK sebanyak 100 gram per pohon dilakukan setiap 4 bulan sekali (Damayanti, 2011). Komoditas mangga, alpukat, jeruk dan nangka merupakan tanaman musiman yang sudah ada dari jaman dahulu. Input yang digunakan oleh petani Desa Sallu untuk membudidayakan komoditas mangga, alpukat, jeruk dan nangka semuanya tidak di beli, karena komoditi tersebut sudah

ada sejak jaman dahulu. Petani komoditas buah-buahan di Desa Sallu juga tidak terlalu intensif dalam membudidayakan dan merawat komoditas buah mangga, alpukat, jeruk, dan nangka.

### 3.2.2. Penjualan

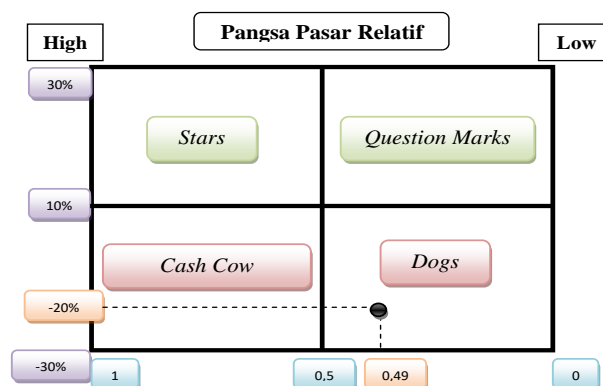
Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa petani buah Desa Sallu menjual buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka di pasar Eban, dengan sistem penjualannya adalah borong, tumpuk dan pohon. Penjualan buah mangga dengan sistem penjualan borongan untuk buah mangga perkarung seharga Rp. 50.000 – Rp.100.000, alpukat perkarung seharga Rp. 70.000 – Rp. 150.000, dan jeruk perember seharga Rp. 200.000 – 300.000.

Penjualan buah mangga dengan sistem penjualan tumpuk untuk buah mangga dijual pertumpuk seharga Rp. 5.000 (5 buah), berdasarkan Antaranews.com (2021) 1 kg buah mangga bisa mencapai 2-3 buah dengan harga per kilogram Rp. 8.000. Alpukat dijual pertumpuk seharga Rp. 5.000 (3 buah), berdasarkan Kompas.com (2021) 1 kg buah alpukat bisa mencapai 3-4 buah dengan harga per kilogram Rp. 20.000. Jeruk dijual pertumpuk seharga Rp. 10.000 – Rp. 20.000 (5-10 buah), berdasarkan Antaranews.com (2021) 1 kg buah jeruk bisa mencapai 8-10 buah dengan harga per kilogram Rp. 25.000. Dan buah nangka dijual perbuah seharga Rp. 10.000. berdasarkan Jateng Tribunnews.com (2021) satu buah nangka bisa mencapai bobot seberat 9,13 kg dengan harga per kilogram Rp. 14.248. Penjualan buah mangga dengan sistem penjualan pohon untuk buah mangga dijual per pohon seharga Rp. 100.000 – Rp. 200.000, alpukat dijual per pohon seharga Rp. 200.000 – Rp. 300.000.

### 3.3 Matriks BGC

Tingkat pertumbuhan pasar pada umumnya dibedakan berdasarkan klasifikasi tinggi dan rendah. Posisi pangsa pasar antara 0 dan 1,0, sehingga tergolong rendah (Low), berdasarkan perhitungan matriks BCG komoditas buah-buahan di Desa Sallu diperoleh hasil sebesar 0,49 kali dan posisi tingkat pertumbuhan pasar komoditas buah-buahan diperoleh hasil sebesar -20 %, hal ini berarti pangsa pasar relatif dan tingkat pertumbuhan pasar komoditas buah-buahan desa Sallu tergolong rendah.

Berikut kuadran matriks BCG komoditas buah-buahan desa Sallu pada tahun 2020 untuk mengetahui posisi dalam tahun tersebut:



Gambar 3. Kuadran Matriks BCG Posisi Komoditas Buah-buahan Desa Sallu Tahun 2020

Berdasarkan gambar kuadran matriks BCG posisi komoditas buah-buahan desa Sallu yaitu mangga, alpukat dan nangka pada tahun 2020 berada pada posisi Dogs atau anjing yang menunjukkan bahwa posisi komoditas buah-buahan tersebut berada pada pertumbuhan pasar rendah dan pangsa pasar relatif rendah. Hal ini dikarenakan petani buah desa Sallu pada tahun 2020 mengalami gagal panen dan penjualan buah-buahan masih disekitaran pasar Eban, selain itu petani buah di Desa Sallu juga kurangnya keberanian dalam mengambil resiko penjualan buah-buahan tersebut, karena petani buah-buahan di Desa Sallu takut bersaing dengan petani buah dari Desa Tetangga lainnya seperti Desa Saenam yang mampu bersaing memperebutkan pasar hingga ke Kota Atambua. Minimnya teknologi informasi yang digunakan oleh petani buah Desa Sallu dalam mencari informasi pasar sehingga petani buah Desa Sallu tidak mampu bersaing dengan Desa Saenam dan desa tetangga lainnya dalam hal penjualan buah-buahan mereka ke pasar, hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Saad, 2020) dan (Sulasih, 2020) yang mengatakan bahwa menurunnya volume penjualan disebabkan karena perusahaan kurang gencar dalam melakukan promosi, tidak hanya melalui offline tetapi juga online dengan menggunakan media sosial. Jeruk masih menjadi komoditas unggulan di Desa Sallu di karenakan buah jeruk sangat diminati oleh semua masyarakat, walaupun disaat panen raya harga buah jeruk masih saja stabil.

Strategi yang dilakukan untuk meningkatkan komoditas buah mangga, alpukat, dan nangka agar bisa memperoleh nilai jual yang baik adalah mengolah buah tersebut menjadi jus buah ataupun produk lainnya, sehingga bisa meningkatkan posisi dari kuadran dogs menjadi *cash cow*. Apabila petani buah tidak menjalankan strategi tersebut maka penjualan buah-buahan di Desa Sallu akan kalah bersaing dengan desa tetangga lainnya.

Selanjutnya dalam penelitiannya (Rahayuningsih *et al.*, 2013) tentang “Strategi Pemasaran Buah di UD. Wika Mitra Desa Kerobokan Kecamatan Kuta Utara” menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan pasar yang dimiliki oleh UD. Wika Mitra sebesar 6,50% dan UD. Setiawan lebih besar yaitu 7,06%. Berdasarkan nilai tersebut kedua perusahaan terletak pada tingkat pertumbuhan pasar yang rendah. Hal ini disebabkan oleh nilai tingkat pertumbuhan pasar yang dimiliki oleh UD. Wika Mitra dan UD. Setiawan lebih kecil dari titik pembagi yaitu 10%. Pangsa pasar UD. Wika Mitra lebih tinggi dari titik pembagi (1,18 lebih besar dari 1). Sedangkan dan UD. Setiawan lebih rendah dari titik pembagi (0,84 lebih kecil dari 1). Hal tersebut menunjukkan UD. Wika Mitra lebih unggul dibandingkan dengan pesaing utamanya yaitu UD. Setiawan. Dilihat dari hasil perhitungan tingkat pertumbuhan pasar dan analisis pangsa pasar relatif UD. Wika Mitra.

#### 4. KESIMPULAN

1. Kesesuaian lahan merupakan pencerminan kesesuaian kondisi fisik lahan terhadap peruntukan yang bersangkutan. Terdapat 2 kesesuaian lahan diantaranya ialah kesesuaian fisik dan kesesuaian ekonomi. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan curah hujan di Desa Sallu yaitu tanaman nangka. Berdasarkan kesesuaian fisik berdasarkan ketinggian tempat di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat jeruk. Sedangkan kesesuaian fisik berdasarkan suhu udara di Desa Sallu yaitu tanaman alpukat dan nangka. Sedangkan kesesuaian ekonomi masih belum memenuhi kriteria dikarenakan input yang digunakan masih sangat minim, penjualan buah-buahan hanya di pasar eban dan harga penjualan ditentukan oleh penjual itu sendiri serta akses jalan di Desa Sallu masih sangat memprihatinkan.

2. Analisis matriks *Boston Consulting Grup* (BCG) menunjukkan bahwa pada tahun 2020 buah mangga, alpukat, jeruk dan nangka berada pada kuadran IV (*dogs*) dengan tingkat pertumbuhan pasar rendah dengan nilai sebesar  $-20\% < 10\%$  dan pangsa pasar relatif rendah dengan nilai  $0,49 < 0,5$ . Hal ini dikarenakan petani buah desa Sallu pada tahun 2020 mengalami gagal panen dan penjualan buah-buahan masih disekitaran pasar Eban. Selain itu petani buah di Desa Sallu juga kurangnya keberanian dalam mengambil resiko penjualan buah-buahan tersebut, karena petani buah-buahan di Desa Sallu takut bersaing dengan petani buah dari Desa Tetangga lainnya seperti Desa Saenam yang mampu bersaing memperebutkan pasar hingga ke Kota Atambua. Minimnya teknologi informasi yang digunakan oleh petani buah Desa Sallu dalam mencari informasi pasar sehingga petani buah Desa Sallu tidak mampu bersaing dengan Desa Saenam dan desa tetangga lainnya dalam hal penjualan buah-buahan mereka ke pasar

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Timor, dengan nomor surat penelitian 76/UN60/LPPM/PP/2021 atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

### REFERENSI

- Antaraneews. 2021. Buah Inpor Menghilang Harga Buah Lokal Naik. [Artikel on-line]. <https://m.antaranews.com/berita/368011/buah-impor-menghilang-harga-buah-lokal-naik>. diakses pada tanggal 28 September 2021.
- Antaraneews. 2021. Harga Mangga di Pasar Minggu. [Artikel on-line]. <https://m.antaranews.com/berita/1888908/harga-mangga-di-pasar-minggu-rp8-ribu-per-kilogram>. Diakses pada tanggal 28 September 2021
- Atdwiyani, A., Purwanti, S., & Muhartini, S. (2017). Pengaruh Perendaman Air pada Benih Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) dengan Berbagai Posisi Tanam Benih terhadap Pertumbuhan Bibit. *Vegetika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.22146/veg.25880>
- Azizah, M. N., Rasmikayati, E., & Saefudin, B. R. (2019). Perilaku Budidaya Petani Mangga Dikaitkan dengan Lembaga Pemasarannya di Kecamatan Gregeh Kabupaten Cirebon. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 5(1), 987. <https://doi.org/10.25157/jimag.v5i1.1447>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. *Statistik Daerah Kabupaten Timor Tengah Utara Dalam Angka 2020*.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Statistik Daerah Kabupaten Timor Tengah Utara Dalam Angka 2017*.
- Damayanti, Astri. 2011. *Panen Buah Segar Dari Pot*. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta. ISBN: 978-602-9319-21-7
- Depertemen Pertanian. 2010. *Peraturan Undang-undang Hortikultura Nomor 13 Tahun 2010*. [Artikel on-line]. Internet. <http://hortikultura.deptan.go.id/>. Diakses pada tanggal 15 januari 2021.

- Desnada Satria, Dwinardi Apriyanto, & Supanjani. (2021). Efektifitas Cahaya Lampu LED untuk Pengendalian Penggerek Buah Citripestis sagittiferella pada Jeruk Rimau Gerga Lebong (RGL). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 2(1), 280–293. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v2i1.176>
- Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura. 2004. *Buku Tahunan Hortikultura, Seri Tanaman Buah*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura
- Djaenudin, D., Marwan, H., Subagjo, H., dan A. Hidayat. 2011. Penunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor. 36.
- Hendri L, Marlina, Liferdi. 2010. *Diversifikasi Pangan Dan Gizi Dengan Alpukat, Pisang, Sukun*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sumatera Barat
- Hery. 2017. *Cara Cepat dan Mudah Memahami Pengantar Manajemen (Kedua)*. Yogyakarta: Gava Medika.
- Hossain, H., & Kader, M. A. (2020). An Analysis on BCG Growth Sharing Matrix. *International Journal of Contemporary Research and Review*, 11(10), 1–6. <https://doi.org/10.15520/ijcrr.v11i10.848>
- Jateng Tribunnews. 2021. Harga Buah Nangka. [Artikel on-line]. <https://jateng.tribunnews.com/2020/01/09/tan-dibuat-melongo-harga-sebuah-nangka-berat-9,13-kilogram>. Diakses pada tanggal 28 September 2021.
- Kompas. 2021. Beda Alpukat Mentega dan Alpukat Biasa Menurut Para Pakar. [Artikel on-line]. <https://kompas.com/food/rend/2021/08/27/102942975/beda-alpukat-mentega-dan-alpukat-biasa-menurut-pakar>. diakses pada tanggal 28 September 2021.
- Mujiyo, M., Rahayu, R., & Sutopo, N. R. (2020). Implementasi Evaluasi Lahan untuk Pengembangan Komoditas Tanaman berdasarkan Kesesuaian Agroklimat. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 1(2), 62. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v1i2.44239>
- Mukhofifah, M., & Nurraharjo, E. (2019). Sistem Deteksi Kematangan Buah Alpukat Menggunakan Metode Pengolahan Citra. *Jurnal Dinamika Informatika*, 11(1), 12–23. <https://doi.org/10.35315/informatika.v11i1.8144>
- Rahayuningsih, K. R., Studi, P., Fakultas, A., & Universitas, P. (2013). *Strategi Pemasaran Buah di UD . Wika Mitra*. 2(3), 128–137.
- Saad, M. (2020). Marketing Strategy of Sea Fish Freezing Using BCG and SWOT Matrix Methods in CV. JIOEN FISHERY in Wedung Village, Brondong Subdistrict, Lamongan Regency. *Grouper*, 11(2), 18.
- Sadwiyanti L, Djoko S, Tri B. 2009. *Budidaya Alpukat*. ISBN : 978-979-1465-21-2. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok, Sumatera Barat

- Saini, Michael dan Shlonsky, Aron. 2012. *Stematic Synthesis of Qualitative Research*. Oxford University Press.
- Soepomo, P. (2013). Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Pertanian Untuk Pembudidayaan Tanaman Buah-Buahan. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 317–326. <https://doi.org/10.12928/jstie.v1i1.2547>
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharna, A., Eldine, A., & Sume, S. A. (2019). Citra Merek Dan Fasilitas (Tangible) Terhadap Kepuasan Pelanggan. *Manager: Jurnal Ilmu Manajemen*, 2(1), 103. <https://doi.org/10.32832/manager.v2i1.1869>
- Sulasih. (2020). Metode Boston Consulting Group (Bcg) Sebagai Dasar Menentukan Strategi Pemasaran Pada Ud. Putra Bangun Furniture Production. *Muslim Heritage*, 5(1), 133-154.
- Suwardike, P., Rai, I. N., Dwiyantri, R., & Kriswiyanti, E. (2018). KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN MANGGA (*Mangifera indica* L.) DI BULELENG. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.37637/ab.v1i1.210>
- Tafajani, S.P. Dudy S. 2011. *Panduan Komplit Bertanam Sayur Dan Buah-Buahan*. Cahaya Atma. Yogyakarta. ISBN: 978-602-98535-5-1 <http://penerbit.uajy.ac.id>

**ANALISIS PEMASARAN TERONG DI DESA FAFOE KECAMATAN  
MALAKA BARAT KABUPATEN MALAKA****Melania Yunita Atok<sup>1</sup>, Agustinus Nubatonis<sup>1\*</sup>**<sup>1</sup> Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Timor

\*Email: agustinusnubatonis74@gmail.com

**Abstrak****Keywords:***Terung, Saluran  
Pemasaran, Margin  
Pemasaran,  
FarmerShare.**Pemasaran terung merupakan serangkaian tindakan dalam rangka memindahkan terung dari titik petani produsen ke titik konsumen. Pemasaran membantu konsumen untuk memperoleh dan memenuhi kebutuhannya sedangkan petani produsen memperoleh bagian yang layak atas produknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui saluran pemasaran, margin pemasaran dan farmershare dalam pemasaran terung di Desa Fafoe Kecamatan Malaka Barat Kabupaten Malaka. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, analisis margin pemasaran dan farmershare. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga saluran pemasaran yaitu: 1). Produsen – Konsumen, 2). Produsen - Pedagang Pengecer - Konsumen 3). Produsen - Pedagang Pengumpul - Pedagang Pengecer - Konsumen. Margin pemasaran pada saluran II sebesar Rp.5.000/Kg dan Rp.7.500/Kg pada saluran pemasaran III. Farmershare pada saluran pemasaran II sebesar 66,67% dan farmershare pada saluran pemasaran III sebesar 50%.***1. PENDAHULUAN**

Terwujudnya pembangunan pertanian progresif tidak terlepas dari peran penting pemasaran syarat mutlak yang tidak boleh diabaikan. Pemasaran pada dasarnya merupakan aktivitas antar manusia, baik sebagai pribadi maupun organisasi dalam memindahkan barang atau jasa dari tangan produsen ke tangan konsumen. Pemasaran menghasilkan atau menambah guna dari suatu produk melalui pengolahan, pengangkutan, maupun penyimpanan (Anindita, 2004)

Pemasaran hasil pertanian membutuhkan sarana dan prasarana yang baik. Tujuannya untuk menciptakan proses distribusi yang lebih baik sehingga harga yang dibayar konsumen tidak berbeda jauh dibandingkan harga yang diterima produsen. Berbagai upaya perbaikan pada sistem pemasaran sangat diperlukan, karena akan mendorong petani untuk terus meningkatkan produksinya.

Salah satu produksi tanaman pertanian dari sub sektor hortikultura adalah terong. Terong (*Solanum melongena*) termasuk dalam famili Solanaceae merupakan tanaman yang cukup unik karena dapat digolongkan sebagai tanaman semusim dan dapat pula digolongkan sebagai tanaman setahun atau tahunan (Putri, 2019). Terong sangat disukai dan menjadi populer di Indonesia, karena kandungan gizinya, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin B, vitamin C, kalsium, fosfor serta zat besi yang bermanfaat bagi manusia.

Desa Fafoe yang terletak di Kecamatan Malaka Barat merupakan salah satu sentra penghasil terong. Hasil survei awal menunjukkan bahwa sebanyak 42 KKT (kepala keluarga tani) telah berusahatani terong. Produksi terong telah menjadi sumber pendapatan petani melalui pemasaran hasil pertanian.

Pemasaran terong di Desa Fafoe biasanya dipasarkan ke pasar harian di Besikama dan juga pasar pasar mingguan seperti pasar Beiabuk (Betun), pasar Webriamata, pasar Wanibesak, dan juga pasar Boking. Selain dijual ke pasar harian dan pasar mingguan, terong juga dijual di rumah atau kebun baik kepada konsumen langsung maupun kepada pedagang perantara. Pedagang perantara tersebut antara lain pedagang pengumpul, pedagang pengecer. Kehadiran pedagang perantara dalam pemasaran terong akan membantu petani mendistribusikan produksinya ke konsumen yang tidak dapat dijangkau oleh petani dalam waktu singkat, mengingat terong memiliki karakteristik yang mudah rusak dan tingkat kesegarannya tidak tahan lama.

Semakin banyak kerelibatan pedagang perantara akan memperpanjang saluran pemasaran, sehingga petani akan menerima harga yang rendah sedangkan konsumen akan membayar dengan harga yang tinggi. Kondisi tersebut berdampak pada margin pemasaran terong yang semakin besar, namun *farmer share* yang dimikmati oleh petani semakin kecil. Bertitik tolak dari gambaran tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pemasaran terong di Desa Fafoe Kecamatan Malaka Barat, yang terdiri dari saluran, margin pemasaran dan *farmer share*.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Fafoe, Kecamatan Malaka Barat, Kabupaten Malaka pada bulan Juli 2021. Survei awal menunjukkan bahwa populasi penelitian adalah petani yang berusahatani terong yaitu sebanyak 42 orang, lembaga-lembaga pemasaran meliputi, 6 orang pedagang pengecer dan 7 orang pedagang pengumpul. Penentuan sampel dilakukan secara sensus. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui metode wawancara dengan responden. Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Dinas Pertanian.

### 2.1. Pengamatan dan konsep pengukuran

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemasaran terong merupakan proses menjual terong dari produsen ke pedagang serta konsumen yang berada di dalam maupun di luar daerah.
2. Jumlah terong yang dipasarkan per kilogram
3. Saluran pemasaran adalah aliran komoditas terong dari produsen ke konsumen yang dilakukan melalui lembaga pemasaran.
4. Lembaga pemasaran merupakan orang atau badan yang terlibat secara langsung dalam proses pengaliran barang dari produsen ke konsumen.
5. Harga jual adalah harga jual tingkat produsen dan pedagang perantara (Rp/Kg).
6. Harga beli adalah harga beli oleh pedagang pengumpul, pedagang pengecer dan konsumen akhir (Rp/Kg).
7. Margin pemasaran adalah selisih harga beli terong ditingkat konsumen dengan harga jual yang diterima produsen.
8. *Farmer's share* merupakan perbandingan antara harga yang diterima petani dengan harga yang dibayar konsumen akhir yang dinyatakan dalam persentase.

### 2.2. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif untuk mengetahui saluran pemasaran terong. Margin pemasaran (M) dianalisis menggunakan formulasi selisih harga jual di tingkat pengecer (Pr) dengan harga beli terong ditingkat petani (Sudiyono, 2002).

Sedangkan bagian harga yang diterima petani terong dianalisis menggunakan analisis *farmer share*, yaitu perbandingan antara yang diterima petani ( $P_f$ ) dengan harga yang dibayar konsumen ( $P_r$ ). Secara matematis margin pemasaran dapat ditulis sebagai berikut

$$M = P_r - P_f$$

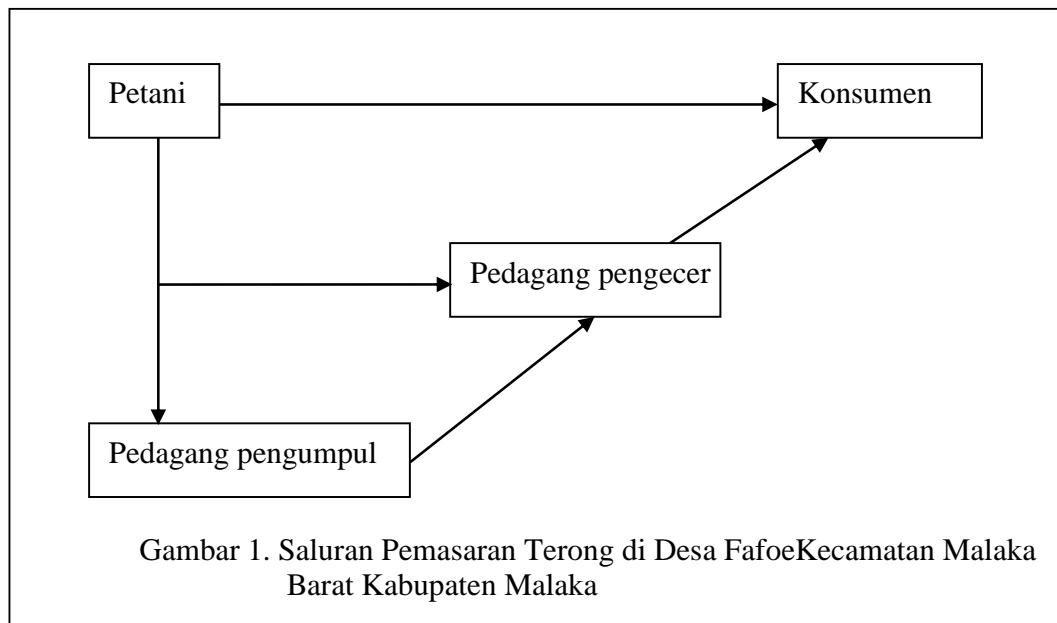
Sedangkan persamaan matematis dari *farmer share* adalah:

$$Fs = \frac{P_f}{P_r} \times 100\%$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Saluran Pemasaran

Pemasaran terong di Desa Fafoe dari petani dilakukan melalui saluran langsung, maupun dipasarkan melalui pedagang perantara. Pedagang perantara yang terlibat dalam pemasaran terong, yaitu pedagang pengumpul dan pedagang pengecer. Saluran pemasaran terong di Desa Fafoe dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Dari gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat 3 saluran pemasaran terong di Desa Fafoe. Jumlah saluran pemasaran dalam ini sejalan dengan penelitian Pay dan Nubatonis, (2007), yaitu:

1. Petani – konsumen
2. Petani – pedagang pengecer – konsumen
3. Petani – pedagang pengumpul - pedagang pengecer - konsumen

Dari ketiga saluran pemasaran tersebut, saluran pemasaran ketiga merupakan saluran paling panjang. Pada saluran tersebut, petani akan memperoleh harga jual atas produknya dengan harga yang paling rendah, yaitu sebesar Rp 7500/Kg, sedangkan pada saluran

pertama, yaitu petani langsung memasarkan produknya ke konsumen merupakan saluran yang paling pendek dan petani menerima harga yang pang tinggi, yaitu sebesar Rp 15000/Kg. Pemasaran terong di NTT, saluran pemasaran yang memiliki kelembagaan yang lebih panjang (Bau Bani et al., 2020)

### 3.2. Margin Pemasaran

Margin pemasaran terong merupakan selisih harga terong antara harga yang di bayar oleh konsumen dengan harga yang diterima oleh petani terong. Margin pemasaran mengandung biaya-biaya yang dikorbankan oleh pedagang perantara dan keuntungan sebagai balas jasa atas kegiatan-kegiatan yang dicurahkan oleh pedagang perantara. Dalam penelitian ini pada saluran pertama, tidak dilakukan analisis margin, analisis margin pemasaran dilakukan pada saluran pemasaran II dan III.

**Tabel 1.** Perhitungan margin pada saluran pemasaran II dan III.

Uraian	Nilai (Rp/Kg)	
	Saluran II	Saluran III
Harga beli oleh konsumen	15.000	15000
Harga jual di tingkat pengumpul	-	10000
Harga jual di tingkat petani	10.000	7500
Margin pemasaran	5.000	7500

*Sumber: Data Primer (Diolah),2021*

Pada saluran pemasaran II, petani menjual hasil produksi terong kepada pedagang pengecer dengan harga Rp 10.000/Kg sedangkan pengecer menjualnya lagi ke konsumen dengan harga Rp 15.000/Kg, maka diperoleh margin pemasaran sebesar Rp 5.000/Kg.

Pada pemasaran III, petani menjual hasil produksi terong kepada pedagang pengumpul dengan harga Rp 7.500/Kg dan pedagang pengumpul menjual ke pedagang pengecer dengan harga Rp 10.000/Kg sedangkan pengecer menjualnya lagi ke konsumen dengan harga Rp 15.000/Kg, sehingga diperoleh margin pemasaran sebesar Rp 7.500/Kg. Margin pemasaran pada saluran III lebih besar dari margin pemasaran pada saluran II, hal ini disebabkan oleh semakin panjangnya saluran pemasaran dengan semakin banyak lembaga pemasaran yang terlibat dalam pengaliran terong dari petani ke konsumen, maka semakin besarnya biaya pemasaran yang harus ditanggung oleh petani. Hal ini terlihat dari harga jual yang diterima oleh petanipada saluran pemasaran III, yakni sebesar Rp 7.500/Kg lebih rendah dari saluran pemasaran II, yakni sebesar Rp 10.000/Kg. Hal ini sejalan Patta et al., (2018) bahwa marjin pemasaran yang besar disebabkan karena panjangnya saluran atau rantai pemasaran

### 3.3. Farmer Share

Farmer share atau bagian dari harga yang diterima oleh petani merupakan perbandingan antara harga yang diterima petani terong dengan harga yang dibayar oleh konsumen. Farmer share pada saluran II sebesar 66.67%, sedangkan pada saluran pemasaran III diperoleh farmer share sebesar 50%. Jika farmer share pada saluran pemasaran II dibandingkan dengan farmer share pada saluran III, maka farmer share pada saluran pemasaran II lebih besar dari farmer share pada saluran pemasaran III, Hal ini disebabkan oleh harga jual yang diterima oleh petani pada saluran pemasaran II yakni

sebesar Rp 10.000/Kg lebih tinggi dari pada harga jual yang diterima oleh petani saluran pemasaran III, yakni sebesar Rp 7.500/Kg. Hal ini sejalan dengan Barokah. *et al.* (2020) bahwa farmer share paling besar berada pada saluran pemasaran II yang merupakan saluran pemasaran yang terpendek.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Saluran pemasaran di daerah penelitian terdiri dari tiga saluran pemasaran yaitu:
  - a. Produsen- Konsumen
  - b. Produsen- PedagangPengecer- Konsumen
  - c. Produsen- PedagangPengumpul- PedagangPengecer- Konsumen
2. Margin pemasaran pada saluran II sebesar Rp 5.000/Kg dan pada saluran pemasaran III margin yang diperoleh sebesar Rp 7.500/Kg.
3. *Farmer share* saluranpemasaran II sebesar 66,67% dan Nilai *Farmer share's* saluran pemasaran III sebesar 50%. Ketiga saluran tersebut memiliki nilai *farmer share* >40% maka ketiga saluran pemasaran tersebut tergolong efisien.

#### REFERENSI

- Anindita, (2004). Pemasaran Hasil Pertanian. Papyrus, Surabaya.
- Barokah. S et al.(2020). Analisis Pemasaran Gula Semut Di Kabupaten Kebumen . AGRISTA : Vol. 8 No. 3.
- Bau Bani et al., (2020)Kinerja Usahatani dan Pemasaran terong Ungu di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur. Journal of Agricultura Socia-economics (JASE) Vol. 1 Issue 2. <https://www.academia.edu/59856298>.
- Patta A, Rahim A, Hayat N. 2018. The Influence of Marketing Volume and Marketing Channel on Fresh Tiger Shrimp Marketing Margin. Indonesian Journal of Fundamental Science (IJFS). Vol IV(1).
- Pay dan Nubatonis, (2007). Analisis Pemasaran Buncis di Desa Oerinbesi Kecamatan Biboki Tanpah Kabupaten Timor Tengah Utara. Agrimor Vol 2 No. 4. <http://www.savana-cendana.id/index.php/AG/article/view/173>
- Putri. S.K., (2019). Budidaya Sayuran Buah Terong, Cabai Merah, Cabai Rawit, Tomat, Emes, Paria, Kacang Panjang, Mentimun. Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat. [http://distan.jabarprov.go.id/distan/uploads/files\\_download/Budidaya\\_Sayuran\\_Buah\\_Terong.pdf](http://distan.jabarprov.go.id/distan/uploads/files_download/Budidaya_Sayuran_Buah_Terong.pdf)
- Soekartawi, 2002. Prinsip-Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian: Teori dan Aplikasi. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Sudiyono, 2002. Pemasaran Pertanian. UMM Press, Malang

**KERAGAMAN USAHA NON-FARM PETANI ANGGOTA READSI  
DI KABUPATEN KUPANG****Marince Paulina Tunardjo<sup>1\*</sup>, Yuan Valentino Elim<sup>1</sup>**

Bappelitbangda Provinsi NTT

\*Email: marince\_paulina@yahoo.com

---

**Abstrak****Keywords:***Keragaman Usaha;  
Non-Farm; READSI*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi usaha/kegiatan non-farm dan kendala yang dihadapi masyarakat dalam mengembangkan usahanya serta dukungan yang telah didapatkan oleh petani untuk pengembangan usahanya. Lokasi penelitian ini mengambil tempat di 10 desa sasaran program READSI di 6 Kecamatan di Kabupaten Kupang. Responden dari penelitian ini adalah petani yang merupakan anggota kelompok binaan READSI dan mempunyai usaha sampingan lainnya di luar usaha tani yang dimiliki. Data yang diperoleh adalah data primer yang didapatkan langsung dari responden sedangkan analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah keragaman usaha nonfarm di Kabupaten Kupang meliputi usaha jasa, perdagangan, industri dan usaha lainnya termasuk didalamnya usaha peternakan. Sedangkan Sistem pemasaran produk dan jasa yang dilakukan oleh petani anggota READSI adalah rutin, pesanan, maupun rutin dan pesanan. Berdasarkan tujuan pasarnya maka sebagian besar usaha non-farm yang dilakukan dijual di pasar dalam desa, walaupun ada beberapa usaha yang lebih banyak dijual di luar desa, seperti ternak. Dilihat dari ketersediaan supporting sistem maka sebagian besar petani anggota READSI belum mendapatkan dukungan pelatihan dan pendampingan dalam menjalankan usahanya.*

**1. PENDAHULUAN**

Rumah tangga petani di pedesaan memiliki keterbatasan yang mendorong petani untuk mencari tambahan pendapatan dari berbagai sumber usaha, baik yang berhubungan dengan pertanian maupun yang tidak berhubungan dengan pertanian sebagai usaha sampingannya. Adapun jenis-jenis kegiatan yang menjadi sumber pendapatan petani antara lain on-farm, off-farm dan non-farm. Sub-sektor on-farm dan off farm termasuk sumber pendapatan dari kegiatan dalam bidang pertanian. Sedangkan non-farm merupakan sumber pendapatan yang tidak ada kaitannya dengan bidang pertanian (Mudatsir, 2021).

Menurut Carter (1997) dalam (Rustinsyah, 2012) Kegiatan non-farm meliputi kegiatan yang berkaitan dengan upaya meningkatkan pendapatan di luar pertanian dan jasa. Kemudian Reardon (1997) menambahkan bahwa kegiatan ekonomi non-farm terdiri dari perdagangan manufaktur dan jasa yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan pertanian. Dengan demikian menegaskan apa yang disampaikan oleh Mukopadhyay dan Lim (1985) bahwa kegiatan ekonomi non-farm adalah semua kegiatan ekonomi baik itu industri rumah tangga, industri pengolahan hasil pertanian, angkutan pedesaan, perdagangan, dan semua kegiatan yang

dilakukan dengan tujuan komersial di luar kegiatan pertanian dan dilakukan di daerah pedesaan. Sehingga usaha non-farm merupakan kegiatan di luar pertanian yang dilakukan oleh anggota rumah tangga di pedesaan. Definisi ini dapat mangacu pada jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan yang dilakukan, dan komposisi rumah tangga pedesaan. Jenis pekerjaan yang dilakukan sifatnya bukan pertanian, baik milik sendiri maupun milik orang lain. Pekerjaan ini mirip dengan pekerjaan di luar sektor pertanian dengan lokasi pekerjaan yang dilakukan masih di lingkungan pedesaan atau di sekitar kecamatan. Usaha non farm termasuk didalamnya menjadi (1) buruh tani; (2) menyewakan sebagian lahan yang dikuasai; dan (3) menyewakan alat pertanian yang mereka miliki. Disamping itu ada juga usaha industri (membuat tempe/tahu, anyaman bambu, garam), usaha/jasa lain, dagang, tukang bangunan, aparat desa, buruh bangunan, Tenaga Kerja Indonesia/Wanita (TKI/W), pemulung, dan jasa transportasi (ojek).

Menurut Biswanger dan Braun (1997) *dalam* (Nurmanaf, 2012) Bekerja dan berusaha di luar sektor pertanian merupakan kegiatan tambahan dalam upaya memenuhi kebutuhan yang tidak cukup hanya dari usahatani dengan luasan sempit. Oleh karena itu banyak kasus dijumpai bahwa pendapatan dari sektor luar pertanian memiliki kontribusi yang besar terhadap total pendapatan rumah tangga. Sejalan dengan ini, hasil penelitian (Kusmantoro, 2013) Pendapatan yang diperoleh rumah tangga petani dari aktivitas non-farm yang dilakukan memberikan kontribusi yang tinggi terhadap pendapatan rumah tangga petani dan kegiatan wirausaha adalah kegiatan non-farm adalah salah usaha non farm yang dilakukan dan juga memeberikan kontribusi paling besar diantara kegiatan non-farm lainnya.

Di lain pihak hasil penelitian (Murdy, 2013) menyatakan bahwa rendahnya pendapatan petani dari usaha non-farm di sawah pasang surut disebabkan kurangnya akses masyarakat terhadap peluang ekonomi di kota, karena relatif lebih terisolasi dibandingkan dua agro-ekosistem lainnya yaitu sawah tadah hujan dan sawah irigasi. Selain itu didapati bahwa ada kecenderungan umum yang dijumpai di tiga agro-ekosistem lahan marjinal dimana makin banyak angkatan kerja dalam keluarga (anggota keluarga berumur 15 tahun keatas) makin beragam usaha yang dilakukan rumah tangga.

Program *Rural Empowerment and Agricultural Development Scalling-up Innitiative* (READSI) merupakan pengembangan Program *Rural Empowerment and Agricultural Development* (READ). Program READ telah dilaksanakan selama 6 tahun (2008-2014) di 5 Kabupaten di Provinsi Sulawesi Tengah dan Program Replikasi READ yang telah dilaksanakan selama 3 tahun (2015-2017) di 4 Kabupaten Perbatasan di Provinsi Kalimantan Barat dan Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan pendanaan Pinjaman dan Hibah Luar Negeri (PHLN) dari *International Fund for Agricultural Development* (IFAD). Program READ ini dinilai sebagai program yang berhasil oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) dan IFAD dalam menurunkan tingkat kemiskinan petani (Anonim, 2021).

Atas dasar keberhasilan tersebut, pemerintah menilai Proyek READ sebagai salah satu model pemberdayaan yang telah mampu mendukung pencapaian tujuan pembangunan nasional, sehingga program READ perlu ditingkatkan skalanya. Pada tahun 2015 Kementerian Pertanian menyediakan anggaran untuk mereplikasi program READ menjadi READSI melalui pendanaan APBN. Kabupaten Kupang menjadi salah satu Kabupaten yang ditunjuk sebagai lokasi pelaksanaan program replikasi ini (Readsi, 2019).

Sesuai dengan tujuannya untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga petani miskin maka komponen kegiatan yang dilaksanakan bukan saja terfokus pada kegiatan on-farm dan off-farm tetapi juga kegiatan non farm. Akan tetapi data dan informasi terkait kegiatan non farm yang ada dan berkembang di masyarakat di Kabupaten Kupang belum tersedia. Oleh karena itu maka

penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi usaha/kegiatan non farm dan kendala yang dihadapi masyarakat dalam mengembangkan usahanya serta dukungan apa saja yang telah didapatkan oleh petani.

## 2. METODE

Lokasi penelitian ini berada di 10 (sepuluh) Desa di 6 (enam) Kecamatan di Kabupaten Kupang. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian ini dari bulan Juli sampai dengan bulan Oktober 2021.

Sesuai dengan tujuannya maka penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu suatu metode yang meneliti mengenai status dan obyek tertentu, kondisi tertentu, sistem pemikiran atau suatu kejadian tertentu pada saat sekarang. Tujuannya adalah untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti.

Pemilihan lokasi sampling dilakukan secara purposive, sedangkan penentuan responden dilakukan dengan cara *snowball sampling*, dimana teknik ini melakukan penentuan sampel dalam jumlah kecil pada awalnya kemudian bertambah seiring dengan banyaknya data dan informasi yang terkumpul telah tercukupi (Sugiyono, 2011, hal. 68). Pemilihan snowball sampling selain dikarenakan data yang didapat dirasa belum lengkap/cukup juga disebabkan data populasi petani anggota READSI yang mempunyai usaha non-farm belum tersedia atau tidak diketahui. Teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain wawancara mendalam, observasi dan studi dokumentasi hasil-hasil penelitian. Sedangkan teknik analisis data menggunakan dilakukan analisis keragaman usaha non-farm dan sistem pemasaran hasilnya. Selanjutnya akan dilakukan analisis ketersediaan supporting system usaha non-farm untuk menjelaskan lebih lanjut keragaman usaha non-farm yang berkembang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut (Swastika, 2009), skala usahatani yang kecil sering membuat rumah tani tidak mampu memenuhi kebutuhan rumah tangganya, sehingga mereka akan berusaha untuk memperoleh pendapatan lainnya dari berbagai sumber baik usaha off-farm maupun non-farm. Demikian halnya para petani yang ada di Kabupaten Kupang, terutama di desa-desa yang menjadi sampel pengkajian ini. Dengan alasan penguasaan lahan yang relatif sempit dan sifat pertanian yang musiman menyebabkan para responden di pedesaan mencari pekerjaan di luar sektor pertanian. Adapun ragam aktivitas non-farm anggota READSI dan bukan anggota di Kabupaten Kupang tergambar dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Ragam Aktivitas Kegiatan Non-Farm di Kabupaten Kupang

Jenis	Ragam Aktivitas Non-Fam
Jasa	Bengkel motor, tambal ban, tukang batu, tukang bangunan, tukang sensor, ojek, warung makan, menjahit, supir, jasa transportasi/angkutan orang dan barang.
Perdagangan	Kios/Toko kelontong/sembako, Lapak di pasar, batako, tangki air, bahan bangunan.
Industri	Tenun, jagung goreng, kopra, mebeuler.
Lain-lain	Penggemukan ternak (sapi, kambing, babi, dan ayam potong)

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

Dari tabel diatas jenis kegiatan non-farm dikelompok kedalam 4 (empat) jenis kegiatan, antara lain Jasa, yang termasuk didalamnya adalah bengkel motor, tambal bal, tukang batu, tukang bangunan, tukang sensor, ojek, warung makan, penjahit, supir, jasa transportasi/angkutan orang dan barang. Yang termasuk dalam usaha perdagangan, antara lain kios/toko kelontong/sembako, lapak di pasar, usaha batako, usaha air tangki, dan toko bahan bangunan. Jenis kegiatan industri yang dilakukan antara lain tenun, jagung goreng, kopra, dan mebeuler. Sedangkan usaha penggemukan ternak dimasukkan kedalam usaha lainnya. Banyaknya petani anggota READSI di Kabupaten Kupang yang memiliki usaha non-farm berdasarkan jenis usahanya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Aktivitas Non-Farm Anggota READSI Kabupaten Kupang

No	Kecamatan	DESA	Aktivitas Non Farm Peserta				
			Jasa	Perdagangan	Industri	Lain-lain	JMLH
1	Amarasi Timur	Enoraen	5	6	6	3	20
2		Oebesi	6	8	5	1	20
3	Amfoang Selatan	Oh Aem 1	4	4	0	0	8
4		Oh Aem 2	3	5	5	1	14
5	Semau	Uitao	4	1	0	0	5
6	Semau Selatan	Uituh Ana	2	1	0	0	3
7	Amabi Oefeto Timur	Oemofa	5	2	0	0	7
8		Seki	4	3	3	2	12
9	Kupang Barat	Oematnunu	3	5	1	2	11
10		Sumlili	4	3	0	1	8
Jumlah			41	38	20	10	109

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

Tabel diatas menunjukkan banyaknya responden yang menjadi anggota READSI dan mempunyai usaha non-farm. Usaha non-farm disini secara garis besar meliputi jasa, perdagangan, industri, dan lain-lain. Usaha jasa yang dilakukan antara lain tukang bangunan/tukang kayu, tambal ban/bengkel, mebeuler, pangkas rambut, penjahit, pengangkut bahan material, supir, penyewaan sound system, penjahit, ojek, tukang sensor pohon/kayu, instalasi listrik, dan bengkel las. Usaha perdagangan meliputi kios/toko, lapak sayur, pulsa listrik dan telpon. Usaha industri terdiri dari tenun, batako, pengrajin gewang, dan pengolahan jagung goreng dan kopra. Sedangkan usaha lain-lain meliputi usaha pengemukan ternak baik ayam, babi maupun sapi.

Dari tabel juga terlihat jelas bahwa usaha penyediaan jasa adalah usaha yang paling banyak dilakukan yaitu sebanyak 41 responden diikuti oleh usaha perdagangan sebanyak 38 responden, kemudian usaha industri rumah tangga sebanyak 20 responden dan yang paling sedikit adalah usaha lain sebanyak 10 responden. Dari data tersebut juga diatas dapat diketahui bahwa setiap petani minimal memiliki satu jenis usaha non-farm sebagai usaha sampingan tetapi di beberapa desa seperti di Oebesi, Seki, dan Oematnunu beberapa petani memiliki lebih dari satu jenis usaha non-farm.

**Tabel 3.** Aktivitas Non-Farm Bukan Anggota READSI Kabupaten Kupang

No	Kecamatan	DESA	Aktivitas Non Farm Bukan Peserta				
			Jasa	Perdagangan	Industri	Lain-lain	JMLH
1	Amarasi Timur	Enoraen	0	0	0	0	0
2		Oebesi	2	3	0	0	5
3	Amfoang Selatan	Oh Aem 1	7	1	0	1	9
4		Oh Aem 2	0	2	2	0	4
5	Semau	Uitao	4	1	0	0	5
6	Semau Selatan	Uitiuh Ana	4	1	0	0	5
7	Amabi Oefeto Timur	Oemofa	5	4	3	1	13
8		Seki	0	0	1	0	1
9	Kupang Barat	Oematnunu	1	0	0	0	1
10		Sumlili	3	2	0	0	5
Jumlah			26	14	6	2	48

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

Pada tabel diatas menunjukkan banyaknya petani atau masyarakat yang bukan merupakan anggota READSI yang mempunyai usaha non-farm dengan jenis usaha yang sama. Dari tabel tersebut diketahui bahwa usaha jasa dan perdagangan merupakan usaha yang paling banyak dilakukan juga oleh petani dan masyarakat diluar kelompok READSI.

Kegiatan ekonomi tidak terlepas dari pemasaran. Oleh karena itu sebuah produk/jasa yang dihasilkan harus mempunyai tujuan pasar yang jelas. Tabel di bawah ini menjelaskan tujuan pasar yang menjadi sasaran anggota READSI menjual/menawarkan produk/jasa dari usaha non-farm yang dilakukan.

**Tabel 4.** Wilayah Pemasaran Aktivitas Non-Farm Anggota READSI Kabupaten Kupang

No	DESA	Wilayah Pemasaran Aktivitas Non Farm Peserta									
		Jasa		Perdagangan		Industri		Lain-lain		JUMLAH	
		In	Eks	In	Eks	In	Eks	In	Eks	Internal	Eksternal
1	Enoraen	7	2	5	0	6	1	3	1	21	4
2	Oebesi	5	5	5	1	3	2	0	0	13	8
3	Oh Aem 1	5	4	4	0	0	0	0	0	9	4
4	Oh Aem 2	3	0	5	3	6	3	0	0	14	6
5	Uitao	4	3	1	0	0	0	0	0	5	3

No	DESA	Wilayah Pemasaran Aktivitas Non Farm Peserta									
		Jasa		Perdagangan		Industri		Lain-lain		JUMLAH	
		In	Eks	In	Eks	In	Eks	In	Eks	Internal	Eksternal
6	Utiuh Ana	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0
7	Oemofa	5	4	2	0	0	0	0	1	7	5
8	Seki	3	3	4	1	3	2	1	2	11	8
9	Oematnunu	3	3	5	5	1	0	0	2	9	10
10	Sumlili	4	3	3	2	0	0	1	1	8	6
	JUMLAH	41	27	35	12	19	8	5	7	100	54

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar produk/jasa yang dihasilkan dari aktivitas non-farm petani anggota READSI hanya dijual di dalam desa saja. Akantetapi peluang ekspansi usaha non-farm ke desa tetangga bahkan ke ibukota kecamatan atau ibu kota provinsi juga cukup besar.

**Tabel 5.** Jenis Usaha Non Farm Berdasarkan Waktu Penyediaan Jasanya yang di Kerjakan Oleh Petani READSI

No	Jenis Usaha Non Farm	Penyedia Jasa dilakukan secara		
		Rutin	Pesanan	Rutin & Pesanan
1.	Perdagangan (kios/toko sembako)	√		
2.	Jasa Perbengkelan (bengkel motor dan tambal ban)	√		
3.	Industri tenun			√
4.	Industri perkayuan (meubeler)			√
5.	Jasa Tata Busana (menjahit)		√	
6.	Usaha Peternakan (pengemukan sapi dan penjualan ayam potong)	√		
7.	Jasa Transportasi	√		
8.	Jasa Pertukangan		√	
9.	Jasa Lainnya (Bridal, tangki air)		√	

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

Berdasarkan tabel diatas dapat lihat bahwa usaha-usaha non farm yang dilakukan oleh para petani READSI di desa dilakukan secara rutin antara lain adalah usaha perdagangan seperti

kios/toko sembako, jasa perbengkelan, usaha peternakan, maupun jasa transportasi. Sedangkan usaha non farm yang hanya dikerjakan ketika ada pesanan adalah jasa tata busana (menjahit), jasa pertukangan dan jasa lainnya seperti Bridal dan penjualan tangki air. Tetapi ada juga usaha non farm yang dilakukan oleh para petani READSI secara rutin dan pesanan seperti industri tenun dan industri perkayuan (meubeler).

Sedangkan dari sisi persaingan usaha dari hasil pengumpulan data di desa-desa program READSI di Kabupaten Kupang, diketahui bahwa hampir semua usaha non farm yang dikerjakan oleh petani READSI memiliki pesaing baik yang dikerjakan oleh sesama anggota READSI maupun yang dikerjakan oleh yang bukan anggota READSI. Usaha-usaha non farm di Kabupaten Kupang yang cenderung memiliki tingkat persaingan yang tinggi adalah usaha perdagangan (kios sembako) yang merupakan usaha non farm yang paling banyak dilakukan di desa karena minim resiko, tidak memerlukan modal yang besar, dan tidak memerlukan keahlian/keterampilan khusus. Sedangkan untuk beberapa usaha non farm lainnya memang memiliki pesaing tetapi tidak sebanyak usaha perdagangan (kios sembako) seperti jasa perbengkelan, jasa tata busana (menjahit), dan industri perkayuan (meubeler) karena usaha-usaha ini memerlukan keahlian/keterampilan khusus yang tidak di miliki oleh semua penduduk desa. Selanjut dari hasil pengumpulan data diketahui terdapat usaha non farm yang minim tingkat persaingan atau hampir tidak ada pesaingnya dari sisi wilayah pemasarannya yaitu usaha peternakan (penjualan ayam potong) dimana untuk wilayah Amarasi Timur, Amabi Oefeto Timur, Semau, Semau Selatan, dan Amfoang Selatan memang masih minim usaha peternakan ayam potong tetapi untuk wilayah Kupang Barat usaha peternakan ayam potong sudah relatif cukup banyak.

**Tabel 6.** Jenis Usaha Non Farm Berdasarkan Ada/Tidaknya Pesaing yang dikerjakan. oleh Petani READSI

No	Jenis Usaha Non Farm	Pesaing	
		Ada	Tidak
1.	Perdagangan (kios/toko sembako)	√	
2.	Jasa Perbengkelan (bengkel motor dan tambal ban)	√	
3.	Industri tenun	√	
4.	Industri perkayuan (meubeler)	√	
5.	Jasa Tata Busana (menjahit)	√	
6.	Usaha Peternakan (penjualan ayam potong)		√
7.	Jasa Transportasi	√	
8.	Jasa Pertukangan	√	

Sumber: Data Primer 2021, diolah.

### 3.1. Kendala-Kendala yang di hadapi oleh usaha non farm di Kabupaten Kupang

Berdasarkan hasil pengumpulan data diketahui bahwa kendala dari mayoritas usaha-usaha non farm yang dijalankan oleh para petani READSI di Kabupaten Kupang adalah terkait permodalan. Kendala terkait permodalan ditemukan pada usaha-usaha non farm yang membutuhkan modal usaha cukup besar seperti perdagangan, perbengkelan, usaha peternakan, industri kayu, dan industri tenun. Selain itu terdapat beberapa usaha non farm yang masih mengalami kendala pada peralatan yang masih terbatas seperti pada industri kayu (meubeler), jasa tata busana (menjahit), dan industri tenun. Untuk kendala lain yang juga ditemui di beberapa usaha non farm yang ada di Kabupaten Kupang adalah terkait manajemen pengelolaan usaha yang masih belum dikelola dengan baik, serta kendala pada industri kayu (meubeler) terkait harga bahan baku yang mahal serta bahan penunjang/*spare part* alat-alat yang tidak tersedia di desa sehingga harus di beli dari luar desa.

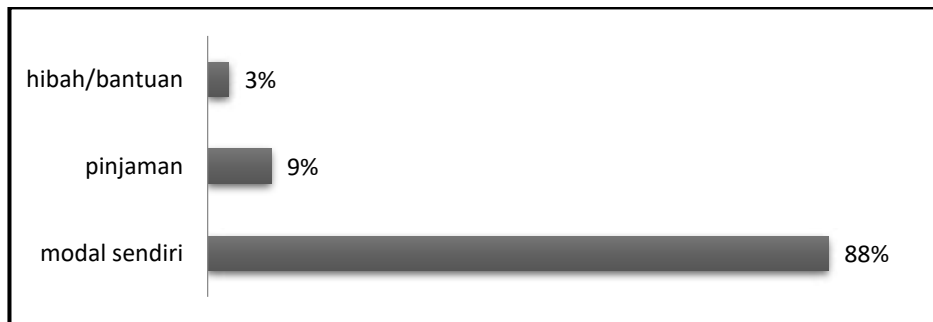
**Tabel 7.** Jenis Usaha Non Farm Berdasarkan Kendala yang di hadapi dalam usaha Non Farm Petani READSI

No.	Jenis Usaha	Kendala Yang dihadapi dalam usaha					
		Permodalan	Manajemen	Keterampilan terbatas	Bahan baku / penunjang	Peralatan	Cuaca/ Penyakit
1	Perdagangan (Kios/toko)	√	√				
2.	Jasa Perbengkelan	√					
3	Usaha Peternakan	√			√		√
4.	Industri kayu (meubeler)	√			√	√	
5.	Industri tenun	√				√	
6.	Jasa Tata Busana			√		√	
7.	Jasa Pertukangan					√	

Sumber: Data Primer 2021, diolah

### 3.2. Sumber Modal Usaha Non Farm Petani READSI di Kabupaten Kupang

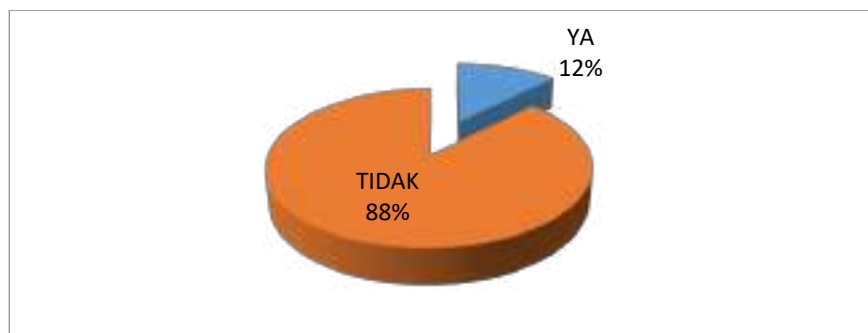
Berdasarkan hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa mayoritas atau 88% usaha non farm yang dijalankan di Kabupaten Kupang menggunakan modal sendiri. Tetapi terdapat beberapa usaha non farm (9%) yang modal usahanya di peroleh dengan melakukan pinjaman di bank (KUR) atau lewat lembaga keuangan mikro di desa seperti koperasi simpan pinjam. Sedangkan sebagian kecil (3%) usaha non farm ada yang mendapat hibah/bantuan untuk modal usaha yang berasal dari pemerintah dan biasanya dapat berupa dana pemberdayaan atau berupa bantuan peralatan.



Gambar 1. Sumber Permodalan Usaha Non Farm Petani READSI di Kabupaten Kupang

### 3.3. Ketersediaan Supporting System (Pelatihan, Peralatan, dan Pendampingan)

Berdasarkan hasil pengumpulan data di Kabupaten Kupang diketahui bahwa mayoritas petani yang menjadi anggota READSI belum pernah mendapat pelatihan terkait usaha non farm yang dijalankan (88%). Tetapi ada beberapa usaha non farm yang sudah pernah mendapat pelatihan yaitu sebesar 12% dan semua pelatihan yang diterima oleh petani tersebut di laksanakan oleh pemerintah. Usaha non farm yang pernah mendapat pelatihan dari pemerintah tersebut adalah industri kayu (meubeler), industri tenun, jasa tata busana (menjahit), dan usaha peternakan.



Gambar 2. Pernah/Tidak Mendapat Pelatihan Terkait Usaha Non Farm yang di jalankan

Terkait jenis-jenis pelatihan yang pernah didapat tersebut, untuk usaha tenun pelatihan berlangsung 3 hari yaitu pelatihan terkait pencelupan benang pada tahun 2020 dan 2021. Selanjutnya untuk usaha peternakan, pelaku usaha peternakan mendapat pelatihan terkait pengemukan sapi sejak tahun 2000. Sedangkan untuk jasa tata busana (menjahit) mendapat pelatihan tentang menjahit pada tahun 2020 dan untuk usaha meubeler telah mendapat pelatihan sejak tahun 2004. Berikut merupakan rincian jenis usaha non farm berdasarkan jenis pelatihan yang pernah di terima :

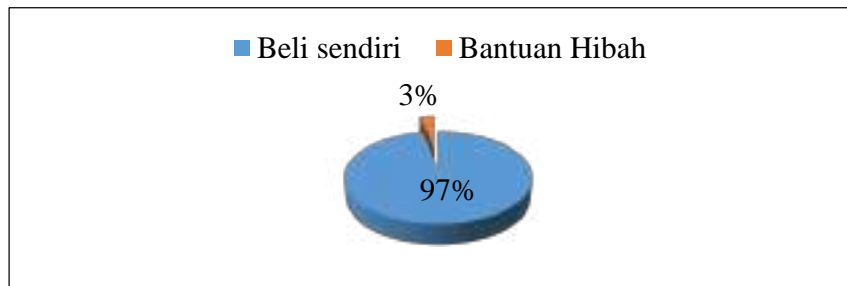
**Tabel 8.** Jenis Usaha Berdasarkan Jenis Pelatihan yang pernah di terima

NO	JENIS USAHA	JENIS PELATIHAN			
		Celup Benang	Menjahit	Meubeler	Pengemukan Sapi
1.	Industri kayu (meubeler)			√	
2	Jasa Tata Busana (menjahit)		√		

NO	JENIS USAHA	JENIS PELATIHAN			
		Celup Benang	Menjahit	Meubeler	Pengemukan Sapi
3	Usaha Peternakan (pengemukan sapi)				√
4	Industri tenun	√			

Sumber: Data Primer 2021, diolah

Untuk penggunaan peralatan dalam kegiatan non farm, hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa mayoritas peralatan yang digunakan untuk menjalankan usaha non farm diperoleh dengan cara di beli sendiri (97%). Tetapi ada beberapa usaha non farm yang mendapat bantuan/hibah peralatan (3%) dan hibah/bantuan peralatan tersebut berasal pemerintah. Beberapa usaha non farm di Kabupaten Kupang yang pernah mendapat bantuan/hibah berupa peralatan dari pemerintah adalah industri kayu (usaha meubeler), jasa tata busana (menjahit), usaha peternakan, dan industri tenun.



Gambar 3. Asal Peralatan yang Digunakan Dalam Usaha Non Farm

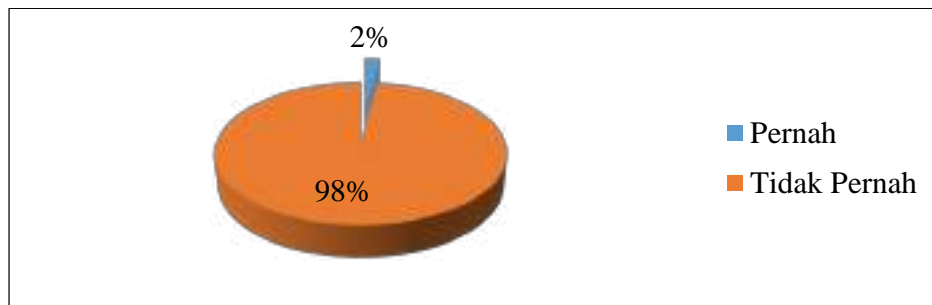
Bantuan/hibah dari pemerintah tersebut untuk usaha meubeler berupa bantuan peralatan seperti alat sekap, bor, dan mesin somel dan untuk usaha menjahit bantuan yang diberikan berupa benang, mesin jahit dan mesin obras sedangkan bantuan untuk usaha tenunan berupa alat susun benang dan benang.

Tabel 9. Jenis Usaha Berdasarkan Jenis Peralatan yang diPeroleh dari Hibah/Bantuan

NO	JENIS USAHA	JENIS PERALATAN			
		Sekap, Bor, Somel	Mesin Obras dan Mesin jahit	Alat susun benang	Jarum Suntik
1.	Industri kayu (meubeler)	√			
2	Jasa Tata Busana (menjahit)		√		
3	Usaha Peternakan (pengemukan sapi)				√
4	Industri tenun			√	

Sumber: Data Primer 2021, diolah

Untuk pendampingan, hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa mayoritas usaha non farm yang di jalankan di Kabupaten Kupang belum pernah mendapat pendampingan (98%) baik dari pemerintah maupun LSM/Swasta. Tetapi ada sebagian kecil responden (2%) yang menyatakan bahwa mereka pernah mendapat pendampingan dan masih berlangsung sampai sekarang yaitu untuk usaha non farm jasa tata busana (menjahit) dan usaha meubeler. Pendampingan tersebut dilakukan oleh pemerintah yaitu melalui Dinas Sosial Kabupaten Kupang dan Kementerian Sosial RI setiap 6 bulan dan 1 tahun terhadap ke dua usaha non farm tersebut dan pendampingan tersebut merupakan suatu kelanjutan dari pelatihan yang pernah di laksanakan.



Gambar 4. Pernah/Tidak Mendapat Pendampingan

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas maka kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

- Keragaman usaha nonfarm di Kabupaten Kupang meliputi usaha jasa, perdagangan, industri dan usaha lainnya termasuk didalamnya usaha peternakan. Sedangkan
- Sistem pemasaran produk dan jasa yang dilakukan oleh petani anggota READSI adalah rutin, pesanan, maupun rutin dan pesanan. Berdasarkan tujuan pasarnya maka sebagian besar usaha non-farm yang dilakukan dijual di pasar dalam desa, walaupun ada beberapa usaha yang lebih banyak dijual di luar desa, seperti ternak.
- Dilihat dari ketersediaan supporting sistem maka sebagian besar petani anggota READSI belum mendapatkan dukungan pelatihan dan pendampingan dalam menjalankan usahanya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

- Ucapan terima kasih kepada Kepala Bappelitbangda Provinsi NTT dan Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi NTT yang telah memberikan kesempatan untuk terlibat dalam kegiatan penelitian ini.
- Tim Tenaga Ahli yang terlibat didalamnya, antara lain DR. Frits O. Fanggidae, Ir. Andreas I. Medah, MP dan Norman P. L. B. Riwu Kaho, SP, M.Sc, terima kasih atas bimbingan dan pendampingan selama proses pelaksanaan penelitian berlangsung. Rekan setim Juan Valentino Elim, ST,MM,
- Kepala Bidang Litbang, para Kasubid, dan rekan-rekan peneliti lainnya atas dukungan moril.

#### REFERENSI

Anonim. (2021). *Pedoman Pelaksanaan Program READSI Tahun 2021*. Jakarta: Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian.

- Kusmantoro, E. S. (2013). Analisis Keberagaman Usaha Rumah Tangga Pertanian Lahan Kering di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Jember* , <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JSEP/article/view/402>.
- Mudatsir, R. (2021). Analisis Pendapatan Rumah Tangga dan Tingkat Kesejahteraan Petani Kelapa Sawit di Kabupaten Mamuju Tengah. *Jurnal Tabaro Vol. 5 Nomor 1* , 508-516.
- Murdy, S. N. (2013). Analisis Keberagaman Usaha Rumah Tangga Pertanian pada Beberapa Tipe Lahan Usahatani di Kabupaten Tanjung Jabung Provinsi Jambi. *Jurnal Sosio Ekonomika Bisnis* , 55-66.
- Nurmanaf, A. R. (2012). Karakteristik Rumah Tangga Petani Berlahan Sempit: Struktur dan Stabilitas Pendapatan di Wilayah Berbasis Lahan Sawah Tadah Hujan. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian* , 1-11.
- Readsi*. (2019). Dipetik Juli 2021, dari Readsi: <http://www.readsi.id/latar-belakang/>
- Rustinsyah. (2012). *Kegiatan Non-Farm di Pedesaan*. Surabaya: PT. Revka Petra Media.
- Sugiyono. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabetha.
- Swastika, D. K. (2009). Analisis Keberagaman Usaha Rumah Tangga Pertanian di Berbagai Lahan Agro-Ekosistem Marjinal. *Dinamika Pembangunan Pertanian dan Perdesaan: Tantangan dan Peluang bagi Peningkatan Kesejahteraan Petani* (hal. 110-127). Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

## KARAKTERISTIK FISIK, KADAR AIR DAN KANDUNGAN GLUKOMANAN TEPUNG PORANG MELALUI BEBERAPA TEKNIK PERENDAMAN

Klaudius Songgor<sup>1</sup>, Lince Mukkun<sup>1\*</sup>, Yenny E.R. Markus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: lmukkun@gmail.com

---

### Abstrak

**Keywords:**

Glukomanan; Kadar air; Kalsium oksalat; Porang; dan Sifat fisik.

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) adalah tanaman umbi-umbian yang banyak tumbuh liar di beberapa tempat di Indonesia termasuk di Kabupaten Manggarai. Tepung porang mengandung glukomanan yaitu serat pangan larut dalam air dan berdampak positif terhadap kesehatan antara lain berperan dalam penurunan berat badan, modifikasi metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes, dan pengurangan kolesterol. Namun demikian umbi porang memiliki kelemahan yaitu adanya rasa gatal yang disebabkan oleh tingginya kandungan kalsium oksalat, warnanya kecoklatan gelap, dan kandungan glukomanan yang relatif rendah. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut yaitu dengan perendaman umbi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa teknik perendaman terhadap sifat fisik, kadar air dan kandungan glukomanan tepung porang asal Manggarai. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu: P1 = Tanpa perendaman, P2 = Perendaman dengan air panas suhu 400C selama 4 jam, P3 = Perendaman dengan abu dapur 20% selama 24 jam, P4 = Perendaman dengan garam 4,5% selama 150 menit. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Hasil analisis sifat fisik tepung porang lokal asal Manggarai pada berbagai teknik pengolahan menunjukkan rendemen sebesar 4,4%-5,25%; densitas kamba sebesar 0,51 g/mL–0,63 g/mL. Hasil analisis kadar air sebesar 8,40 %-11,93 % dan hasil analisis kadar glukomanan sebesar 39,25 %-58,72 %. Perlakuan terbaik adalah perendaman abu dapur 20 % selama 24 jam yang menghasilkan tepung dengan kadar glukomanan tertinggi (58.72%), densitas kamba tertinggi (0.63) dan kadar air agak rendah (8.76%).

---

### 1. PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) adalah tanaman yang termasuk kedalam famili Araceae (talas-talasan). Tumbuhan ini berupa semak (herba) dengan umbi tunggal di dalam tanah. Porang belum banyak dibudidayakan dan ditemukan tumbuh liar di dalam hutan, dibawah tegakan tanaman jati dan sono keeling, karena hanya memerlukan penyinaran matahari 50-60 persen (Siswanto dan Karamina, 2016).

Porang juga merupakan salah satu komoditas ekspor di Indonesia. Pada tahun 2020 ekspor porang sebanyak 20,5 ribu ton dengan nilai sekitar Rp 821 Miliar ke Thailand, Taiwan, Myanmar, dan Vietnam (Dirjen Tanaman Pangan, 2021). Tingginya ekspor porang karena porang yang tumbuh di Indonesia mengandung glukomanan mencapai 64,98% (Hadi dan Kurniawan, 2020). Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat hidrokoloid kuat dan rendah kalori. yang berperan dalam penurunan berat badan, modifikasi metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes, dan pengurangan kolesterol (Takigami, 2009).

Porang merupakan tanaman umbi-umbian yang banyak tumbuh liar di beberapa tempat di Indonesia termasuk di kabupaten Manggarai. Saat ini umbi porang di Manggarai belum dimanfaatkan secara baik hanya dijual dalam bentuk umbi dan chip yang berupa bahan baku mentah sehingga memiliki nilai jual rendah (Arisso, 2020). Harga jual umbi porang basah di Manggarai berkisar 15.000-20.000/kg dan chips berkisar 50.000-55.000/kg sehingga perlu diolah menjadi tepung untuk meningkatkan nilai ekonomi masyarakat.

Masalah utama yang dihadapi dalam pengembangan porang adalah adanya rasa gatal yang disebabkan oleh tingginya kandungan kalsium oksalat dan kandungan glukomanan yang relatif rendah (Aldera, 2010). Umbi porang juga memiliki sifat cepat rusak apabila disimpan terlalu lama disebabkan memiliki kadar air yang tinggi. Beberapa penelitian dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara menggunakan perlakuan panas atau perendaman umbi dalam air panas, perendaman dalam larutan garam dan perendaman dalam larutan abu dapur (Huang dan Hollyer 1995; Marthaningtyas 2013; Prabowo, 2010).

Diduga dengan percobaan menggunakan teknik pengolahan yang berbeda pada pembuatan tepung porang, dapat diketahui teknik pengolahan yang terbaik terhadap sifat fisik, kadar air, dan glukomanan tepung porang. Berdasarkan hal di atas maka perlu dilakukannya penelitian dengan judul sifat fisik, kadar air, dan glukomanan tepung porang lokal asal Manggarai pada berbagai teknik pengolahan.

Untuk ekonomi masyarakat, penelitian ini berperan penting dalam upaya meningkatkan pengetahuan petani yang masih tergolong rendah dalam memanfaatkan potensi umbi porang untuk meningkatkan ekonomi. Selanjutnya untuk kepentingan ilmu pengetahuan, penelitian ini dan sebagai pengetahuan masyarakat dalam mengelolah porang dengan berbagai teknik perendaman sebagai bahan pangan yang memiliki manfaat yang tinggi. Pada akhirnya hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebagai informasi perkembangan ilmu pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik tepung porang melalui berbagai teknik perendaman, kadar air dan glukomanan tepung porang melalui berbagai teknik perendaman, dan perlakuan terbaik dari teknik perendaman terhadap karakteristik fisik, kadar air, dan glukomanan tepung porang.

## **2. METODE**

### **2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 - Juli 2021 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana dan Laboratorium Nutrisi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan Politani Kupang.

### **2.2. Alat dan Bahan**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini ialah umbi porang dengan diameter 8 - 19 cm, panjang 5 - 10 cm, berat 500 - 4000 g, warna daging kuning yang diperoleh dari kabupaten Manggarai. Bahan kimia untuk pro-analisa (p.a.) antara lain: etanol, aluminium sulfat. Bahan kimia dengan kemurnian teknis antara lain garam, abu

dapur dan air. Peralatan yang digunakan ialah pisau, baskom, spatula, loyang, ayakan 100 mesh, blender, timbangan digital, kompor, panci, gelas ukur, thermometer, tabung sentrifus, oven, eksikator, botol timbang, water bath dan kertas saring.

### 2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor teknik perendaman yaitu tanpa perlakuan (P0), perendaman dalam air suhu 40 °C selama 4 jam (P1), perendaman dalam abu dapur 20% selama 24 jam (P2) dan perendaman dalam garam 4,5% selama 150 menit (P3). Ulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Data hasil pengamatan diolah menggunakan mikrosop exel (Stdev.S). Analisis yang dilakukan adalah analisis simpangan baku (standar deviasi).

### 2.4. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel umbi porang dilakukan di Kecamatan Cibal Barat Kabupaten Manggarai. Umbi porang diambil dari hutan dan juga dari perkebunan petani yang tumbuh secara liar. Bentuk dari porang menurut Sumarwoto (2005) sebagai berikut : daun porang berwarna hijau muda sampai hijau tua, warna dan keadaan tangkai daunnya bervariasi berwarna hijau muda sampai hijau tua dan ada bercak putih kehijauan. Letak batang bersatu disebelah atas umbi. Bentuk bunga seperti tombak ujung tumpul, permukaan tangkai bunga halus dan licin. Buah berwarna hijau waktu muda, kuning kehijauan mulai tua dan orange sampai merah waktu masak dan berbentuk oval. Umbi berbentuk bulat agak lonjong berserabut akar dengan bangun teratur, permukaan umbi kasar, warna luar umbi kuning kecoklatan, warna dalam umbi berwarna kuning. Pengambilan umbi dengan cara digali, kemudian pisahkan umbi dari tanah yang menempel dengan cara dicuci pada air mengalir. Kemudian umbi ditimbang dan juga diukur diameternya. Berat umbi yang digunakan sekitar 500-4000 g dan diameter 8 - 19 cm.

### 2.5. Pembuatan Tepung Porang

Tahap pertama pada pembuatan tepung porang yaitu umbi porang dilakukan pengupasan untuk membersihkan kulitnya. Umbi porang yang telah bersih dilakukan pengecilan ukuran dengan  $\pm 3$  mm untuk membentuk keripik porang. Setelah ukurannya seragam bahan ditimbang masing-masing 1 kg untuk dijadikan sampel pada setiap perlakuan, kemudian dilakukan perendaman yang bertujuan untuk menghilangkan kadar kalsium oksalat pada umbi porang. Pada penelitian ini dilakukan perendaman dalam air suhu 40 °C selama 4 jam, perendaman dalam abu dapur 20% selama 24 jam dan perendaman dalam garam 4,5% selama 150 menit. setelah direndam dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan residu larutan abu dan larutan garam. Keripik porang yang telah dicuci dikeringkan menggunakan sinar matahari sekitar 6-7 hari sampai chip porang benar-benar kering. Keripik porang kering dilakukan penggilingan dengan blende dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga dihasilkan tepung porang.

### 2.6. Variabel Pengamatan

#### 2.6.1. Sifat Fisik Tepung Porang

##### a. Rendemen (Ntau *et al.*, 2017)

Besarnya rendemen dihitung berdasarkan persentase berat tepung porang dibagi berat chip porang yang dijadikan tepung porang, kemudian dikali seratus persen. Rendemen dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat akhir (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100\%.$$

b. Densitas Kamba (Singh *et al.*, 2005)

Pengukuran densitas kamba dilakukan dengan menggunakan gelas ukur 100 mL. Tepung porang dimasukkan ke dalam gelas ukur dan dipadatkan sampai volume tepat 100 mL. Semua bahan dari gelas ukur dikeluarkan dan timbang beratnya.

$$\text{Densitas kamba (g/mL)} = \frac{\text{bobot sampel (g)}}{100 \text{ mL}}.$$

### 2.6.2. Kadar Air, Metode Termogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Botol timbang dikeringkan dalam oven selama 60 menit, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian ditimbang (a gram). Sampel tepung porang yang sudah dihaluskan diambil sebanyak 2 gram dimasukkan dalam botol timbang dan ditimbang beratnya (b gram). Botol timbang dan sampel dimasukkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 6 jam. Botol timbang didinginkan kedalam eksikator selama 15 menit kemudian ditimbang beratnya. Botol timbang dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dan ditimbang lagi. Perlakuan ini diulang-ulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,0002 gram) (c gram). Perhitungan kadar air dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat botol timbang kosong (g)

b = berat botol timbang dan sampel (g)

c = berat botol timbang dan sampel setelah di oven (g).

### 2.6.3. Kandungan glukomanan, Metode Ekstrasi (Tatirat dan Charoenrein, 2011)

Melarutkan aluminium sulfat ke dalam air suling sebanyak 0.3 g/100 mL, kemudian tepung porang ditambahkan ke dalam larutan aluminium sebanyak 3 gram. Mengaduk campuran tersebut selama 15 menit dalam water bath dengan suhu 95 °C. Campuran yang telah dipanaskan kemudian didinginkan. Setelah dingin campuran dipisahkan dengan cara sentrifugasi selama 5 menit sehingga didapatkan slurry dan supernatant. Menambahkan 96% larutan etanol ke dalam supernatant dengan perbandingan 1:1 massa ke dalam supernatant untuk mengendapkan glukomanan dan didiamkan selama 24 jam. Endapan kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga didapatkan tepung glukomanan basah. Tepung glukomanan tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven pada 60°C selama 12 jam. Tepung yang sudah kering kemudian ditumbuk dengan menggunakan mortar sehingga didapatkan tepung glukomanan kering yang halus.

$$\text{Kadar glukomanan} = \frac{\text{berat glukomanan kering}}{\text{berat tepung porang}} \times 100\%$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Karakteristik Fisik Tepung Porang

Karakteristik fisik tepung porang melalui beberapa teknik perendaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Fisik Tepung Porang Melalui Beberapa Teknik Perendaman

Teknik Perendaman	Rata-rata Rendemen (%)	Rata-rata Densitas kamba (g/mL)
P0	5,25 ±0,25	0,53 ±0,03
P1	4,80 ±0,30	0,57 ±0,01
P2	4,65 ±0,35	0,63 ±0,01
P3	4,40 ±0,10	0,51 ±0,01

#### a. Rendemen

Rendemen merupakan presentase perbandingan antara berat akhir dengan berat awal. Rendemen dalam penelitian ini dihitung perbandingan antara berat tepung porang dengan berat chip porang. Hasil analisis rendemen tepung porang melalui beberapa teknik perendaman dapat dilihat pada Tabel 1. Rendemen tertinggi terdapat pada teknik tanpa perendaman sebesar 5,25%, hal ini karena umbi porang tidak lagi menyerap air. Terbukti bahwa kadar air mempengaruhi rendemen tepung yang dihasilkan, Kadar air tepung porang tanpa perendaman mempunyai kadar air terkecil yaitu 8,40 %. Ulfa dan Nafi'ah (2018) menyatakan rendemen tepung yang dihasilkan dipengaruhi oleh kadar air. Apabila kadar air dalam suatu bahan rendah maka rendemen tepung yang dihasilkan akan meningkat namun semakin meningkatnya kadar air dalam suatu bahan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin sedikit.

Nilai rendemen tepung porang juga dipengaruhi oleh proses pembuatan tepung seperti pada proses pengeringan, ada sebagian chip porang kering terbawa angin dan ada yang melekat pada tempat jemur. Selain itu pada proses penghalusan atau penepungan chip menggunakan blender terdapat beberapa bagian yang sudah tidak dapat dihaluskan dan sebagian tepung tercecer di blender. Pada proses pengayakan juga ada sebagian tepung yang berterbangan dan menempel pada bahan penampung tepung yang menyebabkan berkurangnya persen rendemen. Suhirman *et al*, (1995) menyatakan nilai rendemen tepung porang dipengaruhi oleh proses pembuatan tepung porang seperti proses pengupasan, pengeringan, penepungan dan pengayakan, selain itu nilai rendemen juga dipengaruhi umur tanaman dan perlakuan terdahulu.

#### b. Densitas kamba

Hasil analisis densitas kamba tepung porang melalui beberapa teknik perendaman dapat dilihat pada Tabel 1. Densitas kamba terendah pada teknik perendaman garam 4,5% selama 150 menit (P3) yaitu sebesar 0,51 %, hal ini karena pada teknik perendaman ini menyebabkan sebagian pati yang memiliki berat molekul tinggi yang mengendap dalam larutan dan ikut terbang bersama air rendaman. Bathacharya dan Prakash (1994) menyatakan bahwa kadar pati yang tinggi pada tepung menyebabkan densitas kamba meningkat. Hal ini disebabkan kadar pati memiliki berat molekul yang tinggi sehingga menghasilkan densitas yang tinggi pula. Densitas kamba tertinggi pada teknik perendaman abu dapur 20% selama 24 jam. Tingginya densitas kamba ini menunjukkan tepung tersebut lebih padat. Anita (2009) menyatakan Semakin tinggi nilai densitas kamba menunjukkan produk semakin padat.

### 3.2. Kadar Air

Kadar air tepung porang melalui beberapa teknik perendaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Tepung Porang Melalui Beberapa Teknik Perendaman

Teknik Perendaman	Rata-rata Kadar Air (%)
P0	8,40 ±0,420
P1	8,55 ±0,075
P2	8,76 ±0,055
P3	11,94 ±0,520

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air terendah pada teknik tanpa perendaman (P0) yaitu 8,40 %, Hal ini karena umbi porang tidak lagi menyerap air dan langsung dilakukan proses pengeringan. Kadar air pada P1, P2 dan P3 lebih tinggi dibandingkan P0, ini menunjukkan teknik perendaman menyebabkan kadar air tepung porang meningkat. Kadar air tertinggi pada teknik perendaman pada garam 4,5% selama 150 menit yaitu 11,94 %. Hal ini karena kondisi saat pengeringan berlangsung agak mendung. Ulfa dan Nafi'ah (2018) menyatakan kadar air dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan serta kondisi saat pengeringan berlangsung karena proses menggunakan cahaya matahari. Tingginya kadar air tepung porang pada teknik perendaman garam dapat memperpendek umur simpan tepung serta mengakibatkan tepung cepat rusak. Richana dan Susanti, (2002) Bahan makanan yang mempunyai kadar air yang cukup tinggi biasanya lebih cepat rusak dibanding dengan bahan makanan yang kadar air yang rendah, karena adanya aktifitas mikroorganisme. Kadar air tepung porang melalui beberapa teknik perendaman memenuhi syarat kadar air tepung porang yaitu < 14,5 % (SNI 7939:2013).

### 3.3. Kadar Glukomanan

Kadar glukomanan tepung porang melalui beberapa teknik perendaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar glukomanan tepung porang melalui beberapa teknik perendaman

Teknik Perendaman	Rata-rata Kadar Glukomanan (%)
P0	39,29±1,855
P1	49,40±1,300
P2	58,72±4,035
P3	44,25 ±1,050

Hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Kadar glukomanan terendah pada perlakuan tanpa perendaman yaitu sebesar 39,29%±1,855, hal ini karena perlakuan tanpa perendaman chip porang tidak direndam untuk mengurangi kalsium oksalat dan langsung di jemur sehingga kandungan kalsium oksalat masih terikat dalam tepung porang. Widjanarko dan Johana, (2015) kandungan kalsium oksalat yang masih terikat dalam tepung porang dapat mempengaruhi kualitas dan sifat fisik pada glukomanan. Kadar glukomanan tertinggi pada perlakuan perendaman abu dapur 20% selama 24 jam yaitu sebesar 58,72% lebih tinggi dibanding hasil penelitian Pasaribu *et al.* (2016) yaitu

sebesar 38,11 %. Kadar glukomanan umbi porang yang tumbuh di Indonesia mencapai 64,98% (Hadi dan Kurniawan, 2020). Tinggi rendahnya kadar glukomanan yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu jenis tanaman atau spesies, semakin tua umur tanaman semakin tinggi kadar glukomanan yang dihasilkan (Syaefulloh, 1990). Tinggi rendah kadar glukomanan juga dipengaruhi oleh proses pengolahan seperti perlakuan saat pengeringan, bagian yang digiling, serta alat yang digunakan (Sumarwoto, 2005).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karakteristik sifat fisik, kadar air dan kandungan glukomanan tepung porang melalui beberapa teknik pengolahan sebagai berikut:

- 1) Karakteristik fisik tepung porang yaitu rendemen sebesar 4,4%-5,25%; densitas kamba sebesar 0,51g/mL-0,63 g/mL.
- 2) Hasil kadar air sebesar 8,40%-11,94% dan hasil kandungan glukomanan sebesar 39,29%-58,72%.
- 3) Perlakuan terbaik adalah perendaman abu dapur 20 % selama 24 jam yang menghasilkan tepung dengan kadar glukomanan tertinggi sebesar 58.72%, densitas kamba tertinggi sebesar 0.63 g/mL dan kadar air agak rendah sebesar 8.76%.

#### REFERENSI

- Aldera, M. (2010). *Ekastraksi Glukomanan dari Tepung Porang (Amorphophallus oncophyllus) dengan Metode Ultrasonik (Kajian Proporsi Tepung Porang dan Lama Ekstraksi)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Arifin, M. A. (2001). *Pengeringan Kripik Umbi Iles-iles Secara Mekanik untuk Meningkatkan Mutu Keripik Iles-iles*. Teknologi Pasca Panen. IPB.
- Arisso, G. (2020). *Cendela Porang Di Tanah Manggarai*. Kompasiana. <https://www.kompasiana.com/gui/5e1730fb097f36206537ce12/candela-sarjana-muda-bertani-porang>
- Bathacharya, S., & Prakash, M. (1994). Extrusion Blends of Rice and Chicken Pea Flours : a Resposbe Surface Analysis. *Jurnal Food Engineering*, 21, 315–330.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2021). *Tertarik Budidaya Porang, Gubernur Kaltara Zainal Arifin Paliwang Berkunjung Ke Sidrap*. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detail-konten/berita/346>
- Faridah, A., Widjanarko, S. B., & Sutrisno, A. (2010). Optimasi Peningkatan Kadar Glukomanan pada Proses Penepungan dari Chip Porang (Amorphophallus onchophyllus) dengan Metode Mekanis. *Jurnal Agroteknologi*, 4(2), 135–145.
- Hadi, F., & Kurniawan, F. (2020). Pengaruh Pengupasan dan Waktu Perendaman pada Umbi Porang Terhadap Kadar Glukomanan dan Kadar Senyawa Oksalat. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(2), 31–36.
- Huang, A. S., & Hollyer, J. (1995). *Manufacturing of Acridity-free Raw Flour from Araceae tubers*. US Patent 5,464,646.

- Impaprasert, R., Borompichaichartkul, C., & Srzednicki, G. (2014). a New Drying Approach to Enhance Quality of Konjac Glucomannan Extracted from *Amorphophallus muelleri*. *Drying Technology*, 32(7), 851–860.
- Iwuoha, C. I., & Kalu, F. A. (1995). Calcium Oxalate and Physico-Chemical Properties of Cocoyam (*Colocasia esculenta* and *Xanthosoma sagittifolium*) Tuber Flours as Affected by Processing. *Food Chemistry*, 54(1), 61–66.
- Koswara, S. (2013). Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian. *United States Agency International Development*, 5(1), 1–44. <http://seafast.ipb.ac.id>
- Marthaningtyas, D. I. (2013). Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Terformulasi dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*), Isolat Protein Kedelai, dan Pati Jagung. *Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember*.
- Ntau, L., Sumual, M. F., & Assa, J. R. (2017). Pengaruh Fermentasi *Lactobacillus casei* Terhadap Sifat Fisik Tepung Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 11–19.
- Ohtsuki, T. (1968). Studies on Reserve Carbohydrates of Four *Amorphophallus* species, With Special Reference to Mannan. *Bot. Mag. Tokyo*, 81, 119–126.
- Pasaribu, G., Waluyo, T. K., Hastuti, N., Pari, G., & Sahara, E. (2016). Pengaruh Penambahan Natrium Bisulfat dan Pencucian Etanol Bertingkat Terhadap Kualitas tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(3), 241–248.
- Prabowo, A. (2010). Frekuensi Penggunaan Larutan Garam Secara Berulang pada Proses Penurunan Kandungan Kalsium Oksalat Chips Porang. *Jurnal Skripsi*.
- Singh, N., Kaur, L., Sodhi, N. S., & Sekhon, K. S. (2005). Physicochemical, Cooking and Textural Properties of Milled Rice from Different Indian Rice Cultivars. *Food Chemistry*, 89(2), 253–259.
- Siswanto, B., & Karamina, H. (2016). Persyaratan Lahan Tanaman Porang (*Amorphophallus ancophyllus*). *Buana Sains*, 16(1), 57–70.
- Standardisasi Nasional Indonesia (SNI). (2013). *Serpil Porang (SNI 7939-2013)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. *Liberty. Yogyakarta*.
- Suhrman, S., Yuliani, S., Imanuel, E., & Laksmanahardja, M. P. (1995). Pengolahan lanjut dan penganekaragaman hasil tanaman Iles-iles. In *Laporan Hasil Penelitian Tanaman Industri*. Balitro. Bogor.
- Sumarwoto. (2005). Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume); Deskripsi dan Sifat-sifat Lainnya. *Biodiversitas*, 6(3), 185–190.
- Syaefulloh, S. (1990). *Studi Karakteristik Glukomanan dari Sumber Indegenous Iles-iles*

(*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Variasi Proses Pengeringan dan Basis Perendaman. Program Studi Teknologi Pasca panen. IPB. Bogor.

- Syarief, R., & Irawati, A. (1988). *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Takigami, S. (2009). *Handbook of Hydrocolloids 2 ed Go Phillips and PA Williams*. Boca Raton: CRC Press Woodhead Publishing Limited) Konjac Mannan.
- Tatirat, O., & Charoenrein, S. (2011). Physicochemical Properties of Konjac Klucomannan Extracted from Konjac Flour by a Simple Centrifugation Process. *LWT-Food Science and Technology*, 44(10), 2059–2063.
- Ulfa, D. A. N., & Nafi'ah, R. (2018). Pengaruh Perendaman Nacl Terhadap Kadar Glukomannan dan Kalsium Oksalat Tepung Iles-iles (*Amorphophallus variabilis* Bi). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(2), 124–187.
- Widjanarko, S. B., & Mawarni, R. T. (2015). Penggilingan Metode Ball Mill dengan Pemurnian Kimia Terhadap Penurunan Oksalat Tepung Porang. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 571–581.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Yuswardani1, D. K., Nida, S., & Fadilah. (2014). Penggunaan Tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ) Dalam Pemurnian Glukomannan Dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*Blume) Sebagai Bahan Baku Hydrogel untuk Penghantaran Obat. *Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS*, 21–28.

**ANALISIS RANTAI PASOK USAHA GULA AREN DI DESA LOMBO KECAMATAN  
PITURIASE KABUPATEN SIDRAP****Makkarenu<sup>1\*</sup>, Syahidah<sup>1</sup>, Muh Syahid<sup>2</sup>, Fitriwati<sup>3</sup>, Andi Syahwiah<sup>4</sup>, Adelia Caroline<sup>1</sup>  
Andi Achmad Rizaldy<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin<sup>3</sup>Fakultas Ekonomi, Universitas Hasanuddin<sup>4</sup>Fakultas Hukum, Universitas Hasanuddin

\*Email:nmakkarenu@gmail.com

---

**Abstrak****Keywords:***Aren, Gula Batok, Gula Semut, Rantai Pasok.*

*Aren merupakan salah satu tanaman yang hampir seluruh bahagian pohonnya dapat dimanfaatkan. Produk turunan aren yang memiliki nilai ekonomi yang paling tinggi adalah gula aren. Selain memiliki nilai ekonomi yang tinggi gula aren juga memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dengan gula tebu. Analisis rantai pasok usaha gula aren dilakukan untuk mengetahui aliran produk, informasi dan finansial pada aktifitas usaha gula aren. Lokasi penelitian ini berada di Desa Lombo Kecamatan Pituriase Kabupaten Sidrap. Metode pengumpulan data melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner pada kelompok tani gula aren. Analisis data dilakukan dengan menerapkan analisis rantai pasok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa system rantai pasok pada usaha gula aren melibatkan banyak pelaku usaha didalamnya. Pelaku usaha gula aren terdiri dari petani aren, produsen, BUMDes, pedagang pengepul, pedagang perantara dan konsumen. Pedagang pengepul maupun pedagang perantara memiliki hubungan saling percaya dengan produsen. Produk yang dijual oleh petani aren berupa gula semut dan gula batok.*

**1. PENDAHULUAN**

Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) adalah barang ataupun bahan yang berasal dari dalam hutan selain kayu yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga (Waluyo, 2013). HHBK dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap hasil hutan kayu. Produk HHBK yang telah dimanfaatkan dan dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan antara lain rotan, gaharu, madu, minyak atsiri, ijuk, kolang kaling, sutera alam, bambu, kayu putih, kayu manis, nira aren, gula aren, dan lain sebagainya (Tang, dkk. 2019).

*Arenga pinnata* atau aren merupakan salah satu komoditi HHBK yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan dijadikan sebagai salah satu sumber pendapatan bagi masyarakat yang berada di sekitar hutan (Suhesti & Hadinoto, 2015). Produk turunan aren yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah nira yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula aren (Indra, dkk. 2018). Gula aren memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan gula tebu, hal ini

dikarenakan gula aren memiliki kandungan gizi yang lebih beragam, mempunyai sifat antioksidan, indeks glikemik yang rendah serta memiliki banyak manfaat untuk kesehatan (Heryana, 2016).

Nira diproses menjadi gula aren, baik berupa gula semut maupun gula padat. Dalam pengelolaan gula aren ini terdapat banyak pihak yang terlibat, mulai dari pemasok bahan baku, produsen, distributor sampai ke tangan konsumen akhir. Keseluruhan rangkaian keterlibatan stakeholders ini disebut dengan rantai pasok (*supply chain*).

Rantai pasok adalah jaringan fisik, perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang, maupun mengirimkannya ke pemakai akhir. Manajemen rantai pasok adalah sekumpulan aktivitas dan keputusan yang saling terkait untuk mengintegrasikan pemasok, manufaktur, gudang, jasa transportasi, pengecer dan konsumen secara efisien (Muhammad, 2014). Rantai pasok yang dikelola dengan baik akan menghasilkan produk yang murah, berkualitas dan tepat waktu sehingga dapat menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Sistem rantai pasok dapat ditata dengan melakukan kerjasama yang saling menguntungkan, dan mengoptimalkan seluruh kegiatan (Ikhawan, 2017). Optimalisasi bisnis melibatkan kerja sama mulai dari pemasok bahan baku hingga konsumen akhir merupakan kegiatan yang terintegrasi dengan system manajemen rantai pasok (Monczka, 2015).

Kecamatan Pitu Riase merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kab. Sidrap. Salah satu desa di wilayah ini yaitu Desa Lombo sebagian besar penduduknya sudah lama mengusahakan gula aren, baik gula cetak maupun gula semut. Desa ini mampu menghasilkan gula aren cetak sebesar kurang lebih 250 kg/hari dan gula semut 70 kg/hari dengan jumlah pengrajin sebanyak 43 orang yang tersebar di empat dusun. Adapun potensi aren di desa tersebut diperkirakan sebanyak 700 pohon yang produktif (Profil Desa Lombo, 2019). Untuk mengoptimalkan usaha gula aren yang berada di Desa Lombo maka perlu dilakukan analisis rantai pasok sehingga dapat menciptakan produk yang murah, dan berkualitas serta mengetahui pelaku usaha yang terlibat didalamnya.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei hingga Agustus 2021 di lokus kegiatan Desa Lombo Kecamatan Pituriase Kabupaten Sidrap.

### **2.2. Sumber Data**

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari pengrajin aren dengan melakukan pengamatan dan wawancara dengan stakeholders (aparatur desa, petani gula aren, pedagang dan konsumen) yang dapat memberikan informasi yang diperlukan dalam kegiatan penelitian ini. Data sekunder diperoleh melalui *literature* yang berasal dari laporan penelitian, *online book* dan jurnal yang mendukung penelitian ini.

### **2.3. Teknik Pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

- a. Observasi, yaitu pengamatan langsung pada kegiatan pengolahan gula aren

- b. Wawancara dengan stakeholder's yang terlibat dalam pengolahan gula aren menggunakan kuesioner. Stakeholders yang terlibat diantaranya kepala desa, pemilik lahan (pemilik pohon aren), pengolah gula aren (ketua dan anggota kelompok tani), pedagang dan konsumen. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner terbuka dimana para responden dapat menjawab kuesioner tanpa adanya batasan.
- c. Studi literatur yaitu pengumpulan data-data sekunder yang mendukung penelitian ini
- d. Dokumentasi yaitu pengambilan gambar pada objek penelitian untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan mendetail tentang topik penelitian yang dibahas.

#### 2.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif yaitu dengan proses pencatatan untuk menggambarkan keadaan obyek yang diteliti berdasarkan fakta dan kondisi yang terjadi di lapangan. Selanjutnya dilakukan pemetaan data terhadap rantai pasokan berupa pemasok, produksi dan konsumen, juga dilakukan identifikasi berbagai permasalahan yang muncul dalam rantai pasokan. Selain itu dilakukan pula analisis nilai tambah dengan menggunakan metode Hayami sebagaimana terlihat pada tabel berikut:

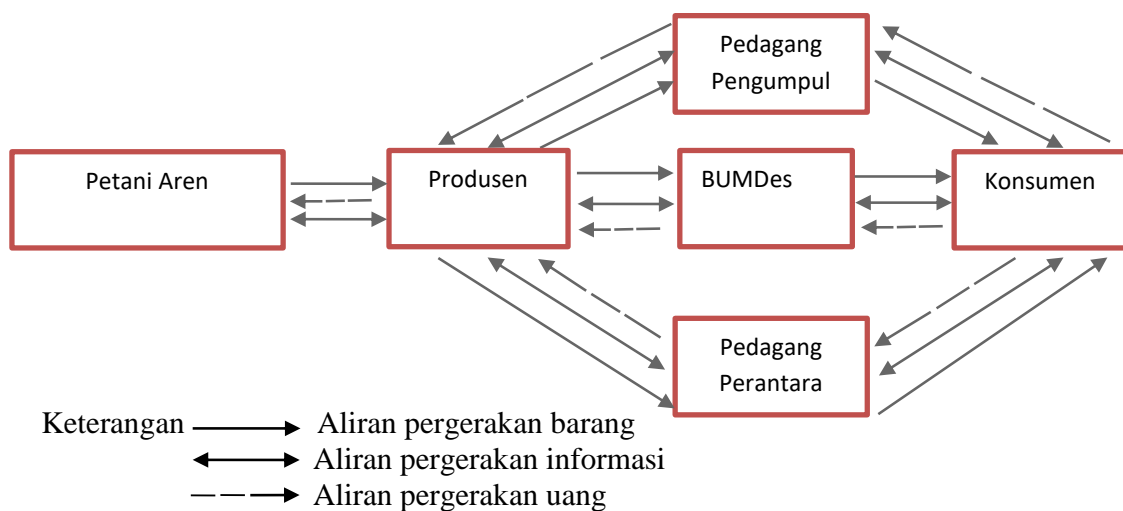
**Tabel 1.** Nilai Tambah Hayami

Variabel	Nilai
I. Output, Input dan Harga	
1. Output (kg)	(1)
2. Input (kg)	(2)
3. Tenaga kerja (HOK)	(3)
4. Faktor Konversi	$(4) = (1) / (2)$
5. Koefisien Tenaga Kerja(HOK/kg)	$(5) = (3) / (2)$
6. Harga output (Rp)	(6)
7. Upah Tenaga kerja (Rp/HOK)	(7)
II. Penerimaan dan Keuntungan	
8. Harga bahan baku (Rp/kg)	(8)
9. Sumbangan input lain (Rp/kg)	(9)
10. Nilai Output (Rp/kg)	$(10) = (4) \times (6)$
11. a. Nilai Tambah (Rp/kg)	$(11a) = (10) - (9) - (8)$
b. Rasio Nilai Tambah (%)	$(11b) = (11a/10) \times 100\%$
12. a Pendapatan tenaga kerja (Rp/kg)	$(12a) = (5) \times (7)$
b. Pangsa Tenaga kerja (%)	$(12b) = (12a/11a) \times 100\%$
13. a. Keuntungan (Rp/kg)	$(13a) = 11a - 12a$
b Tingkat keuntungan (%)	$(13b) = (13a/11a) \times 100\%$
III. Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi	
14. Marjin (Rp/Kg)	$(14) = (10) - (8)$
Pendapatan Tenaga Kerja (%)	$(14a) = (12a/14) \times 100\%$
Sumbangan Input Lain (%)	$(14b) = (9/14) \times 100\%$
Keuntungan Pengusaha (%)	$(14c) = (13a/14) \times 100\%$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Rantai Pasok Gula Aren

Rantai pasok merupakan sebuah jaringan yang terdiri atas beberapa pelaku usaha dimana di dalamnya terdapat aliran produk, informasi, dan finansial (Sari, 2013). Rantai pasok yang memiliki pengelolaan yang baik akan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan dapat memenuhi suatu target pasar sehingga dapat mendapatkan keuntungan bagi perusahaan. Rantai pasok menggambarkan hubungan antara pemasok hingga ketangan konsumen akhir. Pelaku usaha yang terlibat pada usaha gula aren terdiri dari petani aren, produsen, pedagang pengumpul, BUMDes, pedagang perantara dan konsumen. Rantai pasok usaha gula aren yang berada di Kabupaten Sinjai dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Rantai Pasok Usaha Gula Aren d Desa Lombo

Gambar di atas menunjukkan rantai pasok usaha gula aren yang berada di Desa Lombo Kecamatan Pitu Riase Kabupaten Sidrap. Rantai pasok menggambarkan usaha gula aren tersebut tidak melibatkan banyak pelaku usaha di dalamnya. Petani gula aren mengambil nira 2 kali sehari yaitu pada pukul 06.00 WITA dan 16.00 WITA, nira tersebut langsung dimasak dengan cara tradisional. Pemasakan nira menggunakan wajan yang dimasak selama 8 jam dengan menggunakan bahan bakar berupa kayu dan dicetak dengan menggunakan cetakan khusus yang terbuat dari kayu berbentuk persegi panjang. Gula aren yang telah dicetak kemudian dibungkus dengan menggunakan daun cokelat. Gula tersebut nantinya akan diambil oleh pedagang pengumpul, pedagang perantara dan BUMDes.

Pedagang pengumpul memiliki jadwal dalam pengambilan gula aren. Biasanya pedagang pengumpul mengambil gula pada hari Rabu. Pedagang perantara tidak memiliki jadwal pengambilan gula aren. Berbeda dengan pedagang perantara dan pengumpul, BUMDes membeli gula aren dari produsen dalam bentuk gula cetak kemudian diolah kembali menjadi gula semut dan dikemas dengan menggunakan kemasan plastik. Penataan sistem rantai pasok dapat dilakukan melalui kerjasama yang saling

menguntungkan yang menjamin keberlanjutan dan meningkatkan optimalitas keseluruhan kegiatan (Ikhwana, 2017) hal ini sejalan dengan *supply chain* pada usaha gula aren dimana adanya kerja sama antara pedagang dan produsen gula aren.

### 3.2. Nilai Tambah Gula Aren

Nilai tambah merupakan selisih antara nilai produksi dengan nilai bahan baku dan nilai input lainnya selain tenaga kerja. Nilai tambah dengan menggunakan metode Hayami bertujuan untuk mengetahui besaran nilai tambah produk dalam 1 kg yang dihasilkan (output) berdasarkan input bahan baku per kilogram yang dibutuhkan (Mubarak dkk, 2015). Nilai tambah yang dihitung adalah nilai tambah pengolahan nira menjadi gula aren. Nilai tambah usaha gula aren Desa Lombo Kecamatan Pituriase Kabupaten Sidrap dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai Tambah Usaha Gula Aren

No	Output, Input, Harga	Rumus	Nilai
1	Hasil produksi (kg/produksi)	A	21,912
2	Bahan baku (kg/produksi)	B	175,298
3	Tenaga kerja (HOK)	C	800
4	Faktor konversi (1/2)	$A/B = M$	0.12
5	Koefisien tenaga kerja (3/2)	$C/B = N$	0.004
6	Harga produksi (Rp/kg)	D	40,000
7	Upah rerata (Rp/HOK)	E	120,000
<b>Penerimaan dan Keuntungan</b>			
8	Harga bahan baku (Rp/kg)	F	1,000
9	Bahan tambahan (Rp/kg)	G	771
10	Nilai produk (4x6) (Rp/kg)	$K = M \times D$	5,000
11	a. Nilai tambah (10-8-9) (Rp/kg)	$L = K - F - G$	3,229
	b. Rasio nilai tambah (11a/10) (%)	$H = (L/K)$	64.58%
12	a. Imbalan TK langsung (5x7) (Rp/kg)	$P = N \times E$	548
	b. Bagian TK langsung (12a/11a) (%)	$Q = (P/L)$	16.96%
13	a. Keuntungan (11a-12a) (Rp/kg)	$R = L - P$	2,681
	b. Tingkat keuntungan (13a/11a) (%)	$I = (R/L)$	83.04%
<b>Balas Jasa untuk Faktor Produksi</b>			
14	Margin (Rp/kg)	$S = K - F$	4,000
	a. Pendapatan TK langsung (12a/14) (%)	$T = (P/S)$	13.69%
	b. Sumbangan input lain (9/14) (%)	$U = (G/S)$	19.28%
	c. Keuntungan pengusaha (13a/14) (%)	$V = (R/S)$	67.03%

Tabel di atas menunjukkan nilai tambah usaha gula aren dimana nilai faktor konversi yang diperoleh sebesar 0,12 yang berarti bahwa pada 1 kg nira dapat menghasilkan 0.12 kg gula aren. Besarnya nilai tambah sangat ditentukan oleh biaya pembelian bahan baku, upah tenaga kerja dan biaya input lainnya. Tabel di atas

menunjukkan bahwa nilai tambah yang diperoleh dari pengolahan nira menjadi gula aren rata-rata sebesar Rp. 3.229. Nilai tambah yang diperoleh dengan mengurangi nilai output (produksi gula aren) dengan biaya bahan baku dan biaya penunjang lainnya. Rasio nilai tambah gula aren sebesar 64,58% hal ini menandakan bahwa usaha gula aren ini dalam kategori bernilai rasio tinggi (>40%) atau memiliki nilai tambah tinggi. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 2.681 atau sebesar 83.04% dari nilai produk. Nilai keuntungan yang diperoleh merupakan selisih antara nilai tambah dengan imbalan tenaga kerja. Nilai keuntungan yang diperoleh dari pengolahan nira menjadi gula cukup tinggi, hal tersebut menandakan bahwa dalam aktifitas pengolahan nira menjadi gula aren sudah berorientasi terhadap pencapaian tingkat keuntungan tertentu.

#### 4. KESIMPULAN

Pola aliran pada usaha gula aren dimulai dari petani aren, produsen, pedagang pengumpul, BUMDes, pedagang perantara dan konsumen. Usaha gula aren tersebut belum melibatkan banyak pelaku usaha di dalamnya. Nilai tambah yang diperoleh dari pengolahan nira menjadi gula aren rata-rata sebesar Rp. 3.229 dengan rasio nilai tambah sebesar 64,58% yang menandakan bahwa usaha gula aren tersebut berada pada kategori bernilai rasio tinggi (>40%) atau memiliki nilai tambah tinggi.

#### REFERENSI

- Heriyani, H. 2016. Keutamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin.
- Ikhwana A 2017 Analisis Dan Strategi Penambahan Nilai Jual Komoditas Kopi Melalui Penataan Rantai Nilai Komoditas Kopi J. Kalibr. 15 1–8
- Indra, S. B., Gustiana, C., Kulsum, U. 2018. Analisis Keuntungan Usaha Gula Merah Dan Kontribusinya Terhadap Rumah Tangga Di Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Penelitian Agrisamudra* 5(2). Aceh.
- Monczka R M, Handfield R B, Giunipero L C and Patterson J L 2015 Purchasing and supply chain management (Cengage Learning)
- Muborak, AA, Arsyad, A, dan Muftah, H. 2015. Analisis Nilai Tambah dan Margin Pemasaran Pisang menjadi Olahan Pisang. *Jurnal Pertanian* Vol 6 (1), 1-14.
- Muhammad, R.M., J.S.B. Sumarauw (2014). Evaluasi Kinerja Manajemen Rantai Pasok pada Pemasok Daging Ayam, Jeky PM. *Jurnal EMBA* Vol.2 No.4 Desember 2014, Hal. 195-202.
- Tang, M., Malik, A., Hapid, A. 2019. Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (Hhbk) Bambu Oleh Masyarakat Terasing (Suku Lauje) Di Desa Anggasan Kecamatan Dondo Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Warta Rimba* 7(2). Palu.
- Sari, P. N., & Nurmalina, R. (2013). Manajemen Rantai Pasok Pada Rantai Pasok Berjaring Beras Organik. *Forum Agribisnis : Agribusiness Forum*, 3(2), 111-128.
- Suhesti & Hadinoto. 2015. Hasil Hutan Bukan Kayu Madu Salang di Kabupaten Kampar (Studi Kasus : Kecamatan Kampar Kiri Tengah ). Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Riau. P:16-26

Waluyo KT. 2013. Rencana dan progres penelitian pengolahan HHBK lingkup Badan Litbang Kehutanan. Prosiding Seminar Nasional HHBK. Peranan Hasil Litbang Hasil Hutan Bukan Kayu dalam Mendukung Pembangunan Kehutanan. 12 September 2012, Mataram. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan, Bogor. 20-26.

**PENGARUH APLIKASI BAHAN ORGANIK DAN PUPUK FOSFOR  
TERHADAP FOSFOR TOTAL TANAH BERKAPUR DI KUPANG****Astin Elise Mau<sup>1\*</sup>, Peters Oktovians Bako<sup>2</sup>, Moressi Morison Airtur<sup>2</sup>**

1) Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

2) Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: Astinelyse@staf.undana.ac.id

**Abstrak****Keywords:***Bahan Organik;  
Fosfor; dan Pupuk.*

*Sebaran lahan kering di Nusa Tenggara Timur (NTT) sangat luas yaitu mencapai sekitar 96,57 % dari total pemanfaatan lahan untuk pertanian di NTT (FKTI, 2008). Lahan-lahan di pulau Timor sebagian besar tergolong lahan marginal dengan tingkat kesuburan yang rendah (Duaja, 2006) sehingga petani cenderung menggunakan input seperti pupuk dan pestisida untuk meningkatkan produktifitas lahan, misalnya dengan memanfaatkan pupuk organik dan pupuk kimia. Salah satu indikator rendahnya produktifitas lahan adalah rendahnya ketersediaan nutrisi/ unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Ketersediaan hara Fosfor (P) menjadi masalah pada tanah-tanah dengan kandungan Ca yang tinggi karena adanya ikatan yang kuat antara P dan Ca. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kondisi hara Fosfor pada tanah dengan kandungan Ca tinggi di Kupang. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium kimia tanah, Undana. Tanaman indikator yang digunakan adalah jagung. Tahapan penelitian ini dirancang dalam beberapa perlakuan yaitu: tanpa aplikasi bahan organik dan pupuk SP36 (P0); tanpa aplikasi bahan organik + pupuk SP36 500 kg ha<sup>-1</sup>; aplikasi bahan organik 5 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 250 kg ha<sup>-1</sup>; aplikasi bahan organik 10 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 100 kg ha<sup>-1</sup>; aplikasi bahan organik 15 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 50 kg ha<sup>-1</sup>; aplikasi bahan organik 20 ton ha<sup>-1</sup> + tanpa aplikasi pupuk SP36. Setiap aplikasi diulang sebanyak 5 kali. Adapun variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah P total tanah. Hasil analisis P total tanah awal dan akhir menunjukkan kadar P total ada pada kategori sangat tinggi (Landon, 1984). P total tanah akhir senilai 83,04 mg/100 g menunjukkan adanya penurunan jika dibandingkan dengan P total tanah awal yaitu 91,89 mg/100 g tanah. Hal ini dapat terjadi karena adanya penyerapan P oleh tanaman jagung untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta penurunan P bisa juga diakibatkan karena adanya pencucian P pada tanah akibat perlakuan penyiraman. Kondisi P eksisting dalam kategori sangat tinggi sebelum penanaman cukup berpengaruh terhadap kondisi P akhir setelah penanaman. Pengkajian terhadap ketersediaan P serta serapan P perlu dilakukan untuk melihat kondisi P secara menyeluruh.*

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan produksi pangan merupakan salah satu dampak ikutan dari peningkatan jumlah penduduk dari waktu ke waktu. Adanya ketidakseimbangan antara produksi pangan dan peningkatan kebutuhan pangan mengakibatkan masalah rawan pangan di beberapa lokasi yang ada di Indonesia, salah satunya di Nusa Tenggara Timur (NTT). Menurut data Dewan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian dan *World Food Programme* dalam peta ketahanan dan kerentanan pangan 2015 di Indonesia, sebagian besar wilayah NTT merupakan wilayah prioritas penanganan masalah rawan pangan serta gizi buruk. Salah satu penyebab utama masalah rawan pangan di wilayah NTT adalah kondisi iklim yang tergolong semi ringkai dan berpengaruh terhadap ketersediaan air serta kondisi kesuburan tanah yang sangat terbatas baik secara fisik, kimia maupun biologis.

Tanaman jagung merupakan salah satu jenis pangan utama masyarakat yang hidup di NTT. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2010, dari total luas lahan kering yang ada di NTT, sekitar 273.367 Ha digunakan untuk menanam jagung. Konsumsi pangan jagung sendiri senantiasa mengalami peningkatan, dimana sejak tahun 2009 sampai tahun 2010 terjadi peningkatan sebesar 0,06 % (BPS NTT, 2010). Salah satu kendala utama dalam peningkatan produksi jagung adalah karena tingkat kesuburan tanah yang cukup rendah. Dengan adanya permasalahan dan berbagai faktor pembatas lahan, pemupukan dengan menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik merupakan upaya yang umumnya dilakukan oleh para petani untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga diharapkan produktifitas tanaman, dalam hal ini tanaman jagung mengalami peningkatan.

Pemupukan pada lahan-lahan pertanaman jagung yang ada di Kupang baik dengan menggunakan pupuk organik yang mengandung hara lengkap maupun pupuk anorganik yang mengandung unsur hara dominan (SP36 mengandung 36 % Fosfor) selalu mengalami peningkatan intensitas dari waktu ke waktu. Hal ini berdampak terhadap keseimbangan hara yang ada di tanah, khususnya pada lahan-lahan dengan kadar Ca yang tinggi, dimana Ca akan mengikat kuat hara P dalam tanah membentuk ikatan Ca-P sehingga P tidak tersedia bagi tanaman. Sementara hara P memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman khususnya dalam pertumbuhan awal bibit tanaman serta dalam pembentukan bunga, buah, dan biji. Hara P merupakan salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman jagung karena bagian utama yang dipanen dan dikonsumsi oleh masyarakat adalah bagian biji.

Tanah yang ada di kawasan Kupang, Nusa Tenggara Timur memiliki masalah yang spesifik yakni berkaitan dengan bahan induk kapur tanah dengan kandungan Kalsium (Ca) yang tinggi. Hal ini berdampak pada ketersediaan Fosfor karena reaksi antara Fosfor dan Kalsium dapat membentuk ion Kalsium Fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Hal ini dapat menjadi masalah karena pemupukan Fosfor harus selalu melebihi kebutuhan tanaman karena adanya pertimbangan ion yang tidak tersedia bagi tanaman dan berikatan dengan Kalsium dalam tanah sehingga peningkatan jumlah pupuk baik pupuk anorganik maupun pupuk organik yang diaplikasikan selalu terjadi dari waktu ke waktu. Holford (1997) juga mengungkapkan bahwa lebih dari 80 % P dalam tanah bersifat *immobile* dan berada dalam bentuk tidak tersedia sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Pemakaian pupuk anorganik yang melebihi batas dapat mengakibatkan masalah lingkungan karena adanya penumpukan residu bahan kimia yang berasal dari pupuk yang dapat mengakibatkan degradasi tanah maupun lingkungan sehingga berdampak terhadap keberlanjutan lahan-lahan pertanian baik dari aspek produksi maupun aspek daya dukung lahan. Penelitian ini bertujuan untuk

mengkaji kandungan fosfor total pada tanah terindikasi tanah berkapur atau memiliki kandungan Ca yang tinggi.

## 2. METODE

### 2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelurahan Penfui dan Laboratorium Kimia, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana. Penelitian dilaksanakan dalam rangka mengkaji kandungan Fosfor total yang ada pada tanah berkapur dengan kadar Ca tinggi dan ditumbuhi tanaman jagung. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan Perlakuan yang dicobakan adalah : tanpa aplikasi bahan organik dan pupuk SP36 (P0); tanpa aplikasi bahan organik + pupuk SP36 500 kg ha<sup>-1</sup> (P1); aplikasi bahan organik 5 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 250 kg ha<sup>-1</sup> (P2); aplikasi bahan organik 10 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 100 kg ha<sup>-1</sup> (P3); aplikasi bahan organik 15 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk SP36 50 kg ha<sup>-1</sup> (P4); aplikasi bahan organik 20 ton ha<sup>-1</sup> + tanpa aplikasi pupuk SP36 (P5). Setiap aplikasi diulang sebanyak 5 kali.

### 2.2. Pelaksanaan Penelitian

Tanah yang digunakan untuk penanaman diambil secara komposit dari kedalaman 0 – 20 cm lalu dikeringanginkan, dibersihkan, dihaluskan agar ukuran partikelnya seragam dan terkomposit dengan baik kemudian ditimbang 10 kg dan dimasukkan ke dalam Polybag. Selanjutnya bahan organik berupa kotoran sapi yang sudah dikeringanginkan dan dihaluskan menjadi partikel yang lebih kecil dibenamkan dalam tanah pada Polybag yang sudah dipersiapkan lalu disiram untuk melembabkan kondisi tanah di dalam Polybag. Aplikasi BO sesuai dengan perlakuan dan dibiarkan selama seminggu agar BO yang diaplikasikan dapat terdekomposisi dan berfungsi secara maksimal. BO 5 ton ha<sup>-1</sup> setara dengan 62,5 g polibag<sup>-1</sup>; BO 10 ton ha<sup>-1</sup> setara dengan 125 g polibag<sup>-1</sup>; BO 15 ton ha<sup>-1</sup> setara dengan 187,5 g polibag<sup>-1</sup>; BO 20 ton ha<sup>-1</sup> setara dengan 250 g polibag<sup>-1</sup>.

### 2.3. Penanaman dan Pemupukan

Penanaman benih jagung dilakukan dengan cara menimbun 2 benih jagung dan ditimbun kembali dengan tanah. Pupuk SP36 diberikan sesuai perlakuan pada umur tanaman 1 MST dan 4 MST. Pupuk SP36 500 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 6,25 g polibag<sup>-1</sup>; Pupuk SP36 250 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 3,125 g polibag<sup>-1</sup>; Pupuk SP36 100 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 1,25 g polibag<sup>-1</sup>; Pupuk SP36 50 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 0,625 g polibag<sup>-1</sup>.

### 2.4. Variabel Pengamatan

Variabel yang dihitung adalah P total tanah. Dihitung dengan menggunakan metode ekstrak HCl 25%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis tanah yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai kandungan unsur hara, dalam hal ini Fosfor Total, Fosfor Tersedia dan kandungan Kalium. Hasil analisis tanah awal dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Awal

No	Sampel	P Total (mg/100 gr)	P Tersedia (ppm)	K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 gr)
1	0-1	86,07	20,61	2,89
2	0-2	97,70	21,14	2,89
Rata-rata		91,89	20,88	2,89

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa P total tersedia tanah ada pada kategori sangat tinggi, sedangkan P tersedia ada pada kategori rendah (menurut sumber identifikasi Landon, 1984 dalam Mau, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun P total tanah sangat tinggi, tapi karena tingkat jerapan P yang tinggi pada tanah yang disebabkan karena adanya ikatan Fosfor dan Kalsium (Ca-P) menyebabkan kondisi P menjadi kurang tersedia bagi tanaman, yang ditunjukkan dengan rendahnya kandungan P tersedia. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan hara P bagi tanaman diantaranya, a) Jumlah dan jenis mineral tanah; b) tingkat kemasaman tanah (pH); c) kandungan ion bermuatan (kation dan anion); d) bahan organik; e) suhu dan kelembaban tanah; f) kondisi penggenangan (Havlin et. al., 1999 dalam Nursyamsi dan Setyorini, 2009). Hasil analisis tanah awal ini menunjukkan perlunya input pupuk P maupun bentuk-bentuk introduksi Fosfor lainnya, sehingga dengan kondisi ketersediaan P yang rendah, kebutuhan tanaman akan unsur P dapat tetap terpenuhi dan tanaman dapat bertumbuh secara maksimal. Hasil analisis tanah awal juga menunjukkan kandungan Kalium dapat ditukar (K-dd) adalah 2,89 mg/100 gram tanah. Berdasarkan kriteria, nilai K-dd masuk dalam kriteria sangat rendah (PPT Bogor, 1995). Kalium (K) merupakan hasil pelapukan mineral di dalam tanah dan jumlahnya bervariasi tergantung dari jenis bahan induk pembentuk tanah. Kandungan K tanah dapat juga dipengaruhi oleh sumber-sumber penting K seperti pupuk organik, sisa penggunaan pupuk K yang tertinggal, dan air irigasi (Pinatih, dkk. 2015). Dalam hal ini kandungan K yang rendah dapat disebabkan karena introduksi pupuk organik hanya dilakukan sekali di awal penelitian dan proses dekomposisi juga belum berjalan sempurna, selain itu pemberian air hanya dilakukan sekali sehari sehingga pengaruh air irigasi terhadap ketersediaan K juga turut dipengaruhi.

### 3.1. P Total Tanah

P total akhir tanah merupakan salah satu indikator penting untuk menilai tingkat kesuburan tanah secara kimia. Hasil analisis P total akhir tanah senilai 83,04 mg/100 g tanah tetap ada pada kategori sangat tinggi (PPT, 1995) menunjukkan adanya penurunan jika dibandingkan dengan P total awal tanah yaitu 91,89 mg/100 g tanah. Hal ini dapat terjadi karena adanya penyerapan P oleh tanaman jagung untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta penurunan P bisa juga diakibatkan karena adanya pencucian P pada tanah akibat perlakuan penyiraman dan lain sebagainya. Adapun data P total akhir tanah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. P Total Akhir Tanah

No	Perlakuan	P Total (mg/100 g tanah)
1	P0	77,41
2	P1	81,76

No	Perlakuan	P Total (mg/100 g tanah)
3	P2	85,78
4	P3	84,75
5	P4	84,50
6	P5	84,07
Rata-rata		83,04

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari perlakuan input P terhadap P total tanah. Hal ini dapat terjadi karena tersedianya sumber-sumber P didalam tanah. Beberapa contoh sumber fosfat dalam tanah sebagai fosfat mineral yaitu batu kapur fosfat, sisa-sisa tanaman dan bahan organik lainnya. Perubahan fosfor organik menjadi fosfor anorganik dilakukan oleh mikroorganisme sehingga dalam hal ini peran dari sifat biologi tanah turut mempengaruhi pembentukan P dari bentuk yang tidak tersedia menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Selain itu, penyerapan fosfor juga dilakukan oleh liat dan silikat (Isnaini, 2006). Tanah-tanah yang banyak mengandung mineral P (apatit, fluoroapatit, dan lainlain) dan dikelola secara intensif biasanya mengandung P tinggi. Sebaliknya tanah-tanah yang miskin mineral P dan tingkat pengelolaannya masih belum intensif biasanya mengandung P relatif rendah (Nursyamsi dan Setyorini, 2009). Kandungan P total tanah yang rendah di daerah tropik dan subtropik juga berhubungan dengan bahan induk tanah dan telah proses dekomposisi yang telah mencapai tahap lanjutan, selain itu kapasitas fiksasi P yang tinggi pada tanah menyebabkan P tersedia tanah menjadi rendah (Sanyal et al., 1993; Ruaysoongnem dan Keerati-kasikorn, 1996). Peningkatan fosfor didalam tanah tidak terjadi dengan pengikatan biokimia seperti halnya nitrogen, tetapi hanya bersumber dari deposit atau batuan dan mineral yang mengandung fosfor sehingga kadar fosfor tanah juga ditentukan oleh banyak atau sedikitnya cadangan mineral yang mengandung fosfor dan seberapa lanjut tingkat pelapukannya (Hakim et al., 1986). Menurut Kurniadi (2010) rendahnya ketersediaan P didalam tanah juga bisa disebabkan karena sebagian besar fosfor di dalam tanah terikat secara kimia oleh unsur lain sehingga menjadi senyawa yang sukar larut dalam air. Pada pH rendah (asam), fosfor akan bereaksi dengan ion besi (Fe) dan aluminium (Al). Reaksi ini akan membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga menjadi tidak tersedia dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Adanya pengaruh yang signifikan dari perlakuan terhadap P total karena perlakuan yang diberikan berupa pupuk P dan bahan organik merupakan sumber P yang baik bagi peningkatan P dalam tanah. Selain itu juga tanah yang digunakan sebagai media memiliki kandungan kapur yang cukup tinggi, dan keberadaan P sendiri juga sangat dipengaruhi oleh hal tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis tanah awal dan akhir menunjukkan bahwa P total tersedia tanah ada pada kategori sangat. Meskipun P total tanah sangat tinggi tapi tidak menjamin ketersediaan P juga tinggi bagi tanaman. Hal tersebut mungkin terjadi karena tingkat jerapan P yang tinggi pada tanah yang disebabkan karena adanya ikatan Fosfor dan Kalsium (Ca-P).

**REFERENSI**

- Anonim, 1995. Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah. PPT Bogor
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2015. Buku Laporan Tahunan Badan Ketahanan Pangan Tahun 2015. Kementerian Pertanian; Jakarta
- Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Timur (BPS NTT). 2010. Produksi jagung meningkat 0,06 %. Nttprov.go.id. Accessed on 02 October 2012
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Holford, I.C.R. 1997. Soil phosphorus: its measurements and its uptake by plants. Australian Journal of Soil Research 35,227-239.
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta. Hal 247-248.
- Kurniadi, H. 2010. P jaringan dan P tersedia tanah serta hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L) pada berbagai macam pemupukan di lahan sawah Palur Sukoharjo. Skripsi Universitas Sebelas Maret, Surabaya
- Mau, A. 2013. Effect of Biochar Amandment and Arbuscular Mycorrhizal Fungi Inoculation on Availability of Soil Phosphorus and Growth of Maize. Journal of Degraded and Mining Lands Management (JDMLM) Volume 1/Nomor 2/ Januari 2014/ Pg 69-74
- Nursyamsi, D dan Setyorini, D. 2009. Ketersediaan P tanah-tanah netral dan alkalin. Jurnal Tanah dan Iklim No. 30, Tahun 2009. ISSN 1410-7244. Pg; 25-36
- Pinatih, I.D.A.SP., Kusmiyarti, T.B dan Susila, K.D. 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, Vol 4, No. 4, Oktober 2015. ISSN 2301-6515, Pg; 282-292
- Ruaysoongnern, S. And P. Keerati-kasikon. 1996. Role of phosphorus fertilization in improving soil fertility in improving soil fertility of acid tropical and subtropical soils in Asia. In Nutrient Management for Sustainable Food Production in Asia. International Conference in Asia, at December 9-12, 1996 Bali, Indonesia. Agency for Agricultural Research and Development (AARD). Ministry of Agriculture-Republic of Indonesia. P. 149-167
- Sanyal, S.K., S.K. De Datta and P.Y. Chan. 1993. Phosphate sorption –desorption behaviour of some aciditic soils of South and Southeast Asia. Soil Sci. Soc. Am J., 57:937-945

## IDENTIFIKASI JENIS ULAT GRAYAK DAN MUSUH ALAMI PADA LAHAN PERTANAMAN JAGUNG DI KABUPATEN FLORES TIMUR, NUSA TENGGARA TIMUR

Yasinta L. Kleden<sup>1\*</sup>, Rika Ludji<sup>1</sup>, Agustina E. Nahas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: onasinta1803@gmail.com

### Abstrak

**Keywords:**

Jagung; Musuh  
Alami; dan Ulat  
Grayak.

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis ulat grayak dan keberadaan jenis musuh alami pada lahan tanaman jagung di Kabupaten Flores Timur. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada tiga desa di pertanaman jagung milik petani Kabupaten Flores Timur. Masing-masing desa terdiri dari tiga plot ulangan, dengan luas tiap plot 50 m<sup>2</sup>. Lokasi survei yang dipilih yaitu; Desa Lewotala, Desa Kalelu dan Desa Waimana II. Tanaman yang diamati adalah 10 tanaman sampel yang diamati secara acak dari masing-masing plot penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ulat grayak yang menyerang tanaman jagung di lokasi penelitian yaitu Spodoptera frugiperda. Adapun ciri khas dari hama tersebut antara lain; Bagian dorsal memiliki pinacula dengan seta tunggal dan berwarna gelap. Memiliki empat pasang tungkai palsu (proleg) pada bagian abdomen dan sepasang lagi pada ujung posterior tubuh. Memiliki spot pada abdomen pertama. Terdapat satu garis terang pada bagian mid dorsal dan masing-masing satu garis pada pada sub dorsal. Memiliki garis tebal (pita) pada sisi tubuh lateral. Terdapat 4 buah bintik yang besar (pinacula) pada abdomen segmen 8. Kepala berwarna gelap dengan terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat dibagian depan kepala. Selain itu ditemukan beberapa musuh alami di antaranya: Tachinid fly (Ordo Diptera, Famili Tachinidae), Kecoa jerman (Ordo Orthoptera, Family Blattellidea), Dragonfly (Ordo Odonata), Dolichodeus thoracicus (Ordo Hymenoptera, Family Formicidae), Green lacewing (Ordo Neuroptera, Family Ithonidae), Bracon sp. (Ordo Hymenoptera), Cotesea ruficrus (Ordo Hymenoptera), Tawon (Ordo Hymenoptera, Family Ichneumonidae), Coleomegilla maculata (Ordo Coleoptera, Family Coccinellidae).*

### 1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Areal pertanaman jagung di Kabupaten Flores Timur, dari tahun ke tahun selalu menduduki areal terluas diantara jenis tanaman lain seperti padi, sorgum, ubi kayu dan kacang tanah. Selama beberapa tahun terakhir ini, petani di Kabupaten Flores Timur hampir tidak memiliki permasalahan dalam budidaya jagung. Namun akhir-akhir ini petani menghadapi kendala berupa serangan hama ulat grayak atau biasa dikenal dengan nama *Spodoptera* sp.

*Spodoptera* adalah ngengat yang termasuk dalam family *Noctuidae*. Larvanya (ulatnya) dikenal sebagai hama yang sangat merusak. Ulat yang tidak berbulu ini, biasa dikenal oleh masyarakat khususnya di kalangan petani dengan nama ulat tentara atau ulat grayak. Di Indonesia, dikenal banyak sekali jenis ulat grayak. Ulat grayak yang pertama adalah *Spodoptera exigua* (larva berwarna coklat kehijauan) dan *Spodoptera litura* (larva berwarna coklat). Ulat grayak jenis baru ini tinggal di bawah permukaan tanah di siang hari dan aktif memakan tajuk tanaman pada malam hari dan mempunyai daya jelajah tinggi, ia mempunyai kecepatan reproduksi yang sangat cepat sehingga dapat merusak tanaman dalam waktu singkat.

Penggunaan pestisida yang berlebihan ternyata tidak mampu menyelesaikan permasalahan serangan hama di lapangan, karena itu perlu dicari alternative upaya pengendalian hama dengan memanfaatkan potensi Musuh Alami yang terdapat pada lahan pertanian jagung di Kabupaten Flores Timur.

Melihat pentingnya peran predator dan parasitoid dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mengendalikan populasi hama, maka upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi penggunaan pestisida yang berspektrum luas, aplikasi pestisida dengan melakukan pengamatan perbandingan jumlah hama dan musuh alami, bahkan bila perlu dalam suatu areal penanaman dilakukan manipulasi lingkungan agar mendukung peran dan jumlah musuh alaminya. Oleh karena itu perlu dicari alternative upaya pengendalian hama dengan memanfaatkan potensi alamiah yang terdapat pada Kabupaten Flores Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis ulat grayak dan musuh alami pada lahan tanaman jagung di Kabupaten Flores Timur

## 2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai bulan Februari 2020 sampai dengan bulan September 2020. Pengamatan dan pengambilan sampelnya dilakukan di Kabupaten Flores Timur. Penelitian ini menggunakan metode survei, yaitu melakukan pengamatan secara langsung (visual) dan penangkapan dengan menggunakan alat perangkap seperti yellow trap, pitfall trap dan sweep net pada lahan pertanian jagung. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada tiga desa di pertanian jagung milik petani Kabupaten Flores Timur. Masing-masing desa terdiri dari tiga plot ulangan, dengan luas tiap plot 50 m<sup>2</sup>. Lokasi survei yang dipilih yaitu; Desa Lewotala, Desa Kalelu dan Desa Waimana II. Tanaman yang diamati adalah 10 tanaman sampel. Sepuluh tanaman tersebut adalah tanaman sampel berjalan yang diamati secara acak dari masing-masing plot penelitian. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Letak, Luas, Batas Wilayah Administrasi dan Kondisi Geografi Kabupaten Flores Timur terletak antara 080 04'-080 40'LS dan 1220 38'-1230 57'BT. Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Flores, Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Sawu, Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Sikka dan Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Lembata. Luas Wilayah Kabupaten Flores Timur adalah 5.983,38 km<sup>2</sup> terdiri dari Luas daratan 1.812,85 km<sup>2</sup> dan luas perairan sekitar 4.170,53 km<sup>2</sup> yang tersebar pada tiga pulau besar yakni pulau Flores, pulau Adonara dan pulau Solor serta 24 pulau kecil.



Kabupaten Flores Timur terdiri dari 19 kecamatan terbagi ke dalam 229 desa dan 21 kelurahan. Kecamatan yang paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Tanjung Bunga yakni sebesar 14,21% dari total luas Kabupaten Flores Timur, sedangkan yang paling kecil luas wilayahnya adalah Kecamatan Solor Selatan yakni sebesar 1,74%.






Secara topografi bentangan alam Kabupaten Flores Timur merupakan wilayah yang berbukit dan bergunung. Kondisi alam tersebut ditandai dengan tingkat kemiringan, ketinggian dan tekstur tanah kasar, sedang dan halus. Sebagian besar wilayah Kabupaten Flores Timur memiliki tingkat kemiringan di atas 12%; daerah perbukitan dengan ketinggian rata-rata di atas 100 m, dan memiliki tekstur tanah antara kasar dan sedang. Kondisi wilayah geografis Flores Timur yang seperti ini, disertai dengan keadaan iklim yang kering mengakibatkan wilayah Flores Timur rawan bencana longsor dan banjir.

### 3.2. Ciri Morfologi *Spodoptera frugiperda*

Berdasarkan hasil pengamatan di beberapa kecamatan lokasi penelitian, yang ditemukan adalah beberapa kelompok stadia telur, larva, pupa dan imago dari Ulat Grayak jenis baru yang dikenal dengan nama *Spodoptera frugiperda*, pada tanaman jagung jenis hibrida dan jagung lokal. Beberapa kecamatan tersebut antara lain Kecamatan Larantuka, Kecamatan Ile Mandiri dan Kecamatan Solor Barat.

Hasil identifikasi larva yang ditemukan menunjukkan bahwa larva *S. frugiperda* telah menyerang tanaman jagung di 3 kecamatan yang di survey tersebut. Kegiatan identifikasi ini mengacu kepada beberapa pustaka dan publikasi ilmiah, antara lain; Passoa (1991), Karam et al. (1992), EPPO (2015) dan Sharana basappa et al. (2018). Deskripsi spesies larva *S. frugiperda* yang kami temukan adalah sebagai berikut:

No.	Uraian Ciri Khas	Gambar
1.	Bagian dorsal memiliki pinacula dengan seta tunggal dan berwarna gelap	
2.	Proleg pada bagian abdomen dan sepasang lagi pada ujung posterior tubuh	

No.	Uraian Ciri Khas	Gambar
3.	Memiliki spot pada abdomen pertama	
4.	Terdapat satu garis terang pada bagian mid dorsal dan masing-masing satu garis pada sub dorsal	
5.	Memiliki garis tebal (pita) pada sisi tubuh lateral	
6.	Terdapat 4 buah bintik yang besar (pinacula) pada abdomen segmen 8	
7.	Kepala berwarna gelap dengan terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat dibagian depan kepala	

### 3.3. Deskripsi Morfologi Setiap Stadia *Spodoptera frugiperda*

#### 3.3.1. Telur

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa telur *S. frugiperda* berbentuk bulat dan diletakkan berkelompok di bawah atau di atas permukaan daun. Warna awal telur *S. frugiperda* berwarna putih bening atau hijau pucat dan pada hari berikutnya akan berubah menjadi hijau kecoklatan dan akan berubah lagi menjadi warna coklat jika telur akan menetas.



Gambar 2. Telur *Spodoptera frugiperda*

#### 3.3.2. Larva

Larva *S. frugiperda* terdiri dari 6 instar. Hasil pengamatan larva instar 1 – 5 berwarna putih pucat kemudian berwarna coklat hingga hijau muda dan berubah menjadi lebih gelap lagi (hijau kecoklatan) pada tahap perkembangan akhir. Lama stadia larva berkisar 12 – 20 hari. Pada saat masuk larva instar ke-3 sampai instar ke-6 akan lebih mudah untuk diidentifikasi karena terlihat sangat jelas ada 4 titik hitam (pinacula) yang membentuk segi empat pada segmen ke-8 abdomen tubuhnya. Pada bagian kepala larva *S. frugiperda* berwarna gelap (coklat kehitaman) dan terdapat motif “Y” terbalik Nampak lebih terang (terlihat lebih jelas).



Gambar 3. (dari kiri ke kanan) Larva instar 1 dan Larva instar 6 *Spodoptera frugiperda*

#### 3.3.3. Pupa

Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian ini, pupa dari *Spodoptera frugiperda* bisa ditemukan di permukaan tanah. Warna pupanya coklat gelap. Masa pupa berlangsung sekitar 12 – 14 hari sebelum stadia imago atau dewasa.



Gambar 4. Pupa *Spodoptera frugiperda*

**3.3.4. Imago**

Imago dari *Spodoptera frugiperda* ini berupa ngengat. Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian ini diketahui bahwa sayap ngengat *Spodoptera frugiperda* ada dua yaitu sayap depan dan sayap belakang. Sayap depan berwarna cokelat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan. Adapun terdapat perbedaan antara imago jantan dan betina. Sayap imago jantan lebih bercorak dimana terdapat spot berbentuk oval, ada bercak berwarna putih di bagian pinggir ujung bawah sayap dan ada juga gambar atau corak yang berbentuk seperti ginjal. Sedangkan pada sayap betina tidak bercorak atau polos.












Gambar 5. (dari kiri ke kanan) Imago jantan dan Imago betina *Spodoptera frugiperda*

**3.3.5. Musuh Alami yang Ditemukan**

Menurut Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (2019), *Spodoptera frugiperda* ini memiliki banyak musuh alami yang berperan sebagai Agensi Pengendali Hayati (APH). Diketahui bahwa yang tergolong dalam APH ini adalah ; Predator yang memangsa hama, Parasitoid yang mana pada stadia larvanya merupakan parasit serangga lain, Parasit dan Patogen seperti nematoda, cendawan, bakteri, virus yang dapat menyebabkan kematian.

Dari hasil pengamatan beberapa jenis musuh alami yang ditemukan di areal pertanaman jagung yang ada di lokasi penelitian adalah :

No.	Nama	Gambar
1.	<i>Tachinid fly</i> dari Ordo <i>Diptera</i> , Famili <i>Tachinidae</i>	
2.	<i>Coleomegilla maculata</i> dari Ordo <i>Coleoptera</i> , Family <i>Coccinellidae</i>	
3.	Tawon dari Ordo <i>Hymenoptera</i> , Family <i>Ichneumonidae</i>	
4.	<i>Cotesea ruficrus</i> Ordo <i>Hymenoptera</i>	

5.	<i>Bracon</i> sp. dari Ordo <i>Hymenoptera</i>	
6.	<i>Green lacewing</i> dari Ordo <i>Neuroptera</i> , Family <i>Ithonidae</i>	
	<i>Dolichodeus thoracicus</i> dari Ordo <i>Hymenoptera</i> , Family <i>Formicidae</i>	
	<i>Dragonfly</i> dari Ordo <i>Odonata</i>	
	Kecoa jerman, Ordo <i>Orthoptera</i> Family <i>Blattellidea</i>	

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan jenis ulat grayak yang menyerang tanaman jagung di lokasi penelitian yaitu *Spodoptera frugiperda*. Adapun cirri khas dari hama tersebut antara lain; Bagian dorsal memiliki pinacula dengan seta tunggal dan berwarna gelap. Memiliki empat pasang tungkai palsu (proleg) pada bagian abdomen dan sepasang lagi pada ujung posterior tubuh. Memiliki spot pada abdomen pertama. Terdapat satu garis terang pada bagian mid dorsal dan masing-masing satu garis pada pada sub dorsal. Memiliki garis tebal (pita) pada sisi tubuh lateral. Terdapat 4 buah bintik yang besar (pinacula) pada abdomen segmen 8. Kepala berwarna gelap dengan terdapat huruf Y terbalik berwarna pucat dibagian depan kepala.

Ada beberapa musuh alami yang telah ditemukan di antaranya: *Tachinid fly* (Ordo *Diptera*, Famili *Tachinidae*), Kecoa jerman (Ordo *Orthoptera*, Family *Blattellidea*), *Dragonfly* (Ordo *Odonata*), *Dolichodeus thoracicus* (Ordo *Hymenoptera*, Family *Formicidae*), *Green lacewing* (Ordo *Neuroptera*, Family *Ithonidae*), *Bracon* sp. (Ordo *Hymenoptera*), *Cotesea ruficrus* (Ordo *Hymenoptera*), Tawon (Ordo *Hymenoptera*, Family *Ichneumonidae*), *Coleomegilla maculata* (Ordo *Coleoptera*, Family *Coccinellidae*).

#### REFERENSI

Abdullah, F., & Faizah Abdullah, 2009. The behavior And Feeding Preference of the 12-Spotted Beetle *Epilachna indica* Mulstant (Coleoptera : Coccinellidae : Subfamili

- Epilachninae) Towards the Black Nightshade *Solanum nigrum* (Famili : Solanaceae). Journal of Entomology 6(4):167-178.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, 2019. Pengenalan dan Pengelolaan Hama Invasif Ulat Grayak Spodoptera frugiperda. <http://ditlin.tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/MATERI%20BBPOPT%20FAW.pdf>
- Birch, L.C., dan Andrewartha, H.G., 1954. The distribution and Abundance of Animals. The University of Chichago Press. Chichago.
- Edwin, W.J dan Edwards, C.T., 2011. Population Limiting Factors. Education Nature Knowledge 3(10):1-4
- E. Soenarjo et al., (ed), Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian; Cipayung, 16-18 Oktober 2000. PEI-KEHATI.
- Kalshoven, L.G.E.and P.A Van der Laan. 1981. *Pests of crops in Indonesia*. PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, Jakarta.
- Laba, I.W., Djatnika K. dan M. Arifin, 2000. Analisis Keanekaragaman Hayati Musuh Alami Pada Ekosistem Padi Sawah.
- Marwoto., 1992. Masalah Efektifitas Pengendalian Hama Kedelai di Tingkat Petani. Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Balittan. Malang. Hal. 37-43.
- Nadrawati, dkk. 2019. Identifikasi Hama Baru dan Musuh Alaminya Pada Tanaman Jagung di Kabupaten Sidomulyo, Kecamatan Seluma, Bengkulu. Laporan Hasil Penelitian, Fakultas Pertanian – Universitas Bengkulu.
- Nonci N., Septian, H.K., Hishar, M., Amran, M. 2019. Pengenalan Fall Army Worm (*spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. Balitsereal. Maros.
- Okada, T., W. Tengkanoo and T. Djuwarso. 1988. An Outline of Soybean Pest In Indonesia In Faunistic Aspect di dalam: Seminar BORIF, Bogor, 6 Desember 1988. Bogor: BIORIF p.37
- Pracaya, 2009. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, Rahmat. 1994. Bertanam Kangkung. Jakarta. Kanisius
- Rukmana Rahmat. 1994. Bayam, Bertanam dan Pengelolaan Pascapanen, Yogyakarta. Kanisius.
- Untung K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

**PENGEMBANGAN SISTEM PERTANIAN TERPADU YANG BERKELANJUTAN  
DI WILAYAH SEMI ARID KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA****Hendriana Mudjur Lepa<sup>1</sup>, Ida Nurwiana<sup>1\*</sup>, Tomycho Olviana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana  
PO Box 104, Penfui - Kupang 85001- Nusa Tenggara Timur  
Corresponding author, Telp: +62-811382463; email: [idanurwiana@gmail.com](mailto:idanurwiana@gmail.com)

---

**Abstrak**

**Keywords:**  
*Keberlanjutan; RAP-IFS MDS; Sistem Pertanian Terpadu; dan Wilayah Semi Arid.*

*Penelitian ini dilakukan di Desa Jak, Kabupaten Timor Tengah Utara. Tujuan penelitian ini adalah: 1) menganalisis sistem pertanian terpadu melalui pendekatan sistem usahatani, 2) menganalisis keberlanjutan sistem pertanian terpadu dari dimensi ekonomi, ekologi, teknologi, sosial budaya dan dimensi kelembagaan, 3) menganalisis arah pengembangan sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan di Desa Jak, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penentuan lokasi dilakukan secara sengaja (purposive), dengan pertimbangan merupakan wilayah semi arid dan telah melakukan sistem pertanian terpadu. Pendekatan analisis RAP-IFS MDS (Rapid Appraisal for Integrated Farming System MDS) dipilih sebagai pendekatan analisis keberlanjutan karena mengintegrasikan dari berbagai dimensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, sistem pertanian terpadu melalui pendekatan sistem usahatani adalah dengan memadukan tanaman umur panjang (jati, mahoni, kemiri dan jambu mente); tanaman umbi-umbian, biofarmaka dan legume (lamtoro); memadukan tanaman pangan (jagung dan kacang-kacangan) dan tanaman sayuran serta limbah hasil pertanian digunakan untuk pakan ternak dan kotoran ternak digunakan untuk pupuk organik. Keberlanjutan sistem pertanian terpadu menghasilkan indeks keberlanjutan 55.93% yang dikategorikan cukup berkelanjutan untuk dimensi kelembagaan, ekonomi, teknologi dan dimensi ekologi, kecuali dimensi sosial budaya dengan status kurang berkelanjutan. Arah pengembangan sistem pertanian terpadu di Desa Jak yang paling sensitif mempengaruhi indeks keberlanjutan dan menjadi faktor penting/pengungkit adalah status kelompok tani, frekuensi kegiatan penyuluhan dan pelatihan, serta intensitas konflik dalam pengelolaan sistem pertanian.*

## 1. PENDAHULUAN

Pertanian terpadu merupakan konsep pemanfaatan lahan yang tersedia semaksimal mungkin untuk menghasilkan produk pertanian yang beraneka ragam dengan kualitas tinggi (Buroco, 2012). Sehingga dalam pengembangan sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan dan penerapan pertanian dengan input rendah, diperlukan suatu kajian interdisipliner (holistik) untuk menghasilkan rekomendasi penyelesaian masalah yang kompleks terhadap variabel ekologi, teknologi, kelembagaan dan kondisi sosial ekonomi suatu wilayah.

Sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan dipengaruhi oleh faktor teknik (fisik), pengalaman petani dan keahlian dalam mengelola sistem pertanian terpadu. Secara berangsur-angsur diharapkan meningkatkan penghasilan tiap satuan lahan dengan tetap mempertahankan keutuhan keanekaragaman ekologi dan hayati sumber daya alam yang ada dalam jangka panjang, memberikan keuntungan ekonomi bagi setiap orang, menyumbang terhadap peningkatan mutu kehidupan dan memperkuat pembangunan ekonomi. Tujuan dari sistem pertanian terpadu berkelanjutan, untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani secara luas melalui peningkatan produksi pertanian yang dilakukan secara seimbang dengan memperhatikan daya dukung ekosistem, sehingga keberlanjutan produksi dapat terus dipertahankan dalam jangka panjang dengan meminimalkan terjadinya kerusakan lingkungan (Fadlina dkk, 2013).

Penerapan sistem pertanian terpadu telah dilakukan di wilayah semi arid Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), yaitu di Desa Jak Kecamatan Miomaffo Timur sejak masuknya Yayasan Mitra Tani Mandiri (YMTM) pada tahun 2004, dengan memadukan tanaman pangan termasuk hortikultura, tanaman kehutanan, tanaman legume, tanaman perkebunan, ternak dan mengelola kotoran ternak menjadi pupuk. Kendala penerapan pertanian terpadu yang dihadapi adalah kurangnya tenaga kerja produktif, maka bagaimana keberlanjutan sistem pertanian terpadu dan pengembangannya.

## 2. METODE

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Jak Kecamatan Miomaffo Timur, Kabupaten Timor Tengah Utara. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*), dengan pertimbangan merupakan wilayah semi arid dan telah melakukan sistem pertanian terpadu. Responden terdiri atas petani yang dipilih secara acak (*random sampling*) sebanyak 30 responden dan responden pakar sebanyak 5 (lima) pakar yang mewakili semua pemangku kepentingan, yaitu mewakili unsur birokrasi, akademisi, LSM, dan tokoh masyarakat.

Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, analisis RAP-IFS (*Rapid Appraisal for Integrated Farming System/Multidimensional Scaling* (MDS) berupa metode penilaian indikator-indikator yang terdapat pada masing-masing dimensi pertanian terpadu berkelanjutan dengan tahapan:

1. Penentuan atribut sistem usahatani yang meliputi 5 (lima) dimensi yaitu: Dimensi Ekonomi; Dimensi Ekologi; Dimensi Sosial Budaya; Dimensi Teknologi dan Dimensi Kelembagaan
2. Penilaian setiap atribut dalam skala ordinal (*scoring*) berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi.
3. Analisis ordinasi dengan metode MDS untuk menentukan ordinasi dan nilai *S-Stress* melalui ALSCAL Algoritma;

4. Penyusunan indeks dan status keberlanjutan sistem usahatani saat ini berdasarkan lima dimensi yang menjadi indikator keberlanjutan. Selanjutnya dilakukan analisis *Monte Carlo* yang digunakan untuk menduga pengaruh galat pada selang kepercayaan 95% serta analisis *leverage* (daya ungkit) untuk mengetahui atribut yang sensitif dan intervensi yang perlu dilakukan yang akan menjadi pertimbangan dalam mengambil langkah untuk pengembangan sistem pertanian terpadu selanjutnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sistem Pertanian di Desa Jak

Masyarakat di Desa Jak dulunya melakukan usahatani dengan cara tebas bakar dan ladang berpindah. Tanaman yang diusahakan dulu hanya padi dan jagung, ternak yang dipelihara yaitu sapi dan babi. Hasil dari usahatani tanaman dan ternak hanya digunakan untuk konsumsi pribadi.

Pada tahun 2004 masuklah Yayasan Mitra Tani Mandiri (YMTM) di Desa Jak dan mulai memperkenalkan sistem pertanian yang baru yaitu pertanian yang terintegrasi (pertanian terpadu) antara tanaman dan ternak. Mulanya petani diajarkan untuk menanam tanaman umur panjang seperti jati dan mohoni, di bawahnya ditanam tanaman sisipan seperti jahe dan kunyit. Petani diajarkan untuk membuat terasering untuk mengurangi panjang lereng dan menahan atau memperkecil aliran permukaan agar air dapat meresap ke dalam tanah. Jenis terasering yang dibuat adalah teras kridit (*ridge terrace*) yaitu membuat jalur penguat teras sejajar garis tinggi dan ditanami dengan tanaman caliantra. Tanaman caliantra inilah yang nantinya akan digunakan sebagai pakan ternak sapi dan kambing. Ternak diikat dan dipelihara dengan sistem kandang lorong. Selanjutnya petani juga memanfaatkan limbah kotoran ternak untuk diolah menjadi pupuk bagi tanaman.

#### 3.2 Pola Pertanian Terpadu

Bulan November sampai Januari, yaitu saat awal musim hujan lahan sawah ditanami padi, lahan pekarangan ditanami jagung dan kacang tunggak dengan model konservasi. Pada awal Bulan Maret petani mulai menanam tanaman buah jangka menengah seperti pepaya dan pisang. Bulan Mei sampai Agustus lahan sawah digunakan untuk menanam tanaman hortikultura seperti sawi, kangkung, kol dan kacang panjang, sedangkan lahan pekarangan ditanami cabai, tomat, terung, buncis dan pare. Untuk lahan hutan ditanami tanaman umbi-umbian dan tanaman obat-obatan (biofarmaka).

Tanaman caliantra yang ditanam pada teras dan limbah tanaman hortikultura dijadikan sebagai pakan ternak sapi dan kambing. Untuk pakan ternak babi dibuat dengan cara mencampurkan ubi kayu dan jagung yang sudah dihaluskan. Sisa hasil panen jagung juga diolah menjadi pakan ayam. Ternak sapi yang dipelihara rata-rata per ekor menghasilkan 10-15 kilogram (kg) cirit setiap hari, artinya ketersediaan pupuk akan selalu ada. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa semua petani responden sudah mampu menjalankan pola usahatani terpadu.

#### 3.3 Keberlanjutan Sistem Pertanian Terpadu di Desa Jak Masing-masing Dimensi

Setiap dimensi terdiri dari Lima hingga delapan atribut yang mencerminkan keberlanjutan usahatani di Desa Jak dan masing-masing atribut tersebut diberikan penilaian/skor. Skor ini menunjukkan nilai dalam kisaran baik (*good*) dan buruk (*bad*). Berdasarkan skor tersebut

kemudian dilakukan analisis menggunakan ordinasasi statistik yang disebut *multidimensional scalling* (MDS). Jika nilai indeks lebih dari 50% maka sistem yang dikaji tersebut dapat dikategorikan berkelanjutan (*sustainable*) dan apabila nilai indeks kurang dari 50% maka sistem yang dikaji dianggap belum berkelanjutan.

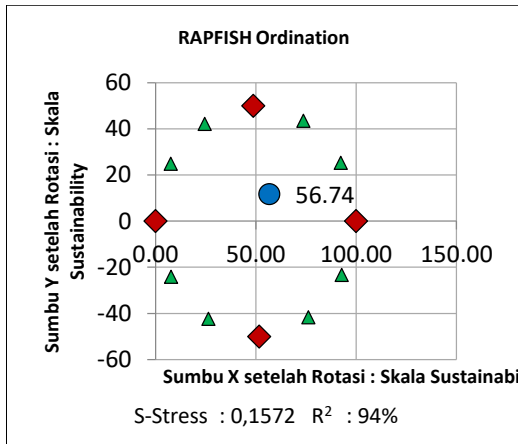
**Tabel 1. Kategori Indeks dan Status Keberlanjutan**

No	Indeks	Status Keberlanjutan
1.	0 – 25	Tidak berkelanjutan
2.	26 – 50	Kurang berkelanjutan
3.	51 – 75	Cukup berkelanjutan
4.	76 – 100	Berkelanjutan

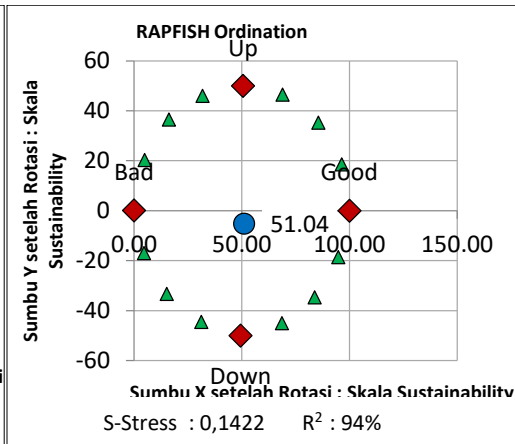
*Sumber: Susilo, 2003 dalam Sutono, 2013*

Berdasarkan Gambar 1 s.d 6, dapat dijelaskan bahwa dari kelima dimensi yang dianalisis ternyata dimensi kelembagaan mempunyai nilai indeks tertinggi, sebesar 77,12% atau pada kategori cukup berkelanjutan, disusul oleh dimensi ekonomi 56,74 % dimensi teknologi 51,53% dan dimensi ekologi 51,04%, sedangkan dimensi sosial budaya 39,49% berada pada kategori kurang berkelanjutan. Dari hasil ini, mengindikasikan bahwa apabila dimensi ini ingin ditingkatkan status keberlanjutan dari kategori ‘kurang’ berkelanjutan menjadi ‘cukup’ berkelanjutan atau bahkan berkelanjutan, maka perlu mengelola atribut-atribut sensitif yang berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi sosial budaya.

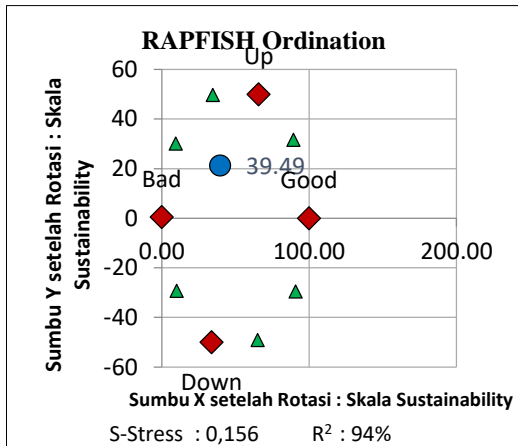
Hasil nilai S-Stress untuk semua dimensi (dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi dan kelembagaan) maupun multidimensi diperoleh hasil lebih kecil dari 0,25; artinya proporsi varians yang dijelaskan oleh model dalam kategori kesesuaian *perfect*. Sedangkan nilai R<sup>2</sup> yang diperoleh dari semua dimensi, menunjukkan nilai mendekati 1 atau > 80% yang artinya atribut yang terdapat pada dimensi dapat menjelaskan dan memberi rekomendasi pada sistem yang diteliti. Dengan demikian dari kedua parameter (nilai “S-Stress” dan R<sup>2</sup>) menunjukkan bahwa seluruh atribut yang digunakan pada analisis keberlanjutan sistem pertanian terpadu sudah baik dalam menerangkan 5 dimensi yang dianalisis.



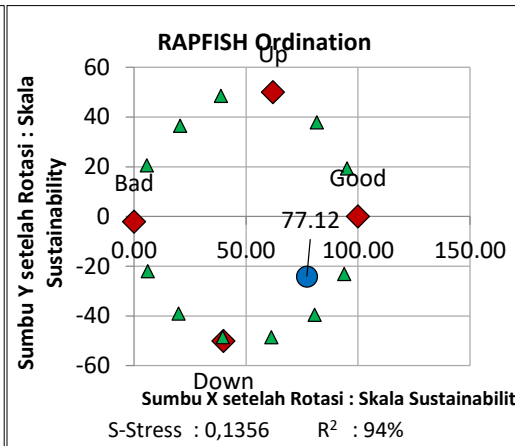
Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 1. Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi



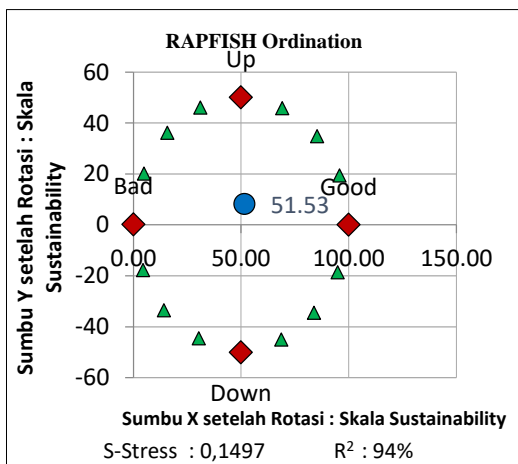
Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 2. Status Keberlanjutan Dimensi Ekologi



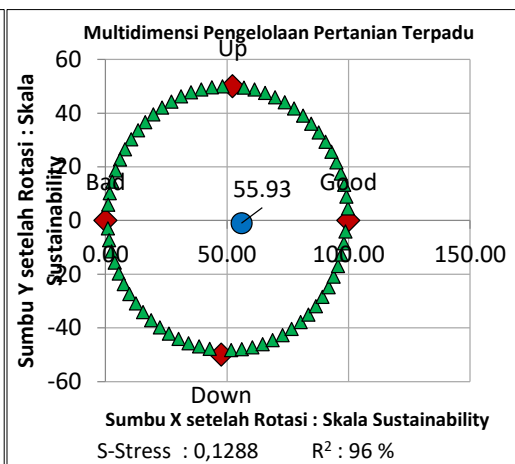
Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 3. Status Keberlanjutan Dimensi Sosial Budaya



Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 4. Status Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan

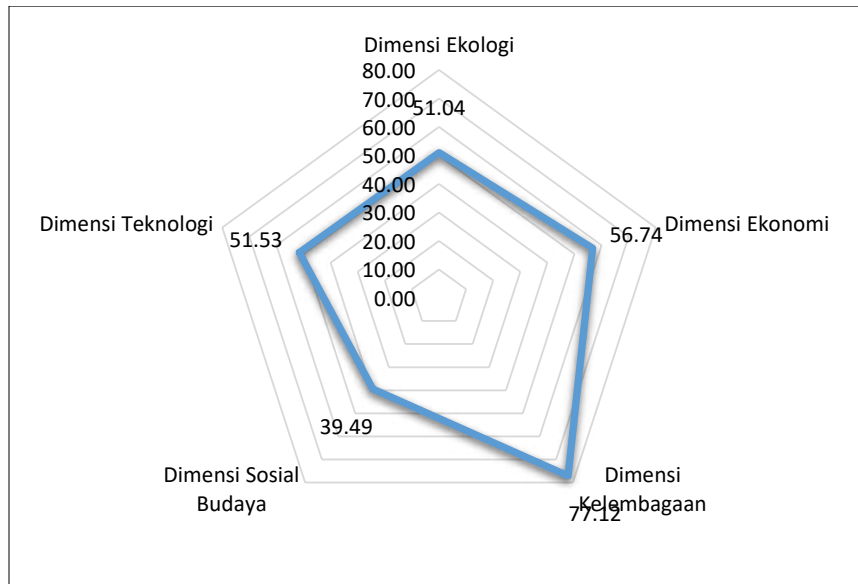


Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 5. Status Keberlanjutan Dimensi Teknologi



Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021  
Gambar 6. Status Keberlanjutan Multidimensi

Gambar 7 memperlihatkan kombinasi dari lima dimensi yang digunakan untuk mengukur keberlanjutan sistem usahatani terpadu. Dari diagram layang-layang ini, apabila indeks semakin keluar atau mendekati angka 100, maka menunjukkan status keberlanjutan yang semakin bagus, sebaliknya jika semakin ke dalam atau mendekati nilai 0, maka menunjukkan status keberlanjutan yang semakin buruk.



Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021

Gambar 7. Diagram Layang-layang Status Keberlanjutan Pertanian Terpadu

### 3.4 Analisis Monte Carlo

Selisih antara *Monte-Carlo Analysis* dan MDS ini mencerminkan status keberlanjutan. Kecilnya perbedaan nilai indeks keberlanjutan antara hasil analisis metode MDS dengan analisis *Monte Carlo* mengindikasikan hal-hal sebagai berikut: 1) kesalahan dalam membuat skor setiap atribut relatif kecil; 2) variasi pemberian skor akibat perbedaan opini relatif kecil; 3) proses analisis yang dilakukan secara berulang-ulang stabil; 4) kesalahan memasukkan data yang hilang dapat dihindari. Kita bisa mengambil kesimpulan, pada Desa Jak semua dimensi selisih  $< 1$  menunjukkan bahwa nilai status indeks keberlanjutan pada selang kepercayaan didapat hasil yang tidak banyak mengalami perbedaan (baik).

**Tabel 2. Perbedaan Nilai Indeks Keberlanjutan Analisis Monte Carlo dengan Analisis RAP-IFS**

Dimensi Keberlanjutan	Nilai Indeks Keberlanjutan		Perbedaan
	Rap-IFS	Monte Carlo	
Ekonomi	56,74	56,29	0,45
Ekologi	51,04	50,78	0,26
Sosial Budaya	39,49	39,74	0,25

Dimensi Keberlanjutan	Nilai Indeks Keberlanjutan		Perbedaan
	Rap-IFS	Monte Carlo	
Teknologi	51,53	51,39	0,14
Kelembagaan	77,12	76,66	0,45
Multidimensi	55,93	55,93	0

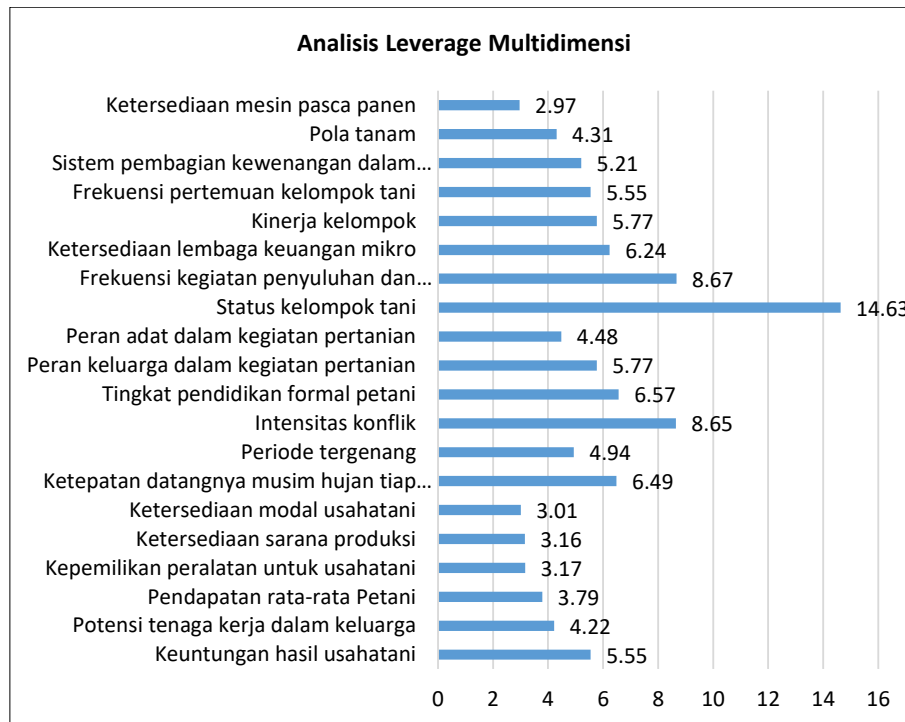
Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021

### 3.5 Pengembangan Sistem Pertanian Terpadu

Analisis *lverage* (daya ungkit) dilakukan untuk mengetahui atribut yang sensitif dan intervensi yang perlu dilakukan (Kavanagh, 2001; Pitcher dan David, 2001). Sejumlah 34 atribut yang diberi penilaian terhadap sistem pertanian terpadu di Desa Jak, diperoleh 20 atribut sensitif (Gambar 8). Selanjutnya untuk mengetahui atribut yang paling sensitif pada multidimensi, digunakan hukum nilai tengah yaitu nilai tertinggi dibagi menjadi dua ( $14,63/2$ ) didapatkan hasil 7.31 yang menjadi patokan. Artinya pada analisis multidimensi ini didapatkan tiga atribut yang paling sensitif mempengaruhi keberlanjutan pengembangan sistem pertanian terpadu yaitu status kelompok tani sebesar 14,63%, frekuensi kegiatan penyuluhan dan pelatihan sebesar 8,67%, dan intensitas konflik terkait pengelolaan sistem pertanian terpadu sebesar 8,65%.

Berdasarkan gabungan kelima dimensi (dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi dan kelembagaan), indeks keberlanjutan paling tinggi adalah dimensi kelembagaan yang artinya dimensi kelembagaan sebagai dimensi yang memegang peranan penting dalam keberlanjutan. Pada dimensi kelembagaan atribut yang paling mempengaruhi indeks keberlanjutan yaitu status kelompok tani dengan nilai sebesar 14,63%, dimana kondisi tersebut dibuktikan dengan keberadaan status kelompok tani di Desa Jak yang belum berbadan hukum, hal ini menjadi lemah dalam menjalankan sistem yang ada. Menurut teori *New Institutional Economics* (NIE) kegagalan kelembagaan merujuk kepada struktur kontrak, aspek hukum, serta regulasi dari penegakan (*rules of enforcement*) yang lemah, padahal semua itu harus diperkuat untuk dapat menjalankan sistem yang ada (Williamson, 2000). Oleh karena itu diharapkan petani yang kelompok taninya aktif, segera mengurus badan hukum kelompoknya, mengingat kelompok tani sebagai *institutional arrangement* untuk mengelola dan mencari jalan agar hubungan antar kelompok dapat berlangsung (North, 1990; Williamson, 2000).

Atribut sensitif kedua yaitu frekuensi kegiatan penyuluhan dan pelatihan sebesar 8,67%. Di Desa Jak jarang dilakukan kegiatan penyuluhan, hal ini disebabkan jarak yang harus ditempuh penyuluh untuk ke lokasi kegiatan sekitar 20 km dari tempat tinggalnya, kondisi prasarana jalan yang dilalui naik turun dan sangat jelek serta terdapat banyak batuan lepas. Namun telah dilakukan pendampingan oleh YMTM, yang tinggal di desa bersama masyarakat sehingga bisa lebih sering berdiskusi jika menemukan masalah atau kendala dalam mengelola sistem usahatani terpadu.



*Sumber: Diolah dari Data Primer, 2021*  
*Gambar 8. Analisis Leverage Multidimensi*

Atribut sensitif ketiga yaitu intensitas konflik dalam pengelolaan sistem pertanian terpadu pada dimensi sosial budaya sebesar 8.65%. Intensitas konflik ini terkait dengan keterbatasan air yang sering menyebabkan perselisihan antar petani dalam mendapatkan air. Keberlanjutan pertanian terpadu juga tergantung dengan ketersediaan air agar tidak menimbulkan konflik dalam pengelolaannya, oleh karena itu untuk mengatasi hal ini, saat ini sudah terdapat Forum Pengurangan Resiko Bencana (PRB) yang membantu memfasilitasi aturan konservasi dan pemanfaatan air, termasuk adanya pengurus yang mengatur air agar dapat dibagikan secara adil kepada masyarakat. Air digunakan untuk pertanian sawah dan sayur saat masyarakat tidak menggunakannya untuk kebutuhan rumah tangga. Masyarakat juga membuat tambahan bak penampung agar dapat dimanfaatkan untuk mengairi sawah. Peran PRB ini diharapkan dapat terus berjalan dengan baik dan ditingkatkan kinerjanya dalam hal pemecahan masalah yang menjadi ancaman bagi masyarakat Desa Jak.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pertanian terpadu di Desa Jak melalui pendekatan usahatani adalah dengan memadukan tanaman umur panjang (jati, mahoni, kemiri dan jambu mente); tanaman umbi-umbian, biofarmaka dan legume (lamtoro); memadukan tanaman pangan (jagung

- dan kacang-kacangan) dan tanaman sayuran serta limbah hasil pertanian digunakan untuk pakan ternak dan kotoran ternak digunakan untuk pupuk organik
2. Status keberlanjutan 5 (lima) dimensi dalam sistem pertanian terpadu keseluruhan cukup berkelanjutan, dengan urutan tertinggi dimensi kelembagaan, dimensi ekonomi, dimensi teknologi dan dimensi ekologi keseluruhan dengan status cukup berkelanjutan, sedangkan dimensi sosial budaya dengan status kurang berkelanjutan.
  3. Arah pengembangan pertanian terpadu di Desa Jak yang paling sensitif mempengaruhi indeks keberlanjutan dan menjadi faktor penting/faktor pengungkit yaitu status kelompok tani, frekuensi kegiatan penyuluhan dan pelatihan, serta intensitas konflik dalam pengelolaan sistem pertanian.

## REFERENSI

- Buroco. 2012. "Pertanian Terpadu", <http://buroco121.blogspot.com/2012/09/pertanianterpadu.html>, diakses 26 Februari 2021
- Fadlina, Inneke Meilia dkk. 2013. Perencanaan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan (Kajian tentang Pengembangan Pertanian Organik di Kota Batu), Sustainable Development of Agricultural (Studies on Organic Agricultural Development in Batu City), J-PAL, Vol. 4, No. 1
- Havlin, J.L., J.D Beaton., W.L Neelson and S.L. Tisdale. 2005. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Apraisal of Fisheries (RAPFISH) Project. RAPFISH Software Des Eruption (For Microsoft Excel). University of British Columbia, Fisheries Centre, Vanconver.
- North DC. 1990. Institutions: Institutional Change, and Economic Performance. Cambridge (GB): Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Pitcher, T.J., and P. David. 2001. RAPFISH: A Rapid Appraisal Technique to Evaluate the Sustainability Status of Fisheries. Fisheries Research 49:255.
- S.Sutono. 2013. Mengolah Lahan Kering Terdegradasi Menjadi Lahan Pertanian Yang Lebih Produktif. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian. Jakarta: Moch. Iskandar.
- Syarifuddin H. 2009. Indeks Keberlanjutan Integrasi Tanaman Dengan Ternak (Crop Livestock Sistem) Di Kuamang Kuning. J Ilm Ilmu-ilmu Peternak Univ Jambi. 2009;XII(1):41-49.
- Williamson OE. 2000. The new institutional economics: taking stock looking ahead. *Journal of Economic Literature*. 38(September) (3):595-61

## DETEKSI DINI KEBERADAAN SERANGGA HAMA PENTING PADA TANAMAN JAGUNG DI DESA MURUONA, KECAMATAN ILE APE, KABUPATEN LEMBATA

**Gregoriana H. Koten<sup>1\*</sup>, Yasinta L. Kleden<sup>1</sup>, Rika Ludji<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: gregorianahayani@gmail.com

### Abstrak

**Keywords:**

*Deteksi Dini;  
Serangga Hama  
Penting; Tanaman  
Jagung.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi sejak dini keberadaan serangga hama penting pada tanaman jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2020 hingga Januari 2021 pada lahan milik petani di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik pengamatan langsung pada tanaman jagung dan pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring serangga (Sweep Net) dan Sticky trap. Data yang diperoleh adalah data jenis-jenis serangga hama penting yang ditemukan, gejala kerusakan, serta data populasi dan intensitas kerusakan tanaman jagung oleh serangga hama penting yang ditemukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga serangga hama penting yang ditemukan pada tanaman jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata yaitu *Locusta migratoria*, *Ostrinia furnacalis*, dan *Helicoverpa armigera*. Hama penting ini muncul pada tanaman jagung sejak awal masa vegetatif hingga masa generatif. Munculnya gejala kerusakan tanaman jagung yang disebabkan oleh *Locusta migratoria*, *Ostrinia furnacalis*, dan *Helicoverpa armigera* secara berturut-turut adalah 6 Hari Setelah Tanam (HST), 28 HST, 56 HST. Gejala kerusakan tanaman jagung yang disebabkan oleh *Locusta migratoria* berupa robekan pada daun menyerupai gerigi pada bagian pinggir daun, baik daun muda maupun tua. Gejala kerusakan tanaman jagung yang disebabkan oleh *Ostrinia furnacalis* dengan adanya lubang bekas gerakan pada batang sehingga batang menjadi rusak kemudian patah, dan gejala kerusakan tanaman jagung yang disebabkan oleh *Helicoverpa armigera* ditandai dengan adanya bekas gerakan pada tongkol dan adanya kotoran serta serbuk bekas gerakan.*

### 1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting di dunia setelah padi dan gandum. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas pangan utama setelah padi yang mempunyai peranan strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian dan juga merupakan salah satu komoditas pertanian yang diusahakan oleh masyarakat di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata. Berdasarkan data (Badan Pusat Statistik Kabupaten

Lembata, 2019), produksi jagung lima tahun terakhir dari tahun 2015 sampai 2019 secara berurutan adalah 25.169 ton, 17.942, 22.341 ton, 33.724 ton, dan 21.866 ton. Dari data yang ada dapat dilihat bahwa terjadinya penurunan produksi yang cukup besar dari tahun 2018 ke tahun 2019, dengan penurunan sebanyak 11.858 ton. Penurunan produksi jagung di Kabupaten Lembata disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya curah hujan yang rendah, kekeringan, dan serangan ulat grayak (Wawo, 2020). Selain faktor-faktor tersebut, gangguan gulma, pathogen dan serangan serangga hama lain sering menimbulkan kehilangan hasil yang cukup nyata.

Menurut Baco dan Tandiabang (1998), tidak kurang dari 50 spesies serangga telah ditemukan dapat menyerang tanaman jagung di Indonesia. Meski hanya beberapa diantaranya yang sering menimbulkan kerusakan yang berarti. Hama yang biasa ditemukan pada tanaman jagung yang diketahui menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman jagung, baik vegetatif maupun generatif adalah lalat bibit (*Atherigona* sp.), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), pemakan daun (*Spodoptera litura*), kutu daun (*Aphis* sp.) dan belalang (*Locusta* sp.) (Kalshoven dan Van der Laan, 1981; Subandi dan Blumenschein, 1988; dan Swastika et al., 2004).

Kehilangan hasil yang disebabkan oleh hama pada tanaman jagung cukup besar. Kehilangan hasil akibat serangan lalat bibit (*Atherigona* sp.), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), dan penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), bisa mencapai 80% (Diaz, 2019; Nonci et al., 1995; Ceballo dan Rejesus, 1983; Bato et al., 1983; Wiseman et al., 1984; Nafus dan Schreiner, 1987) dan kehilangan hasil akibat belalang kembara (*Locusta migratoria*) dan kutu daun (*Aphis maidis*) secara berturut-turut adalah 90% (Roe, 2000) dan 15,8%-78% (Chhillar dan Verma, 1982).

Untuk meminimalisir kehilangan hasil akibat serangan dari serangga hama pada areal pertanaman jagung ini, perlu dilakukan deteksi dini terhadap adanya serangan serangga hama yang menyerang tanaman jagung sejak awal agar dapat menentukan strategi pengendalian yang tepat. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian dengan judul “Deteksi Dini Keberadaan Serangga Hama Penting pada Tanaman Jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi sejak dini keberadaan serangga hama penting pada tanaman jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata.

## 2. METODE

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2020 hingga Januari 2021 pada lahan milik petani di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata.

### 2.2. Alat dan Bahan

Botol koleksi serangga, microlens, meter, Tali raffia, gunting, pinset, kuas, kertas label, map kuning, plastic bening, lem tikus, jarring serangga, Tupperware, Styrofoam, jarum preparat, kamera, Hand Counter, alat tulis menulis, tanaman jagung, alcohol 70%.

### 2.3. Metode Penelitian

Menggunakan metode survey dengan teknik pengamatan langsung pada tanaman jagung di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata. Untuk memperoleh data perkembangan intensitas kerusakan dan populasi serangga hama yang ditemukan

dilakukan dengan mengamati secara langsung pada pertanaman jagung. Serangga hama yang ditemukan di lapangan dikumpulkan untuk dikoleksi, baik koleksi basah (dilakukan untuk serangga-serangga yang bertubuh lunak (umumnya fase larva) dilakukan dengan cara menyimpan serangga didalam botol yang telah diisi dengan alkohol 70%) dan koleksi kering (dilakukan untuk serangga-serangga yang bertubuh keras (umumnya fase imago) dengan cara ditusuk dengan jarum preparat). Jenis-jenis perangkap serangga hama yang digunakan yaitu jaring serangga (*Sweep Net*) dan sticky trap.

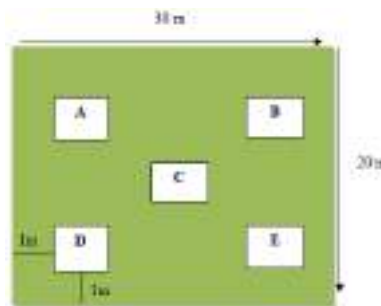
## 2.4. Prosedur Kerja

### 2.4.1. Penentuan Lokasi

Sebelum penelitian, dilakukan survei lokasi penelitian di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata untuk menentukan tempat pengambilan sampel.

### 2.4.2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara diagonal pada areal pertanaman jagung. Pengamatan dilakukan pada 5 sub unit dengan masing-masing sub unit diamati 10 tanaman sampel.



### 2.4.3. Waktu Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari dimulai sejak pengolahan lahan (untuk melihat keberadaan pupa) hingga tanaman jagung tumbuh, dan seterusnya mengikuti pertumbuhan tanaman jagung dari vase vegetatif hingga vase generatif.

### 2.4.4. Variabel Pengamatan

#### a. Jenis – Jenis Serangga Hama Penting yang Ditemukan

Jenis-jenis serangga hama penting yang ditemukan di lapangan akan dijelaskan ciri khasnya masing-masing kemudian dikumpulkan dan dikoleksi, baik koleksi kering maupun koleksi basah.

#### b. Keberadaan dari Setiap Stadia Serangga Hama Penting yang Ditemukan

Pengamatan dilakukan disetiap sub unit untuk melihat keberadaan dari setiap stadia serangga hama penting yang ditemukan yaitu telur, larva ataupun nimfa, pupa, dan imago.

## c. Waktu Munculnya Gejala Kerusakan

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat waktu munculnya gejala kerusakan serangga hama penting pada tanaman jagung.

## d. Gejala Kerusakan

Pengamatan gejala kerusakan dilakukan langsung pada tanaman jagung dalam 5 sub unit dengan masing-masing sub unit diamati 10 tanaman sampel yang dipilih secara diagonal. Gejala kerusakan kemudian dipastikan dengan memeriksa serangga hama penting yang terdapat pada areal pertanaman jagung kemudian dideskripsikan dan diambil gambarnya.

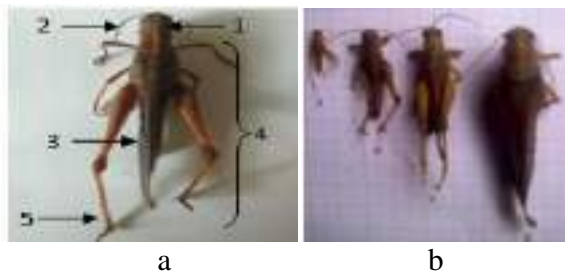
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Jenis – Jenis Serangga Hama Penting yang Ditemukan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan ditemukan beberapa spesies serangga hama penting yang menyerang tanaman jagung yang dibudidayakan petani di Desa Muruona, Kecamatan Ile Ape Kabupaten Lambata yang dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah serangga hama penting yang ditemukan pada tanaman jagung yang dibudidayakan petani di Desa Muruona Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lambata selama 9 kali pengamatan berjumlah 3 spesies yakni *Locusta migratoria*, *Ostrinia furnacalis*, dan *Helicoverpa armigera*.

a. *Locusta migratoria*

*Locusta migratoria* yang ditemukan di lapangan (Gambar 1), memiliki ciri morfologi tubuh yang ramping dengan kepala berbentuk tegak lurus (1), memiliki satu pasang antena yang pendek (2), dua pasang sayap yang berbentuk lancip, lurus, dan agak tebal dan tidak dapat terlipat, sedangkan sayap belakang berbentuk tipis seperti selaput yang berukuran lebar (3), tiga pasang kaki (4) dan terdapat duri-duri pada tibia (5).



Gambar 1. *Locusta migratoria*, a) Hasil penelitian: 1) Kepala; 2) Antenna; 3) Sayap; 4) Tiga pasang kaki; 5) Duri-duri pada tibia; b) Gambar literatur (Oktaria *et al.*, 2014).

Lihawa *et al.*, (2018) mengatakan bahwa, belalang kembara sub famili Cyrtacanthacridinae, memiliki ciri yaitu kepala tegak lurus, ada pula yang kepalanya miring tetapi bertubuh ramping, pada tungkai belakang jantan tanpa barisan pasak - pasak penghasil suara. Memiliki satu pasang antena, dua pasang sayap dan tiga pasang kaki. Antena agak pendek tidak melebihi panjang tubuh, sayap depan agak keras dan

sayap belakang tipis (Oktaria *et al.*, 2014). Dibagian kaki, tepatnya pada tibia terdapat duri-duri (Shoim, 2016).

b. *Ostrinia furnacalis*

Dapat dilihat pada Gambar 2 ciri morfologi larva *Ostrinia furnacalis* yang menggerek batang tanaman jagung adalah berwarna hitam (1), tubuh berwarna putih kristal yang cerah (2) dan pada setiap segmen tubuh terdapat dua pasang bulatan besar, disetiap bulatan terdapat bintik berwarna hitam yang ditumbuhi bulu halus (3). Hal ini sejalan dengan laporan (Permadi *et al.*, 2019), bahwa Kepala *Ostrinia furnacalis* berwarna hitam. Tubuh larva *Ostrinia furnacalis* berwarna kristal keputihan, cerah dan bertanda titik hitam pada setiap segmen abdomen (Nonci, 2004). Pada setiap titik hitam terdapat rambut halus seperti benang (Maya *et al.*, 2021).



Gambar 2. Larva *Ostrinia furnacalis*, a) Hasil penelitian: 1) Kepala; 2) Tubuh putih Kristal; 3) Bintik hitam pada tubuh; dan b) Gambar literatur (Nonci, 2004).

c. *Helicoverpa armigera*

Penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera*) yang ditemukan dilapangan (Gambar 3), berwarna coklat kehitaman (1), terdapat bulu-bulu halus pada tubuhnya (2), dan terdapat garis pucat memanjang pada sisi tubuh kanan dan kiri (3). Hal ini dilaporkan juga oleh Baliadi dan Tengkano (2018), bahwa tubuh larva sedikit berbulu, larva mempunyai ciri garis memanjang pucat pada kedua sisi badannya. Warna larva tua bervariasi hijau kekuning-kubingan, hijau coklat atau agak hitam kecoklatan.



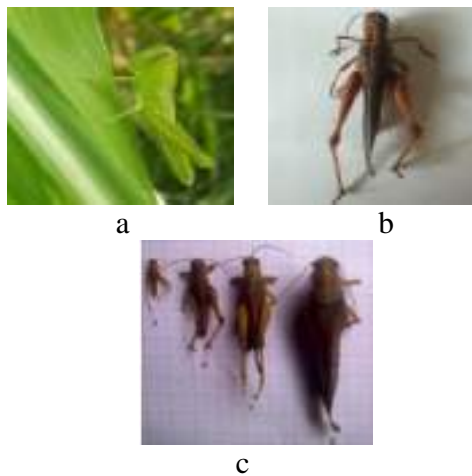
Gambar 3. Larva *Helicoverpa armigera*, a) Hasil penelitian: 1) Tubuh berwarna coklat kehitaman; 2) Bulu-bulu halus; 3) Garis pucat memanjang; b) Gambar literatur (Pabbage *et al.*, 2007).

### 3.2. Keberadaan dari Setiap Stadia Serangga Hama Penting yang Ditemukan

Keberadaan serangga hama penting pada tanaman jagung di Desa Muruona Kecamatan Ile Ape Kabupaten Lembata dimulai sejak awal pertumbuhan tanaman jagung hingga panen.

a. *Locusta migratoria*

Keberadaan *Locusta migratoria* baik nimfa maupun imago telah ada sejak awal penanaman tanaman jagung. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh ketersediaan makanan tanaman jagung dan tanaman lainnya yang ada di sekitar lahan budidaya tanaman jagung tersebut. Belalang kembara *L. migratoria* ditemukan sudah dalam bentuk nimfa (Gambar 4a). Baik nimfa maupun imago memakan daun jagung yang muda dan tua, dengan meninggalkan bekas gerakan berupa robekan pada daun dan kotoran yang dikeluarkan. Nimfa *L. migratoria* selalu mengalami pergantian kulit, dan meninggalkannya pada permukaan daun tanaman jagung atau pada rumput-rumputan yang ada disekitar tanaman jagung. Imago *L. migratoria* berwarna coklat (Gambar 4b).

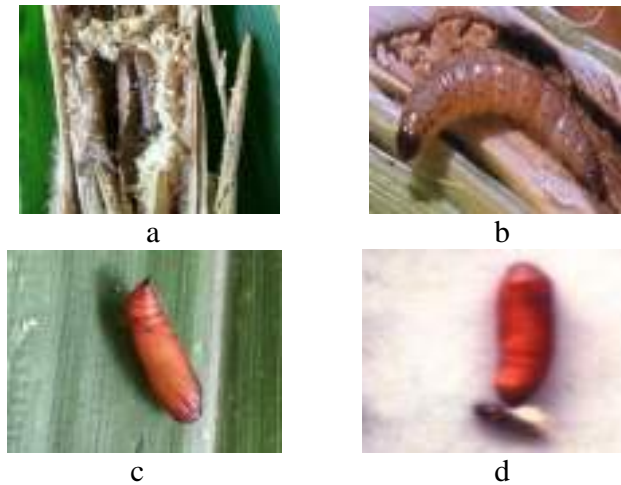


Gambar 4. Nimfa dan imago *Locusta migratoria*, a) Nimfa; b) Imago dan c. Literatur Oktaria *et al.*, 2014).

Menurut Oktaria *et al.*, (2014), belalang kembara (*Locusta migratoria* L.) seringkali ditemukan di areal pertanaman jagung. Belalang kembara baik yang masih muda (nimfa) maupun yang sudah dewasa memakan daun-daun tanaman jagung sehingga mengurangi luas permukaan. Belalang dewasa biasanya memakan bagian tepi daun, sementara nimfanya memakan diantara tulang-tulang daun. Seekor betina meletakkan telurnya tersusun rapi dalam tanah (Borror *et al.*, 1992). Menurut BPOPT (2000), telur-telur tersebut akan menetas setelah 17 hari. Nimfa mengalami lima kali ganti kulit (lima instar). Imago betina yang memiliki warna coklat kekuning-kuningan.

b. *Ostrinia furnacalis*

Keberadaan *Ostrinia furnacalis* pada tanaman jagung mulai dijumpai pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (28 HST). Keberadaan hama ini ditandai dengan adanya kotoran bekas gerakan yang ditinggalkan pada bagian tanaman jagung yang terserang. Penggerek batang *O. furnacalis* ditemukan sudah dalam bentuk larva muda. Di lapangan, larva *Ostrinia furnacalis* menggerek batang hingga patah (Gambar 5a). Larva hidup didalam batang hingga menjadi pupa (Gambar 5c).

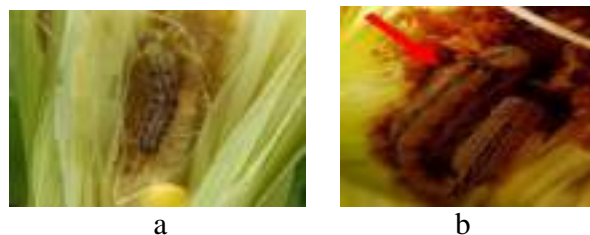


Gambar 5. Larva dan pupa *Ostrinia furnacalis*, a) Larva hasil penelitian; b) Larva gambar literatur (Nonci, 2004); c) Pupa hasil penelitian; dan d) Pupa gambar literatur (Nonci, 2004).

Surtikanti (2011), mengatakan bahwa pada fase vegetatif 15 – 42 hari setelah tanaman ditemukan keberadaan *Ostrinia furnacalis* dan beberapa hama lainnya menyerang tanaman jagung. Keberadaan larva pada daun muda, daun yang masih menggulung, batang, serta bunga jantan dan bunga betina dapat dideteksi dengan adanya kotoran atau bekas gerakan yang tersisa pada bagian-bagian tanaman tersebut (Nonci, 2004). Pada umumnya telur *Ostrinia furnacalis* diletakkan pada tulang daun bagian bawah dari tiga daun teratas. Larva yang keluar dari telur menuju bunga jantan dan menyebar bersama angin. Ada pula yang langsung menggerek tulang daun yang telah terbuka, kemudian menuju batang dan menggerek batang tersebut serta membentuk lorong mengarah ke atas. Setelah sampai dibuku bagian atas, larva segera turun kebuku bagian bawah. Larva berpupa di dalam batang (Nonci, 2004). Batang tanaman jagung biasanya patah-patah kemudian tanaman mati karena terhentinya translokasi hara dari akar tanaman ke daun (Kalshoven dan Van der Laan, 1981).

c. *Helicoverpa armigera*

Keberadaan *Helicoverpa armigera* pada tanaman jagung ditemukan pada umur 8 Minggu Setelah Tanam (56 HST). Penggerek tongkol *Helicoverpa armigera* ditemukan telah memasuki bentuk larva dengan populasi yang tidak banyak. Larva ditemukan pada 1 (satu) tanaman sampel dari 50 tanaman sampel yang telah ditentukan, dengan jumlah 1 ekor larva. Larva muda masuk ke dalam tongkol jagung mulai menggerek ujung tongkol (Gambar 6). Serangan tidak sampai merusak bulir jagung.



Gambar 6. Larva *Helicoverpa armigera*, a) Hasil Penelitian; b) Gambar literatur (Millatinassilmi, 2014).

Serangga ini muncul di pertanaman pada umur 45 – 56 hari setelah tanam (HST), bersamaan dengan munculnya rambut-rambut tongkol (Surtikanti, 2011). Telur diletakkan pada rambut-rambut tongkol secara tunggal. Larva ini menjadi pupa di dalam tongkol atau di tanah. Ngengat aktif pada malam hari. Selain menyerang tongkol juga menyerang pucuk dan menyerang malai sehingga bunga jantan tidak terbentuk yang mengakibatkan hasil berkurang (Kalshoven dan Van der Laan, 1981).

### 3.3. Waktu Munculnya Gejala Kerusakan

Munculnya gejala kerusakan tanaman jagung oleh *Locusta migratoria* saat tanaman jagung berumur 6 HST hingga akhir masa generatif. Menurut Adnan (2009b), *L. migratoria* diketahui dapat menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman jagung baik fase generatif maupun vegetatif.

Munculnya gejala kerusakan awal tanaman jagung oleh *Ostrinia furnacalis* yaitu pada saat masa vegetatif tanaman jagung yaitu berumur 4 Minggu Setelah Tanam (28 HST) menyerang daun muda tanaman jagung kemudian mulai masuk dan menggerek batang tanaman jagung saat berumur 7 Minggu Setelah Tanam dimana tanaman jagung telah memasuki masa generatif. Sedangkan gejala kerusakan tanaman jagung oleh *Helicoverpa armigera* mulai terlihat saat tanaman jagung memasuki minggu yang ke-8 (56 HST) setelah tanam menyerang tongkol. Surtikanti (2011), menyatakan bahwa pada fase vegetatif 15 – 42 hari setelah tanam telah ditemukan keberadaan *Ostrinia furnacalis* pada tanaman jagung dan *Helicoverpa armigera* pada umur 45 – 56 Hari Setelah Tanam (HST), bersamaan dengan munculnya rambut-rambut tongkol. *Ostrinia furnacalis* menyerang tanaman jagung mulai dari fase pertumbuhan vegetatif sampai fase generatif (Pangumpia *et al.*, 2019).

### 3.4. Gejala Kerusakan

#### a. *Locusta migratoria*

Gejala kerusakan *Locusta migratoria* berupa robekan pada daun menyerupai gerigi pada bagian pinggir daun, baik daun muda maupun tua (Gambar 7).



Gambar 7. Gejala kerusakan pada daun jagung oleh *Locusta migratoria*

Adnan (2009), menyatakan bahwa biasanya bagian tanaman pertama yang diserang adalah daun dan termakan hampir keseluruhan daun termasuk tulang daun jika serangannya berat. Gejala serangan yang ditimbulkan hama ini adalah terdapat robekan pada daun, serangan parah terlihat tulang-tulang daun saja (Rondo *et al.*, 2016). Gejala serangan belalang tidak spesifik tergantung pada tipe tanaman yang diserang dan tingkat populasi dari spesies ini. Selain menyerang daun spesies ini dapat

pula memakan batang dan tongkol jagung jika populasinya sangat tinggi dengan sumber makanan terbatas (Pabbage *et al.*, 2007).

b. *Ostrinia furnacalis*

Gejala kerusakan *Ostrinia furnacalis* awal ditandai dengan adanya lubang pada daun tanaman jagung yang mempunyai ciri khas tersendiri seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8a akibat dari aktivitas larva instar awal dan adanya lubang bekas gerakan pada batang akibat serangan larva instar lanjut dan disetiap bekas gerakan meninggalkan serbuk sisa hasil gerakan, tanaman jagung yang terserang menjadi rusak kemudian patah (Gambar 8b).



Gambar 8. a. Gejala kerusakan pada daun; b. Gejala kerusakan pada batang oleh *Ostrinia furnacalis*

Pangumpia *et al.*, (2019) menyatakan bahwa Larva instar I, II, dan III akan menimbulkan kerusakan pada daun dan bunga jantan, dan pada saat memasuki fase pertumbuhan generatif larva instar IV dan V akan mulai menyerang batang. Batang tanaman jagung yang terserang biasanya patah-patah kemudian tanaman mati karena terhentinya translokasi hara dari akar tanaman ke daun. Kehilangan hasil terbesar ketika kerusakan terjadi pada fase reproduktif (Kalshoven dan Van der Laan, 1981).

c. *Helicoverpa armigera*

Larva *Helicoverpa armigera* akan menginvasi masuk ke dalam tongkol dan akan memakan biji yang sedang mengalami perkembangan, kerusakan ditandai dengan adanya bekas gerakan pada tongkol dan adanya kotoran serta serbuk bekas gerakan (Gambar 9).



Gambar 9. Gejala kerusakan tongkol jagung oleh *Helicoverpa armigera*

Menurut Daha *et al.*, (1998), ulat tongkol masuk kedalam tongkol, dan memakan biji-biji jagung didalam tongkol yang masih muda. Biasanya serangan serangga ini sulit

diketahui dan sulit dikendalikan dengan insektisida karena larva hidup di dalam tongkol.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Muruona Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata dapat disimpulkan bahwa:

1. Hama penting yang ditemukan merusak tanaman jagung milik petani di Desa Muruona Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata ada tiga spesies yakni *Locusta migratoria*, *Ostrinia furnacalis* dan *Helicoverpa armigera*. Keberadaan keempat hama penting ini pada tanaman jagung dimulai sejak masa vegetatif hingga masa generatif tanaman jagung. Gejala kerusakan yang ditimbulkan pun berbeda untuk setiap spesies.
2. Populasi hama penting terbanyak adalah *Locusta migratoria* berjumlah 4 ekor, *Ostrinia furnacalis* 3 ekor dan populasi terendah adalah *helicoverpa armigera* berjumlah 1 ekor.
3. Intensitas kerusakan tanaman jagung milik petani di Desa Muruona Kecamatan ile Ape kabupaten Lembata tertinggi yaitu disebabkan oleh serangga hama *Ostrinia furnacalis* dengan rerata kerusakan mencapai 13,30%. Intensitas kerusakan ini di kategorikan dalam intensitas kerusakan ringan.

#### REFERENSI

- Adnan, A. M. (2009). Teknologi Penanganan Hama Utama Tanaman Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Serealia.*, 454–469.
- Baco, D., & Tandiabang, J. (1998). Hama Utama Jagung dan Pengendaliannya. *Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros*, 185–204.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lembata. (2019). *Kabupaten Lembata dalam Angka 2019*.
- Baliadi, Y., & Tengkan, W. (2018). Ulat Pemakan Polong *Helicoverpa Armigera* Hubner: Biologi, Perubahan Status Dan Pengendaliannya Pada Tanaman Kedelai. *Bul. Plawija*, 16, 37–50.
- Bato, S. M., Everett, T. R., & Malijan, O. O. (1983). Integrated Pest management for Asian Corn Borer Control. *National Crop Protection Center*, 9.
- Bio Pengendalian OPT. (2000). *Belalang Kembara (Locuta migratoria)*. [www.deptan.co.id](http://www.deptan.co.id).
- Borror D. J. D.M, C.A., D., & Triplehorn. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ceballo, F. A., & Rejesus, B. M. (1983). Tryptophan and Lysine Supplemented Artificial Diet for Corn Borer (*Ostrinia furnacalis* Guenee). *Philippine Entomologist (Philippines)*, 6:531-538.
- Chhillar, B. S., & Verma, A. N. (1982). Yield Losses Caused by the Aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch.) in Different Varieties/Strains of Barley Crop. *Haryana Agricultural University Journal of Research*, 12(2), 298–300.
- Crop Protection Compendiumc. (2001). Crucifers of the world. *CABI Bioscience. United Kingdom*.
- Daha, L., A. R., Sosromarsono S, K. U., & S., M. (1998). Ekologi *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) di pertanaman tomat. *Buletin Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 10(2), 10–16.
- Diaz, Y. B. (2019). *Budidaya Tanaman Jagung Manis*. <https://mesinpertanian.id/budidaya->

tanaman-jagung/.

- Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan. (2018). Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI). Jakarta.
- Hubeis, M. (1984). Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-bijian. *Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Kalshoven, L. G. E., & Van der Laan, P. A. (1981). Pests of crops in Indonesia. *Pests of Crops in Indonesia*.
- Kardinan. (2002). *Pestisida Ramuan dan Aplikasi* (Penebar Swadaya (ed.)).
- Lihawa, M., Tupamahu, F., Ilahude, Z., & Tayeb, R. A. (2018). Deteksi Dini Hama dan Penyakit Tanaman Jagung : Prespektif Informatika Pertanian. In *Ideas Publishing* (Issue 8).
- Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. (2019). Cases of Fall Army Worm Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *CROPSAVER - Journal of Plant Protection*, 2(1), 38. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v2i1.23013>.
- Maya, Ramadhan, T. H., & Hendarti, I. (2021). Biologi Ostrinia furnacalis (Lepidoptera: Pyralidae) yang Dipelihara dengan Pakan Buatan di Laboratorium. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 10(1), 1–14.
- Metcalf, C. L., & Flint, W. P. (1962). Destructive and Useful Insects. Their Habits and Control. *Destructive and Useful Insects. Their Habits and Control*.
- Millatinassilmi, A. (2014). Perkembangan Populasi Tiga Hama Utama Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor Bogor*.
- Nafus, D. M., & Schreiner, I. H. (1987). Location of Ostrinia furnacalis (Lepidoptera: Pyralidae) Eggs and Larvae on Sweet Corn in Relation to Plant Growth Stage. *Journal of Economic Entomology*, 80(2), 411–416.
- Nik, N., Rusae, A., & Atini, B. (2017). Identifikasi Hama dan Aplikasi Bioinsektisida pada Belalang Kembara (*Locusta migratoria*, L) sebagai Model Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sorgum. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2(2477), 46–47.
- Nonci, N., Tandiang, J., & Baco, D. (1995). Kehilangan Hasil oleh Penggerek Jagung (*Ostrinia furnacalis*) pada Berbagai Stadia Tanaman Jagung. *Yield Losses of Maize Caused by Stem Borer (O. Furnacalis) at Different Plant Stage*. *Hasil Penelitian Hama Dan Penyakit*, 956.
- Nonci, Nurnina. (2004). Biologi dan Musuh Alami Penggerek Batang Ostrinia furnacalis Guenee (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1), 8–14.
- Oktaria, R., Jasmi, & Safitri, E. (2014). *Kepadatan Populasi Belalang Kembara (Locusta migratoria L.) pada Tanaman Jagung di Kelurahan Pisang Kecamatan Pauh Padang*.
- Pabbage, M. S., Adnan, A. M., & Nonci, N. (2007). Pengelolaan Hama Prapanen Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*, 274–304.
- Pangumpia, I., Pelealu, J., & Kaligis, J. B. (2019). Serangan Hama Penggerek Batang Ostrinia furnacalis Guenee (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Varietas Jagung di Kabupaten Minahasa Selatan. *Cocos*, 1(5), 1–8.
- Permadi, Agung, M., Harahap, & Qorry Hilmiyah. (2019). Tingkat Dan Pola Distribusi Infestasi Penggerek Batang Jagung Ostrinia Furnacalis (Lepidoptera: Crambidae) Di Padangsidempuan. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i1.2093>.
- Roe, A. . (2000). Grasshoppers and Their Control. *Extension Entomology Department of Biology*.

- Rudianto, G., Indradewa, D., & Hidayah Utami Sri Nuryani. (2017). Pengaruh Ketebalan Abu Vulkan di Atas Permukaan Tanah yang Jatuh pada Berbagai Fase Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea Mays* L.). *Vegetalika*, 6(3), 1–11. <https://doi.org/10.22146/veg.27959>.
- Sari, K. K. (2020). Viral Hama Invasif Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Ancam Panen Jagung di Kabupaten Tanah Laut Kalsel. *JURNAL PROTEKSI TANAMAN TROPISKA*, 3(3), 244–247.
- Shoim, A. (2016). Estimasi Populasi Belalang Di Perkebunan Karet Desa Purwodadi Kecamatan Maluku Kabupaten Pulang Pisau. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Subandi, I. M., & Blumenschein, A. (1988). National Coordinated Research Program: Corn. *Central Research Institute for Food Crops. Bogor*, 83.
- Surtikanti. (2011). Hama dan Penyakit Penting Tanaman Jagung dan Pengendaliannya. *Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros*, 497–508.
- Swastika, D. K. S., Kasim, F., Suhariyanto, K., Sudana, W., Hendayana, R., Gerpacio, R. V., & Pingali, P. L. (2004). *Maize in Indonesia: Production Systems, Constraints and Research Priorities*. CIMMYT.
- Valdez, L. C., & Adalla, C. B. (1983). The Biology and Behavior of the Asian Corn Borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee (Pyralidae: Lepidoptera) on Cotton. *Philippine Entomologist (Philippines)*, 621–631.
- Wawo, R. (2020). Tiga Kecamatan di Lembata Gagal Panen Padi dan Jagung. *Pos Kupang.Com*.
- Wiseman, B. R., Widstrom, N. W., & McMillian, W. W. (1984). Increased Seasonal Losses in Field Corn to Corn Earworm [*Heliothis zea*]. *Journal of the Georgia Entomological Society*.

**KEANEKARAGAMAN SPESIES LALAT BUAH PADA TANAMAN  
MELON (*Cucumis melo*)****Arto Erlando Soreninu<sup>1</sup>, Petronella Syahyanti Nenotek<sup>1</sup>, Agustina Etin Nahas<sup>1\*</sup>**<sup>1</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: agustinanahas@staf.undana.ac.id

**Abstrak****Keywords:**  
Keanekaragaman;  
Lalat Buah; Melon;  
dan Tanaman.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kelurahan Buraen, Kecamatan Amarasi Selatan, Kabupaten Kupang dari bulan Agustus-Desember 2020 dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis spesies lalat buah yang terdapat pada tanaman melon. Metode penelitian adalah pengamatan secara langsung terhadap karakteristik morfologi lalat buah imago pada bagian dorsal tubuh seperti warna tubuh, abdomen, sayap, dan toraks untuk keperluan identifikasi dan dianalisis secara deskripsi kualitatif dengan menampilkan dokumentasi hasil penelitian yang jelas untuk membedakan setiap spesies yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga jenis spesies lalat buah yang terdapat pada tanaman melon yang dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri dan bentuk tubuh seperti sayap, toraks, dan abdomen, yaitu 1) *Bactrocera dorsalis*: sayapnya berwarna transparan dengan pita hitam di costa band tepat di R2 + 3, skutum pada toraks berwarna hitam dengan lateral postural vitae paralel berwarna kuning dan abdomennya berwarna kuning/orange terga III-IV dengan pola T berwarna hitam; 2) *Bactrocera carambolae*: sayapnya terdapat pita hitam pada garis anal dengan pola sayap bagian ujung (apex) ada seperti pancing dan melebar melewati R2 + 3, skutum pada toraks kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita berwarna kuning disisi lateral (lateral postural vitae) berukuran sedang dan paralel, panjangnya melewati intral alar bristle, postpronotal berwarna kuning atau orange, pita kuning di bagian medial tidak ada dan abdomen terga III-IV berwarna coklat, anterolateral comer pada abdomen tergal V dengan sepasang ceromata berwarna coklat terang; dan 3) *Bactrocera musae*: pada sayap terdapat pita hitam costa sempit hanya seleber stigma di samping vena R2+ 3, costal band di garis anal streak, skutum pada toraks berwarna kuning, abdomen coklat sawo matang, abdomen terga 3-5 dengan pola T tidak jelas.

**1. PENDAHULUAN**

Lalat buah memiliki arti penting dalam budidaya tanaman buah-buahan dan sayuran. Keberadaan lalat buah pada tanaman buah-buahan dan sayuran merupakan kendala agribisnis yang banyak dihadapi oleh petani. Lalat buah merusak dengan cara meletakkan telurnya dalam lapisan epidermis yang menyebabkan terjadinya perubahan fisik pada buah dan dapat menyebabkan buah menjadi busuk, sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi kuantitas

dan kualitas hasil produksinya yang menyebabkan buah akan gugur sebelum waktunya. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberadaan dan keanekaragaman lalat buah di Indonesia adalah keberadaan inang yang berperan sebagai sumber makanan (Muryati, dkk., 2013; Arma, 2018; Kartini et al, 2003).

Lalat buah (*Tephritidae: Diptera*) terdiri atas 2 genus, yaitu *Bactrocera* dan *Dacus*. Di dunia, *Bactrocera* spp. tersebar di wilayah India, Asia Tenggara hingga wilayah Pasifik, sedangkan *Dacus* spp. lebih banyak ditemukan di wilayah Afrika (Drew, 2004). Di Indonesia, genus *Bactrocera* tersebar dari wilayah bagian barat hingga Indonesia bagian timur, sedangkan genus *Dacus* dominan ditemukan di wilayah timur Indonesia (AQIS, 2008).

Keberadaan inang sebagai sumber makanan mempengaruhi keberadaan dan keanekaragaman lalat buah di Indonesia. Tipe habitat dengan karakter lanskap yang berbeda yang memiliki keanekaragaman inang lalat buah yang tinggi yang dapat mendukung keanekaragaman spesies dan tingginya populasi lalat buah (Larasati et al, 2013). Informasi tentang keberadaan jenis-jenis lalat buah yang ada di suatu daerah perlu diketahui dan dilaporkan sebagai langkah antisipasi dan pengendalian pada tanaman buah yang dibudidayakan.

Kabupaten Kupang termasuk salah satu pemasok berbagai jenis komoditi hortikultura yang menghasilkan buah seperti melon yang bernilai ekonomis, sehingga jika diserang oleh lalat buah dapat terjadi kehilangan hasil. Keragaman spesies lalat buah pada tanaman melon penting untuk diketahui agar dapat menerapkan teknologi pengendalian yang tepat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul “**Keanekaragaman Spesies Lalat Buah Pada Tanaman Melon (*Cucumis melo*)**” dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis spesies lalat buah yang terdapat pada tanaman melon.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung terhadap karakteristik morfologi lalat buah imago pada bagian dorsal tubuh seperti warna tubuh, abdomen, sayap, dan toraks untuk keperluan identifikasi dan dianalisis secara deskripsi kualitatif dengan menampilkan dokumentasi hasil penelitian yang jelas untuk membedakan setiap spesies yang diperoleh.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Jenis-jenis Spesies Lalat Buah yang Ada pada Tanaman Melon

Pengamatan terhadap spesies lalat buah yang ditemukan pada tanaman melon dilakukan dengan berpedoman pada buku *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies* (2008) dengan mencari persamaan dan perbedaan tiap spesies lalat buah atau dengan mencari kecocokan semua ciri lalat buah yang tampak di bawah mikroskop binokuler. Berdasarkan hasil pengamatan di laboratorium ditemukan tiga spesies lalat buah pada tanaman melon yaitu: *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, dan *Bactrocera musae* (Gambar 1), berikut klasifikasinya:

#### a. *Bactrocera dorsalis*

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Insecta

Ordo : Diptera  
 Famili : Tephritidae  
 Genus : Bactrocera  
 Spesies : *Bactrocera dorsalis*

b. *Bactrocera carambolae*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Tephritidae  
 Genus : Bactrocera  
 Spesies : *Bactrocera carambolae*

c. *Bactrocera musae*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Tephritidae  
 Genus : Bactrocera  
 Spesies : *Bactrocera musae*



a



b



c

Gambar 1. Imago: a. *Bactrocera dorsalis*; b. *Bactrocera carambolae*; dan c. *Bactrocera musae*

### 3.2. Ciri-Ciri Morfologi Lalat Buah

#### a. *Bactrocera dorsalis*

Suputa et al. (2006) menyatakan pada *B. dorsalis* skutum hampir dominan berwarna hitam dengan pita lateral kuning yang memanjang ke dekat supra alar, mempunyai spot-spot pada muka, rambut supra alar, rambut prescutellar dan duarambut scutella, pita hitam bentuk huruf T pada abdomen (pita hitam longitudinal di tengah tergite III sampai V), vena melintang sayap tidak tertutup noda-noda /band. Carrol et al., (2002) menyatakan tubuh *B. dorsalis* didominasi warna hitam agak gelap atau perpaduan hitam dan kuning. Pada wajah dengan sulkus melintang, terdapat bintik-bintik gelap di antara antena. Thorax dengan warna hitam dan merah kecokelatan. Jumlah strip kuning pucat dua (lateral). Sayap dengan rasio lebar band apikal pada R4

+5 panjang 0,25-0,33 cm. Pada abdomen terdapat tergit dengan garis gelap pada T III-T V dan garis gelap melintang di T III.

**b. *Bactrocera carambolae***

Drew dan Hancock (1994) menyatakan bahwa ciri morfologi *B. carambolae* yaitu, pada sayap terdapat pita hitam pada garis costa dan garis anal, pola sayap bagian ujung berbentuk seperti pancing. Thorax hitam suram dengan pita berwarna kuning disisi lateral. Tibia berwarna hitam kemerahan kecuali bagian apical tibia tengah. Pada abdomen berwarna coklat oranye, terdapat garis longitudinal betbentuk "T" tipis berwarna hitam. Terdapat band berwarna hitam pada sudut terga IV-V.

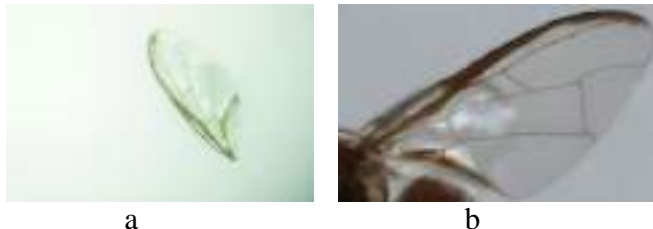
**c. *Bactrocera musae***

Arma et al. (2018) menyatakan *B. musae* memiliki sayap dengan costa band yang sangat tipis hingga apeks, pita coklat kehitamana melewati r-m dan dm-cu, pita hitam di costa sempit hanya selebar stigma disamping vena R2 + 3 dengan pola T tidak jelas. Pada bagian abdomen berwarna coklat sawo matang, bagian toraks berwarna kuning dan skutum berwarna coklat kekuningan terdapat seta pada posterior notopleural dan pada skutum terdapat garis longitudinal yang berwarna keputih-putihan. Posterior postpronotal berwarna kuning pusat.

Pengamatan terhadap ciri morfologi spesies lalat buah yang ditemukan pada tanaman melon adalah:

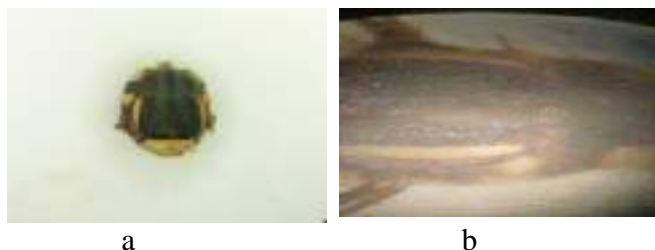
***Bactrocera dorsalis***

- a. Sayap: sayapnya berwarna transparan dengan pita hitam di kosta band tepat di R2+3 (Gambar 2).



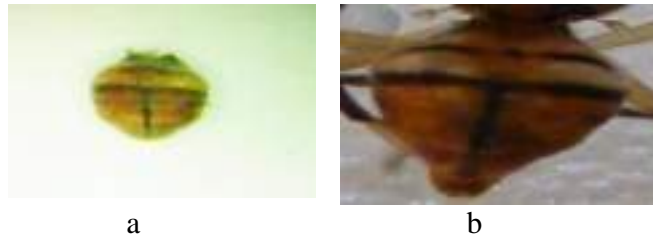
Gambar 2. Sayap *B. dorsalis*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Tariyani dkk., 2013)

- b. Thorax: skutum pada toraks berwarna hitam dengan lateral posturalvitae paralel berwarna kuning (Gambar 3).



Gambar 3. Toraks *B. dorsalis*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Tariyani dkk., 2013)

- c. Abdomen: abdomennya berwarna kuning /orange terga III-IV dengan pola T berwarna hitam (Gambar 4).



Gambar 4. Abdomen *B. dorsalis*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Syahfahri H., Mujiyanto, 2013)

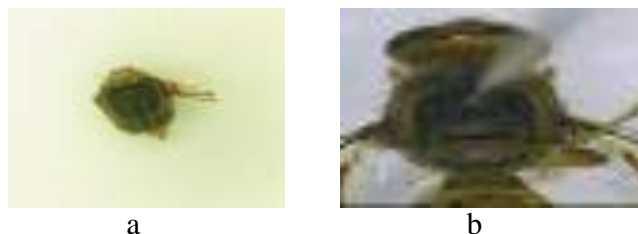
***Bactrocera carambolae***

- a. Sayap: terdapat pita hitam pada garis anal, pola sayap bagian ujung (apex) ada seperti pancing dan melebar melewati R2 +3 (Gambar 5).



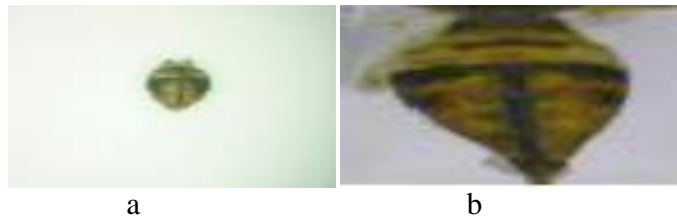
Gambar 5. Sayap *B. carambolae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Syahfahri H., Mujiyanto, 2013)

- b. Thorax: skutum kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita berwarna kuning disisi lateral (lateral postoral vitae) berukuran sedang dan paralel, panjangnya melewati intral alar intral alar bristle; postpronotal berwarna kuning atau orange dan pita kuning di bagian medial tidak ada (Gambar 6).



Gambar 6. Toraks *B. carambolae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Syahfahri H., Mujiyanto, 2013)

- c. Abdomen: terga III-IV berwarna coklat , anterolateral comer pada abdomen tergal V dengan sepasang ceromata berwarna coklat terang (Gambar 7).



Gambar 7. Abdomen *B. carambolae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Syahfahri H., Mujiyanto, 2013)

***Bactrocera musae***

- a. Sayap: pita hitam costa sempit hanya seleber stigma disamping venaR2+3, costal band digaris anal streak (Gambar 8).



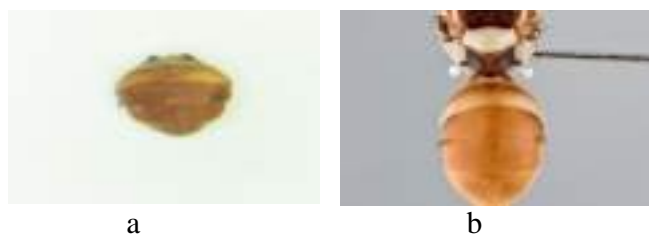
Gambar 8. Sayap *B. musae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Australian Handbook, 2008)

- b. Thorax: skutum berwarna coklat kekuningan (Gambar 9).



Gambar 9. Toraks *B. musae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Australian Handbook, 2008)

- c. Abdomen: abdomen coklat sawo matang, abdomen terga 3-5 dengan polaT tidak jelas (Gambar 10).



Gambar 10. Abdomen *B. carambolae*: a. Gambar Hasil Pengamatan; b. Gambar Literatur: (Australian Handbook, 2008)

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga jenis spesies lalat buah yang terdapat pada tanaman melon yang dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri dan bentuk tubuh seperti sayap, toraks, dan abdomen, yaitu 1) *Bactrocera dorsalis*: sayapnya berwarna transparan dengan pita hitam di kosta band tepat di R2 + 3, skutum pada toraks berwarna hitam dengan lateral postural vitae paralel berwarna kuning dan abdomennya berwarna kuning/orange terga III-IV dengan pola T berwarna hitam; 2) *Bactrocera carambolae*: sayapnya terdapat pita hitam pada garis anal dengan pola sayap bagian ujung (apex) ada seperti pancing dan melebar melewati R2 + 3, skutum pada toraks kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita berwarna kuning disisi lateral (lateral postural vitae) berukuran sedang dan paralel, panjangnya melewati intral alar bristle, postpronotal berwarna kuning atau orange, pita kuning di bagian medial tidak ada dan abdomen terga III-IV berwarna coklat, anterolateral comer pada abdomen tergal V dengan sepasang ceromata berwarna coklat terang; dan 3) *Bactrocera musae*: pada sayap terdapat pita hitam costa sempit hanya seleber stigma di samping vena R2+ 3, costal band di garis anal streak, skutum pada toraks berwarna kuning, abdomen coklat sawo matang, abdomen terga 3-5 dengan pola T tidak jelas.

#### REFERENSI

- [AQIS] Australian Quarantine and Inspection Service, 2008. Fruit Flies Indonesia: Their Identification. Pest Status dan Pest Management. Conducted by the International Center for the Management of Pest Fruit Flies. Canberra: Griffith University, Brisbane Australia and Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia.
- Arma R, D. E Sari, Irsan. 2018. Identifikasi Hama Lalat Buah (*Bactrocera* Sp) pada Tanaman Cabe. *Jurnal Agrominansia*. Vol. 3 (2).
- Drew R.A.I, and Hancock D.L. 1994. The *Bactrocera dorsalis* Complex of Fruit Flies (Diptera:Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bul of Entomol Res Supp* 2):68.
- Drew RAI, 2004. Biogeography and Speciation in the Dacini (Diptera: Tephritidae: Dacinae). *Bishop Museum Bulletin in Entomology* 12:165-178.
- Kartini L, Trisnasari, Heriyenti, Juhariyono, Komaruddin. 2003. Laporan Uji Coba Perlakuan Karantina. Palembang: Balai Karantina Tumbuhan Boom Baru Palembang.
- Larasati A, P. Hidayat, D. Buchori, 2013. Keanekaragaman dan Persebaran Lalat Buah Tribe Dacini (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol. 10 (2):51-59
- L.E. Carrol, I.M. White, A. Friedberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz and F.C. Thompson (2002 onwards). *Pest Fruit Flies of the World: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval*. Diakses pada Tanggal 12 Agustus 2021 Pukul 14: 30 Wita

- Muryati A. Hasyim dan W. J. de Kogel. 2007. Distribusi Spesies Lalat Buah di Sumatera Barat dan Riau. *J. Hort.* 17 (1) :61-68s
- Suputa, Cahyanti, Kustaryati A, Railan M, Issusilaningtyas, Taufiq A. 2006. Pedoman Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae). UGM, Yogyakarta.
- Syahfahri Helda, Mujianto, 2013. Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) pada Berbagai Macam Buah. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian.* Vol. 36. No. 1
- Tariyan dkk., 2013. Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera Spp*) di Chili, Melon, Jambu, dan Jambu Bol di Kota Ambon. *Jurnal Agloria.* Vol. 2. No. 1

**ANALISIS HABITAT PENELURAN PENYU LEKANG (*Lepidochelys olivacea*) PADA  
KAWASAN TAMAN BURU DATARAN BENA, KECAMATAN AMANUBAN  
SELATAN, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA  
Tenggara TIMUR**

**Ermelinda Wea Go'o<sup>1\*)</sup>, Ludji Michael Riwu Kaho<sup>1)</sup>, Astin Elise Mau<sup>1)</sup>, Maria M. E.  
Purnama<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana  
\*Email: indagoo90@gmail.com

---

**Abstrak**

**Keywords:**

Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*), pantai, habitat darat, tempat bertelur, Taman Buruh Dataran Bena

*Penyu lekang termasuk kedalam spesies terancam punah yang disebabkan oleh kejadian alam disekitar habitat peneluran, pencurian telur penyu, pemanfaatan bagian tubuh penyu oleh manusia ataupun peningkatan predator alami. Kawasan Taman Buruh Dataran Bena merupakan salah satu lokasi peneluran dari satwa Penyu Lekang (*Lepidochelys olivaceae*) namun keadaan habitat penelurannya belum diketahui pada pantai tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui keadaan habitat peneluran dari satwa penyu lekang (*Lepidochelys olivaceae*) yang telah dilakukan pada bulan Agustus-September 2020. Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer yakni kemiringan pantai, lebar pantai, ukuran butir pasir, suhu permukaan pasir predator alami, vegetasi, jarak sarang dari batas pasang tertinggi, kedalaman dan diameter sarang serta data sekunder berupa data jumlah sarang dan jumlah telur pada bulan September tahun 2015-2019. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan statistika deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu peneluran banyak terjadi pada pukul 23.18 WITA – 00.12 WITA. Sedangkan untuk kemiringan pantainya tergolong miring dan merupakan kemiringan yang sesuai, rata-rata lebar pantainya 34 m, dengan kisaran ukuran butir pasir sedang hingga kasar. Suhu permukaan sarang alami dan semi alami yang berbeda-beda, predator alami yang paling banyak yakni kepiting pantai dan anjing liar, vegetasi yang mendominasi cemara laut dengan nilai keseragaman sedang. Rata-rata jarak dari batas pasang tertinggi 21,2 m, kedalaman 42,8 cm, dan diameter 17,8 cm. Sehingga dapat dikatakan kondisi fisik pantai Taman Buruh Dataran Bena sebagai kawasan tempat peneluran penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) dalam keadaan yang cukup baik walaupun masih terdapat beberapa gangguan ataupun ancaman namun masih bisa teratasi.*

---

**1. PENDAHULUAN**

Penyu merupakan salah satu fauna yang dilindungi karena populasinya berstatus terancam punah. Keberadaan penyu telah lama terancam, baik dari alam maupun oleh kegiatan

manusia yang membahayakan populasi penyu secara langsung maupun tidak langsung (Apriandini, 2017). Di Indonesia ada sekitar 6 dari 7 jenis penyu laut di dunia.

Berdasarkan ketentuan dari CITES, semua jenis dari penyu laut telah dimasukkan kedalam kategori Appendix I yang artinya bahwa perdagangan internasional penyu untuk tujuan komersil dilarang. Badan Konservasi Dunia IUCN memasukkan penyu sisik sebagai spesies dengan status ekologi kritis (*critically endangered*). Sedangkan yang tergolong ke dalam spesies yang terancam punah (*endangered*) yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivaceae*), penyu tempayan (*Caretta caretta*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*)

Maraknya aksi penangkapan penyu yang dilakukan untuk mengambil telur, daging, kulit maupun cangkangnya membuat populasi penyu semakin berkurang. Pada tahun 2012 terjadi proses perdagangan ilegal daging dan telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivaceae*), di kawasan pasar Oesapa dan di sudut pertigaan jalan Oepura Kota Kupang, NTT (Hidayat, 2013). Pemanasan global (*global warming*) juga mengambil peranan melalui perubahan suhu, yaitu dengan meningkatnya suhu global berarti berpengaruh pada suhu inkubasi telur yang mempengaruhi rasio jenis kelamin (Abreu *et. al.*, 2009 dalam Assan 2019)

Salah satu kawasan konservasi penyu di Nusa Tenggara Timur terletak di kawasan Taman Buru Dataran Bena. Kawasan ini terletak di Desa Bena, kecamatan Amanuban Selatan, kabupaten Timor Tengah Selatan yang dalam pengelolaannya berada pada Unit Pelaksana Teknis Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur, Resort Konservasi Wilayah Taman Buru Dataran Bena dan Suaka Margasatwa Ale Aisio.

Keberadaan penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada kawasan ini telah mendapat perhatian khusus dari BBKSDA NTT sejak tahun 2008. Tertangkapnya penyu karena aktivitas perikanan serta penangkapan induk penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) yang dilakukan guna untuk mengkonsumsi dagingnya dan pengambilan telur penyu yang dimanfaatkan sebagai sumber protein oleh warga masyarakat sekitar (Anonim, 2014)

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukannya penelitian mengenai “Analisis Habitat Peneluran Penyu Lekang (*Lepidochelys Olivacea*) Pada Kawasan Taman Buru Dataran Bena, Kecamatan Amanuban Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur”

## 2. METODE

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di Kawasan Taman Buru Dataran Bena, Kecamatan Amanuban Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, yang telah dilakukan pada bulan Agustus – September tahun 2020



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

**2.2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, alat tulis, meter roll, GPS, pita meter, haka meter, *thermometer*, *clinometer*, *tally sheet*, timbangan untuk menimbang pasir dan ayakan yang berukuran (4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,60 mm, 0,30 mm, 0,15 mm), oven untuk mengeringkan pasir, dan pan untuk menaruh sampel pasir.

**2.3. Batasan Penelitian**

1. Obyek dari penelitian ini adalah habitat peneluran penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) di Kawasan TB Dataran Bena dan sebaran predator alami.
2. Analisis habitat yang diteliti adalah jenis vegetasi pantai, suhu permukaan pasir, modulus halus butir pasir, predator alami, lebar pantai, kemiringan pantai, koordinat sarang penyu, dalam dan diameter sarang penyu serta jaraknya dari pantai, dan waktu penemuan sarang penyu.

**2.4. Jenis Data**

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan secara berlangsung berupa data kemiringan pantai, lebar pantai, modulus halus butir pasir, suhu permukaan pasir, predator alami, vegetasi, jarak kedalaman dan diameter sarang, koordinat sarang penyu dan waktu.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang berupa data kondisi umum lokasi penelitian, data jumlah sarang dan jumlah telur 5 tahun terakhir.

**2.5. Metode Pengumpulan Data**

1. Wawancara
2. Analisis Vegetasi

Panjang pantai = 4,55 km

$$= 4.550 \text{ m}$$

Lebar pantai bagian barat: 50 m.

Luas areal = Panjang x Lebar

$$= 4.550 \text{ m} \times 50 \text{ m}$$

$$= 227.500 \text{ m}^2 (22,75 \text{ ha})$$

Intensitas sampling: 5%.

Sampel luas areal analisis vegetasi = 22,75 ha x IS (5%)

$$= 1,1375 \text{ ha} (11.375 \text{ m}^2)$$

Luas plot pengamatan = 20 m x 20 m

$$= 400 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah plot yang diamati} &= \frac{\text{Luas areal pantai}}{\text{Luas petak ukur}} \\
 &= \frac{11.375 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2} \\
 &= 28,4375 \\
 &= 28 \text{ plot}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak antar plot} &= \sqrt{(\text{Luas plot pengamatan}) \times 100\% / \text{IS}} \\
 &= \sqrt{(400 \text{ m}^2) \times 100\% / 5\%} \\
 &= \sqrt{8.000 \text{ m}^2} \\
 &= 89,4427191 \text{ m} \\
 &= 89 \text{ m}
 \end{aligned}$$

3. Observasi
4. Dokumentasi
5. Studi Pustaka

## 2.6. Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis data deskriptif kualitatif dan statistika deskriptif. Menurut Indriyanto (2006), untuk menganalisis vegetasi hutan dapat dihitung dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

- a. Kerapatan

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh unit contoh}}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

- b. Frekuensi

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

- c. Dominansi

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas seluruh unit contoh}}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

## d. Indeks Nilai Penting

1. Tingkat Semai  
 $INP = KR + FR$
2. Tingkat Pancang, Tiang dan Pohon  
 $INP = KR + FR + DR$

Keterangan:

KR : Kerapatan Relatif

FR : Frekuensi Relatif

DR : Dominansi Relatif

e. Indeks Keseragaman (Krebs, 1978 a,b) dengan rumus:  $e = H'/\ln S$ 

Keterangan:

e : Indeks keseragaman

 $H'$  : Keanekaragaman Shannon- Wiener

S : Jumlah spesies

Besarnya nilai keseragaman didefinisikan sebagai berikut:

 $0 < E \leq 0,4$  = Keseragaman rendah $0,4 < E \leq 0,6$  = Keseragaman sedang $0,6 < E \leq 1,0$  = Keseragaman tinggi**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****3.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian**

Kawasan Taman Buru Dataran Bena secara geografis terletak pada posisi  $124^{\circ} 57' 5,692''$  -  $125^{\circ} 0' 38,904''$  BT dan  $9^{\circ} 30' 40,819''$  -  $9^{\circ} 35' 47,391''$  LS. Secara administrasi pemerintahan Taman Buru Dataran Bena terletak di Kecamatan Amanuban Selatan Kabupaten Timor Tengah Selatan

Penunjukkan kawasan ini melalui melalui putusan menteri kehutanan nomor 74/Kpts-II/1996 tanggal 27 Februari 1996 dengan luas 2.000,64 ha. Taman Buru Bena merupakan perwakilan tipe ekosistem hutan pantai dan hutan dataran rendah dengan vegetasi yang mendominasi yakni cemara laut dan kabesak hitam. Fauna yang dapat dijumpai berupa mamalia, reptil dan aves. Secara fisik kawasan Taman Buru Dataran Bena ini memiliki topografi relatif datar dengan kemiringan 0-3% dengan ketinggian dari atas permukaan laut berkisar dari 0-5 meter. Tingkat pendidikan penduduk Desa Bena tergolong rendah (BBKSDA, 2017)

**3.2. Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*)**

Penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) merupakan salah satu penyu laut yang terdapat di Indonesia. Berdasarkan data hasil pengamatan ditemukan 5 sarang penyu namun untuk induk penyu hanya di dapati 2 induk sedangkan 3 sarang lainnya tidak didapatkan induknya.

Pengukuran 2 induk penyu yang ditemukan secara langsung pada kawasan TB Dataran Bena dengan kisaran panjang dari kedua induk penyu tersebut yakni 92 cm dan 93 cm, hal ini serupa dengan pernyataan dari Nuitja (1992) bahwa panjang penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) dapat mencapai 150 cm.

### 3.3. Karakteristik Habitat Peneluran Penyul Lekang (*Lepidochelys olivacea*)

#### 1. Kemiringan Pantai

Kemiringan pantai merupakan salah satu faktor penting dalam pemilihan tempat bertelur oleh induk penyul (Setyawatiningsih dkk.,2011



Gambar 2. Nilai Kemiringan Pantai Pada setiap Sarang yang di Temukan

Berdasarkan data hasil pengukuran kemiringan pantai pada setiap sarang yang ditemukan di kawasan TB Dataran Bena berkisar antara 7,3% - 12,7% dengan rata-rata kemiringannya 10,38%. Menurut Nuija (1992) kondisi pantai yang landai berkisar antara (3%-8%) dan miring antara (8%-16%) hal ini sesuai bagi habitat peneluran penyul dikarenakan kondisi yang landai dapat mempermudah penyul untuk bisa mencapai tempat peneluran. Kemiringan pantai di kawasan TB Dataran Bena berkisar antara (8%-16%) tergolong kedalam kemiringan yang sesuai untuk aktifitas peneluran penyul dikarenakan dalam kemiringan tersebut sarang tidak akan mudah terkena rembesan air laut.

#### 2. Lebar Pantai

Berdasarkan data yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa penyul lekang (*Lepidochelys olivaceae*) melakukan aktifitas peneluran pada kawasan pantai TB.

Dataran Bena yang berkisar antara 24 m – 50 m dengan rata-rata lebar pantainya 34 m dan masih tergolong kedalam lebar pantai yang disukai oleh penyul untuk melakukan aktifitas peneluran. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Mathenge *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa lebar pantai yang sesuai untuk dijadikan tempat peneluran dari penyul lekang (*Lepidochelys olivaceae*) berkisar antara 20 m – 80 m.

#### 3. Modulus Halus Butir Pasir

Berdasarkan data hasil pengukuran terhadap sampel pasir didapatkan bahwa modulus halus butir pasir dari kelima sarang berfarian yakni sarang pertama dan kedua modulus halus butir pasirnya 3,1 dan 2,97 tergolong kasar. Sedangkan untuk sarang ketiga, empat dan lima modulus halus butir pasirnya 2,9 dan 2,8 yang tergolong kategori sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Fathin (2016) yang menyatakan bahwa pasir yang memiliki modulus halus butir pasirnya sedang hingga kasar dapat memudahkan penyul untuk menggali sarang dikarenakan tekstur pasir tersebut tidak terlalu kasar dan juga halus sehingga sarang penyul tidak mudah longsor. Apabila modulus halus butir pasirnya melebihi kisaran yang sesuai yakni terlalu kasar hingga berbatu maka akan menyulitkan induk penyul saat turun untuk bertelur dikarenakan pasir yang terlalu kasar dan berbatu akan melukai tubuh dari sang induk.

## 4. Suhu Permukaan

Pengukuran suhu pada lokasi bersarang penyu lekap (*Lepidochelys olivaceae*) di sarang alami dan semi alami pada kawasan TB Dataran Bena ini dilakukan sebanyak 3 kali. Berdasarkan data hasil pengukuran suhu pada sarang alami dan semi alami didapatkan bahwa suhu sarang alami pada pukul 07.00 pagi antara 27°C dan 25 °C dengan rata-rata suhunya 25,4°C sedangkan suhu sarang semi alami antara 23°C-26°C dengan rata-rata suhunya 24,5°C. Suhu sarang alami dan semi alami pada pukul 13.00 siang antara 30°C-32°C dengan rata-rata suhu sarang alami 30,6°C sedangkan pada sarang semi alami 31,25°C. Suhu pada sarang alami pukul 19.00 malam antara 25°C-28°C dengan rata-rata suhu 26,4°C sedangkan pada sarang semi alami suhunya sama pada keempat titik pengambilan yakni 29°C dengan rata-rata 23,2°C.

Hasil pengukuran suhu yang dilakukan didapatkan bahwa setiap sarang memiliki kisaran suhunya masing-masing. Perbedaan suhu pada setiap sarang ini dipengaruhi oleh banyak sedikitnya intensitas cahaya yang diterima oleh permukaan sarang. Hal ini sama dengan pernyataan dari Rofiah *dkk.*, 2010 dalam Setiawan *dkk.*, 2018 yang menyatakan bahwa perbedaan suhu pada setiap sarang dipengaruhi oleh banyak sedikitnya intensitas cahaya yang diterima oleh permukaan sarang dikarenakan kalor akan diserap dan dirambatkan ke permukaan pasir yang lebih dalam dan sebagiannya akan dipantulkan. Perubahan suhu yang terjadi pada setiap sarang mengakibatkan suhu kurang optimal sehingga berpengaruh terhadap penetasannya yang akan berkurang atau menurun.

## 5. Predator Alami

Berdasarkan data hasil visual langsung pada kawasan pengamatan, peneliti mendapatkan 3 jenis predator alami yakni kepiting pantai, anjing liar dan buaya muara. Kepiting pantai merupakan predator alami yang paling sering dijumpai dimana diketahui bahwa predator ini sangat aktif pada malam hari. Hal ini dapat menjadi ancaman yang cukup besar bagi induk penyu lekap (*Lepidochelys olivaceae*) saat mendarat dan bertelur ketika menjelang malam. Hal ini diperkuat juga dengan pernyataan dari Fowler (1979) bahwa kepiting telah diketahui menyerang sebanyak 60% sarang dalam satu musim penetasan.

## 6. Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Pantai

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan nilai yang menggambarkan peranan keberadaan suatu jenis dalam komunitas tumbuhan. Jenis INP yang tinggi sangat mempengaruhi suatu komunitas tumbuhan.

Berdasarkan data yang telah dianalisis untuk kategori semai, nilai INP tertinggi yakni pada tumbuhan rumput lakai (*Spinifex littoreus*) dengan total nilai 158,704% Kemudian pada kategori pancang tumbuhan dengan nilai INP tertinggi yakni Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) dengan nilai 188,413% Pada kategori tiang tumbuhan dengan jumlah INP tertinggi yakni Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) dengan nilai 239,429% Lalu yang terakhir pada kategori pohon terdapat tumbuhan dengan nilai INP tertinggi yakni Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) dengan nilai 245,863% .

Menurut pernyataan dari Priyono, 1989 dalam Setiawan *dkk.*, 2018 yang menyatakan bahwa jenis tumbuhan yang merayap di atas pantai seperti rumput lakai

(*Spinifex littoreus*) sangat mengganggu keberadaannya dalam aktifitas peneluran penyu laut dikarenakan durinya dapat mengganggu saat proses penggalian sarang.

Berdasarkan pengamatan di lapangan di dapatkan bahwa sepanjang batas pantai dengan daratan vegetasi rumput lakai (*Spinifex littoreus*) atau rumput berduri tumbuh paling dominan dibagian depan zona vegetasi sehingga menyebabkan induk penyu enggan untuk melakukan aktifitas peneluran dibawah naungan vegetasi dikarenakan duri dari rumput lakai yang dapat melukai sang induk penyu.

#### 7. Indeks Keseragaman Jenis

Hasil perhitungan Indeks Keseragaman sebesar 0,5 untuk semua jenis vegetasi yang apabila dilihat dalam tabel nilai tolak ukur Indeks Keseragaman termasuk kedalam kategori keseragaman sedang ( $0,4 < E \leq 0,6$ ). Pada kawasan pantai TB Dataran Bena didapati bahwa kawasan tersebut memiliki keseragaman vegetasi sedang.

#### 8. Jarak, Kedalaman dan Diameter Sarang

Berdasarkan data hasil pengukuran jarak dari ke 5 sarang yang ditemukan didapatkan bahwa jaraknya berkisar antara 16 m – 29 m dengan rata-rata jaraknya 21,2 m, sehingga sesuai dengan pernyataan dari Agustina (2009) yang menyatakan bahwa induk penyu cenderung akan membuat sarang untuk meletakkan telur-telurnya antara 8 m – 41 m dari titik pasang tertinggi.

Kedalaman sarang penyu lekang berkisar antara 45 cm – 61 cm dengan rata-rata kedalamannya 42,8 cm. Sedangkan untuk diameter sarangnya berkisar antar 20 cm – 27 cm dengan rata-rata diameternya 17,8 cm. Umumnya penyu akan membuat sarang secara alami dengan kedalaman 30 cm – 70 cm. Kedalaman dan diameter sarang seperti yang tertera diatas akan menyebabkan kelembaban dan kadar air pada sarang tetap terjaga meskipun terpapar oleh sinar matahari secara langsung (Banoet dkk, 2019).

#### 9. Waktu Penemuan Sarang

Berdasarkan data yang dikumpulkan, diketahui bahwa waktu penemuan sarang penyu paling banyak ditemukan pada rentang waktu 23.18 Wita – 00.12 Wita dengan total 4 jumlah sarang yang didapatkan sedangkan 1 sarang yang lain ditemukan pada saat menjelang pagi yakni pukul 01.48 Wita. Sehingga sesuai dengan pernyataan dari Marquez (1990) dalam Pancaka (2000) yang menyatakan bahwa penyu lekang (*Lepidochelys olivaceae*) akan menuju pantai pada sore hari dan akan terus bertambah banyak ketika hari semakin malam dan ketika hari menjelang pagi penyu akan bersiap meninggalkan pantai.

#### 10. Jumlah Sarang dan Jumlah Telur (5 Tahun Terakhir)

Tabel 1. Jumlah Sarang dan Telur Bulan September 2015-2019

Tahun	Jumlah Sarang	Jumlah Telur
2015	1	107
2016	8	784
2017	3	289
2018	15	1611
2019	0	0
Total	27	2791
Rata-rata	5,4	558,2

Sumber: RKW TB Bena Bulan September 2015-2019

Berdasarkan data sekunder bahwa jumlah sarang yang ditemukan sebanyak 27 sarang dengan total jumlah telurnya sebanyak 2.791 butir selama 5 tahun terakhir pada bulan September. Sejak dari tahun 2015 telah terjadi penurunan jumlah sarang dan telur penyu pada bulan September, namun pada bulan September tahun 2019 tidak ditemukan sama sekali induk penyu yang turun ke pantai, hal ini juga yang terjadi pada tahun 2012-2014. Peneliti belum bisa memastikan penyebab mengapa tidak ditemukan induk dan sarang penyu pada bulan September tahun 2019 sehingga direkomendasikan untuk diteliti pada riset dimasa yang akan datang. Menurut penjelasan dari para pegawai di TB Dataran Bena berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan hal ini disebabkan karena bulan September merupakan bulan terakhir dalam masa peneluran penyu sehingga berakibat pada intensitas pendaratan penyu sudah menurun dan bahkan tidak ada lagi pendaratan penyu dalam bulan tersebut.

11. Ancaman Bagi Penyu Lekang (*Lepidochelys olivaceae*) pada Kawasan Pantai Taman Buru Dataran Bena

Ancaman yang ada pada kawasan pantai TB Dataran Bena yakni adanya abrasi pantai, predator dan juga ancaman dari manusia yang keberadaannya tidak jauh dari lokasi tempat pendaratan. Abrasi pantai yang dapat disebut sebagai ancaman secara alami terhadap habitat peneluran penyu merupakan suatu proses pengikisan pantai, yang pada umumnya diakibatkan oleh gelombang atau arus laut. Sedangkan untuk predator sendiri yang paling banyak di temui yakni kepiting pantai (*Ocypode cursor*) dan anjing liar (*Canis lupus*). Sedangkan ancaman yang ditimbulkan oleh manusia yakni berupa pencurian telur dan induk penyu.

12. Upaya Konservasi

Upaya konservasi yang telah dilakukan oleh petugas di Resort TB Dataran Bena dan juga dari pihak BBKSDA NTT yakni dengan membuat kandang penetas telur penyu semi alami yang telah dilakukan sejak tahun 2008. Hal ini dilakukan guna untuk mencegah terjadinya pemangsaan telur maupun tukik oleh predator alami maupun oleh manusia yang berusaha untuk mencuri induk beserta dengan telur penyu. Upaya lain dari petugas telah melakukan penyuluhan kepada masyarakat sekitar kawasan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan pada kawasan pantai Taman Buruh (TB) Dataran Bena dapat disimpulkan bahwa: kondisi fisik pantai TB Dataran Bena sebagai kawasan tempat peneluran penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) dalam keadaan yang cukup baik walaupun masih terdapat beberapa gangguan ataupun ancaman namun masih dapat teratasi. Penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) yang turun ke darat pada kondisi pantai yang miring yakni 7,3% - 12,7% dan termasuk kemiringan yang sesuai dikarenakan sarang penyu tidak akan mudah terkena rembesan air laut, serta kisaran lebar pantainya antara 24 m – 50 m dengan ukuran butir pasir sedang yang lebih mendominasi dan kisaran suhu pada sarang alami maupun semi alami yang berubah-ubah.

Predator alami yang paling sering dijumpai yakni kepiting pantai (*Ocypode cursor*) dan anjing liar (*Canis lupus*), dengan vegetasi cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) yang mendominasi dan memiliki nilai indeks keseragaman sedang. Rata-rata jarak dari batas pasang tertinggi yakni 21,2 m dengan rata-rata kedalaman sarangnya 42,8 cm dan rata-rata diameter

sarangnya 17,8 cm. Intensitas peneluran pada kawasan TB Dataran Bena yang dilihat dari jumlah sarang dan telur bulan september pada tahun 2015-2019 mengalami perubahan maupun penurunan yang sangat signifikan. Sedangkan untuk waktu peneluran sendiri diketahui lebih banyak terjadi pada pukul 23.15 Wita – 00.15 Wita.

## REFERENSI

- Agustina, A. E. 2009. Habitat Bertelur dan Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Abu-Abu (*Lepidochelys olivacea* Eschsholtz 1829) di Pantai Samas dan Pantai Trisik Yogyakarta. [Skripsi]. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Anonim, 2014. Pelepasliaran Satwa Penyu Di Pesisir Pantai Laut Timor - Nusa Tenggara Timur. <http://oktanpoy.blogspot.com/2014/09/>. Diakses pada tanggal 23 Januari 2020.
- Assan, P. 2019. Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Di Taman Wisata Alam Pulau Manipo. Kupang. Program Studi Kehutanan, Universitas Nusa Cendana.
- Apriandini, N. 2017. Analisis Siklus Reproduksi Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. *Journal Unpas*.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur. 2017. Blok Pengelolaan Taman Buru Dataran Bena Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Banoet, N. P., Dima, A. O.M., dan Ninda, A. 2019. Karakteristik Sarang, Bioreproduksi, Morfometrik, Dan Performans Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pada Sarang Alami Dan Semi Alami Di Twa Menipo, Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang. Program Studi Biologi. Fakultas Sains Dan Teknik. Universitas Nusa Cendana. Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains Vol.16*
- Fathin, I. N. 2016. Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Habitat Bertelur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Di sebagian Pesisir Pantai Pelangi Kabupaten Bantul.
- Fowler, L.E.1979. Hatching Success and Nest Predation in the Green Sea Turtle, *Chelonia mydas*, at Tortuguero, Costa Rica. *Ecology* 60:946–955. <http://dx.doi.org/10.2307/1936863>.
- Hidayat, O. 2013. Upaya Konservasi Penyu dan Ancamannya di Kupang, Nusa Tenggara Timur. <https://www.researchgate.net/publication/327034157> Upaya konservasi penyu dan ancamannya di Kupang Nusa Tenggara Timur. Diakses pada tanggal 02 Mei 2020.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta. 198p.
- Krebs CJ. 1978. *Ecology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York (US): Harper and Row.
- Mathenge SM, Mwasi BN, Mwasi SM. 2012. Effects of anthropogenic activities on sea turtle nesting beaches along the Mombasa-Kilifi Shoreline, Kenya. *Marine Turtle Newsletter*. 135: 14-18.
- Nuitja, I. N. S. 1992. *Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut*. Bogor: IPB Press.
- Pancaka, H.R. 2000. Studi Perilaku Bertelur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Di Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. Skripsi. Program Studi Pengelolaan Lingkungan Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Setiawan, R., & Zamdial, d. F. (2018). Studi Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Desa Pekik Nyaring Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, I(1), 59-70.
- Setyawatiningsih, S. C., Marniasih, D., dan Wijayanto. (2011). Karakteristik Biofisik Tempat Peneluran Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pulau Anak Ileuh Kecil, Kepulauan Riau. *Jurnal Teknobiologi*. 2 (1) : 17-22

## ANALISIS EROSI SEMPADAN SUNGAI MALIBAKA DI DAS PERBATASAN REPUBLIK INDONESIA-REPUBLICA DEMOCRATICA TIMOR LESTE

**D.D.B. Laku<sup>1</sup>, M.S.M. Nur<sup>2\*</sup>, W.I.I. Mella<sup>1</sup>, L.M. Riwu Kaho<sup>3</sup>, N.P.L.B. Riwu Kaho<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

<sup>2)</sup> Pusat Unggulan Lahan Kering Kepulauan Universitas Nusa Cendana

<sup>3)</sup> Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: mahmuddin\_nur@staf.undana.ac.id

### Abstrak

**Keywords:**

*DAS Perbatasan;  
Erosi Sempadan  
Sungai.*

*Suatu penelitian yang bertujuan untuk mempelajari erosi sempadan sungai telah dilakukan pada sempadan Sungai Malibaka, pada Sub Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Malibaka, DAS Talau-Loes yang terletak di perbatasan Negara Republik Indonesia dan Republica Democratica Timor Leste. Penelitian ini dilakukan berdasarkan informasi awal bahwa diduga telah terjadi kehilangan lahan pertanian di wilayah Desa Maumutin pada Sub-DAS Malibaka seluas + 40 ha akibat erosi tebing sungai. Selain erosi tebing sungai, diduga juga terjadi erosi lembar sepanjang sempadan sungai di wilayah perbatasan Desa Maumutin, Kabupaten Belu, Republik Indonesia dengan Timor Leste. Pendugaan erosi aktual menggunakan metode USLE, erosi yang dapat ditoleransi dan indeks bahaya erosi dihitung menggunakan persamaan menurut Permenhut RI No: P.61/Menhut-II/2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis penutupan lahan pada lokasi penelitian yaitu padang rumput, tegalan atau ladang dan hutan lindung. Nilai erosi aktual terendah sebesar 8,81 ton/ha/tahun (sangat ringan) terjadi pada hutan lindung dengan nilai erosi yang dapat ditoleransi sebesar 10,00 ton/tahun/ha dan indeks erosi 0,88 (rendah). Sedangkan erosi aktual tertinggi yaitu 198,26 ton/ha/tahun (berat) pada padang rumput, dengan erosi dapat ditoleransi sebesar 29,75 ton/ha/tahun dan indeks erosi 16,87 (sangat tinggi).*

### 1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Talau-Loes memiliki luas 260.475 ha dan terletak pada perbatasan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) dan Republica Democratica Timor Leste (RDTL). 57.304 ha (22%) wilayah DAS ini berada di wilayah NKRI, dan 203.170 ha (78%) berada di wilayah RDTL. Sebagian wilayah hulu DAS ini berada di Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur, NKRI, dan sebagiannya lagi berada di RDTL; sedangkan seluruh hilirnya berada di wilayah RDTL (Riwu-Kaho, dkk, 2020).

Sebelum dilakukan pengelolaan DAS perbatasan ini, telah dilakukan penandatanganan dokumen Memorandum of Understanding (MoU) Pengelolaan Terpadu Daerah Aliran Sungai antar Negara Talau-Loes pada tanggal 12 Februari 2019 di Atambua, Kabupaten Belu. Dokumen tersebut menjelaskan bahwa DAS Talau Loes dikategorikan sebagai DAS yang perlu

dipulihkan lingkungannya. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk melengkapi data-data dasar dalam rangka penyusunan dokumen pengelolaan DAS ini.

Salah satu Sub DAS yang terdapat di DAS Talau-Loes yaitu Sub DAS Malibaka yang memiliki luas 13.449 ha. 6.144 ha (46%) wilayah Sub-DAS ini berada di wilayah NKRI, dan 7.306 ha (54%) berada di wilayah RDTL. Bagian Sub DAS Malibaka yang berada di wilayah Indonesia meliputi sebagian dari wilayah tiga Kecamatan di Kabupaten Belu yaitu Kecamatan Lamaknen, Kecamatan Lasiolat, dan Kecamatan Raihat.

Pengamatan awal yang dilakukan di Desa Maumutin, Kecamatan Raihat, berdasarkan informasi dari masyarakat setempat bahwa diduga telah terjadi kehilangan lahan pertanian di wilayah desa ini seluas + 40 ha akibat erosi tebing Sungai Malibaka. Selain erosi tebing sungai, diduga juga terjadi erosi lembar sepanjang sempadan sungai di wilayah perbatasan Desa Maumutin dengan Timor Leste. Erosi lembar tersebut diduga disebabkan karena sempadan sungai berada pada kaki lereng yang memiliki punggung lereng dengan kecuraman 6-8 %, dan penggunaan lahan berupa padang rumput dan tegalan/ladang yang relatif terbuka di musim kemarau sehingga pada saat awal musim hujan, curah hujan langsung mengenai permukaan tanah dan aliran permukaan yang terjadi menyebabkan tanah mudah tererosi.

Selain kedua faktor tersebut di atas, kondisi bahan organik tanah yang rendah dan merupakan tanah endapan/Entisol, sehingga berdampak pada struktur tanah yang menjadi mudah rusak oleh pukulan air hujan dan aliran permukaan menjadi meningkat. Berdasarkan faktor-faktor tersebut di atas maka perlu dilakukan pendugaan laju erosi lembar yang terjadi di sempadan Sungai Malibaka. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menduga laju erosi aktual, laju erosi yang dapat ditoleransi, dan indeks erosi yang terjadi di sempadan Sungai Malibaka sepanjang perbatasan Desa Maumutin, Kabupaten Belu, Wilayah NKRI dan wilayah RDTL.

## 2. METODE

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan September 2019-November 2020. Pengamatan lapangan dan pengambilan contoh tanah dilakukan di Desa Maumutin, Kecamatan Raihat, Kabupaten Belu, pada koordinat 9°01'27" S 125°08'27" E sampai 8°58'50" S 125°07'27" E. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana.

### 2.2. Pendugaan Erosi Aktual

Pendugaan laju erosi aktual menggunakan persamaan *The Universal Soil Lost Equation* yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (1978) sebagai berikut:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Keterangan:

A : Jumlah tanah tererosi per satuan luas lahan per tahun (ton/ha/thn)

R : Faktor indeks erosivitas curah hujan

K : Faktor indeks erodibilitas tanah

L : Faktor indeks panjang lereng

S : Faktor indeks kemiringan lereng

C : Faktor indeks pengelolaan tanaman,

P : Faktor indeks konservasi tanah.

### 2.3. Faktor Indeks Erosivitas Hujan (R)

Data curah hujan bulanan selama 10 tahun terakhir (2009-2018) pada Pos Hujan Wedomu, Kabupaten Belu diperoleh dari kantor Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas II Kupang.

Erosivitas hujan dihitung berdasarkan persamaan Lenvain *dalam* Arsyad, 2010 sebagai berikut:

$$R = 2,21 (\text{Rain})_m^{1,36}$$

Keterangan:

R = Indeks erosivitas hujan  
(Rain)<sub>m</sub> = Curah hujan bulanan (cm).

### 2.4. Faktor Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah ditentukan dengan menggunakan Tabel nilai faktor erodibilitas tanah (K) dari berbagai jenis tanah di Pulau Timor berdasarkan peta tanah (JICA (1995) disajikan pada Tabel 1. Sedangkan klasifikasi nilai erodibilitas tanah (K) dan harkatnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai K Berdasarkan Jenis Tanah di Pulau Timor

No	Jenis Tanah	Nilai K
1.	Alfisol	0,10
2.	Inceptisol	0,07
3.	Entisol	0,32
4.	Vertisol	0,15
5.	Mollisol	0,07

Sumber: JICA (1995).

Tabel 2. Klasifikasi Nilai K dan Harkatnya.

Kelas	Nilai K	Harkat
1	0,00 – 0,10	Sangat rendah
2	0,11 – 0,21	Rendah
3	0,22 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,44	Agak tinggi
5	0,45 – 0,55	Tinggi
6	0,56 – 0,64	Sangat tinggi

### 2.5. Faktor Indeks Panjang Lereng (L) dan Indeks Kemiringan Lereng (S)

Faktor panjang lereng ditentukan dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Eyles (1968) *dalam* Anasiru (2015) sebagai berikut:

$$L = (L_0/22)^{0,5}$$

Keterangan:

L = Faktor panjang lereng,  
L<sub>0</sub> = Panjang lereng (m).

Faktor kemiringan lereng ditentukan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Eppink (1979) dalam Anasiru (2015) sebagai berikut:

$$S = (s/9)^{1,4}$$

Keterangan:

S = Faktor kemiringan lereng,  
s = Kemiringan lereng (%)

## 2.6. Faktor Indeks Penutupan Lahan (C) dan Indeks Konservasi Praktis (P).

Nilai faktor penutupan lahan ditentukan dengan menggunakan tabel penilaian nilai C dari berbagai tata guna lahan yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Faktor C

No	Tata Guna Lahan	C
1	Sawah	0,05
2	Perkampungan	0,3
3	Tegalan / lading	0,45
4	Padang rumput/semak belukar	0,45
5	Hutan perkebunan	0,02

Sumber: Nugraheni, dkk. 2013.

Nilai faktor P ditentukan dengan menggunakan tabel nilai faktor P dari tindakan konservasi tanah yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Faktor P

No	Tindakan Konservasi Tanah	Nilai P
1	Teras bangku	
	Konstruksi baik	0,04
	Konstruksi sedang	0,15
	Konstruksi kurang baik	0,35
	Teras tradisional	0,40
2	Strip tanaman Bahía	0,40
3	Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur	
	Kemiringan 0%-8%	0,50
	Kemiringan 9%-20%	0,75
	Kemiringan lebih dari 20%	0,90
4	Tanpa tindakan konservasi	1,00

Sumber: Asyad (2010).

Hasil pendugaan laju kehilangan tanah akan dikategori kedalam tabel tingkat bahaya erosi berdasarkan Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Tingkat Bahaya Erosi.

No	Kelas	Kehilangan tanah (ton/ha/tahun)
1	I	< 15
2	II	16 – 60

No	Kelas	Kehilangan tanah (ton/ha/tahun)
3	III	60 – 180
4	IV	180 – 480
5	V	> 480

Sumber: Asyad (2010).

## 2.7. Erosi dapat Ditoleransi

Erosi dapat ditoleransi dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No: P.61/Menhut-II/2014 sebagai berikut:

$$T = \frac{DE - D_{min}}{RL} + SFR$$

Keterangan:

T = Erosi dapat ditoleransi (mm/tahun),

DE = Kedalaman equivalen = D x Faktor kedalaman tanah

D = Kedalaman efektif tanah (mm),

D<sub>min</sub> = Kedalaman minimum = kedalaman zona perakaran (mm)

SFR = Laju pembentukan tanah = 0,5 mm/tahun

RL = Umur guna tanah, nilainya berkisar 200 tahun.

## 2.8. Indeks Bahaya Erosi

Nilai indeks bahaya erosi ditetapkan dengan menggunakan persamaan menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No:P.61/Menhut-II/2014 sebagai berikut:

$$IE = \frac{A}{T}$$

Keterangan:

IE = Indeks bahaya erosi

A = Jumlah tanah tererosi per satuan luas lahan per tahun (ton/ha/thn)

T = Erosi dapat ditoleransi (ton/ha/thn)

Harkat nilai indeks bahaya erosi dikategorikan berdasarkan Tabel 7.

Tabel 7. Harkat Indeks Bahaya Erosi.

Indeks Bahaya Ersoi	Harkat
≤ 1,0	Rendah
1,01-4,0	Sedang
4,01-10,0	Tinggi
≥10,01	Sangat tinggi

Sumber: Arsyad (2010).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Iklim

Data distribusi curah hujan dari Pos Pengamatan Wedomu menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki bulan kering dengan curah hujan kurang dari 100 mm terjadi pada bulan Mei – Oktober, sedangkan musim hujan berlangsung dari Bulan November – April. Berdasarkan sistim klasifikasi iklim Schmid-Ferguson, lokasi penelitian memiliki tipe iklim D yang berarti daerah dengan vegetasi hutan musim (Schmid-Ferguson, 1951); sedangkan menurut sistim klasifikasi Oldeman wilayah ini memiliki tipe iklim C3 yang berarti setahun hanya dapat satu kali ditanami padi dan penanaman palawija pada musim kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering (Oldeman, 1975).

#### 3.2. Penggunaan Lahan

Berdasarkan pengamatan lapangan, penggunaan lahan di daerah penelitian terdiri dari: tegalan/ladang, padang rumput dan hutan alam. McConnell dan Moran (2001) mengemukakan bahwa dinamika penggunaan lahan menentukan perubahan tutupan lahan. Perubahan penutupan lahan tegalan/ladang dan padang rumput pada lokasi penelitian, selain ditentukan oleh dinamika penggunaan lahan, juga kondisi iklim terutama curah hujan pada musim hujan dan radiasi surya serta temperatur udara yang tinggi pada musim kemarau. Pada musim hujan (Desember – April) pada penggunaan lahan berupa tegalan/ladang ditumbuhi vegetasi tanaman pangan semusim terutama jagung, sedangkan padang rumput ditutupi vegetasi rumput yang tumbuh baik. Musim kemarau yang berlangsung selama 6 (enam) bulan menyebabkan pada akhir musim kemarau (Oktober), vegetasi tanaman pangan yang tersisa dan rerumputan menjadi meranggas sehingga permukaan lahan menjadi terbuka. Sedangkan pada penggunaan lahan berupa hutan, vegetasinya relatif terpelihara sepanjang tahun.

#### 3.3. Erosi Aktual

Hasil pendugaan nilai R, K, L, S, C, P dan A (erosi aktual) pada 10 unit lahan di lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Nilai R, K, L, S, C, P dan A (Erosi Aktual) pada 10 Unit Lahan di Lokasi Penelitian

Unit Lahan	R	K	L	S	C	P	A (ton/ha/thn)	Harkat
1	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,45	1,00	198,26	Berat
2	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,45	1,00	198,26	Berat
3	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,45	1,00	198,26	Berat
4	1611,10	0,32	1,51	0,85	0,45	0,15	44,49	Ringan
5	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,45	0,35	69,39	Sedang
6	1611,10	0,32	1,51	0,70	0,45	0,15	36,90	Ringan
7	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,45	0,35	69,39	Sedang
8	1611,10	0,32	1,51	0,70	0,45	0,35	86,10	Sedang
9	1611,10	0,32	1,51	0,70	0,45	0,35	86,10	Sedang
10	1611,10	0,32	1,51	0,57	0,02	1,00	8,81	Sangat ringan

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai erosi aktual yang diperoleh bervariasi yaitu 8,81 - 198,26 ton/ha/tahun dengan harkat sangat ringan sampai berat.

Erosi aktual terendah yaitu 8,81 ton/ha/thn terjadi pada unit lahan 10 dengan penutupan lahan berupa hutan lindung. Vegetasi penutup tanah yang tumbuh baik sepanjang tahun pada hutan lindung sehingga permukaan tanah terhindar dari tumbukan air hujan, aliran permukaan dihambat pergerakannya sehingga laju erosi dikurangi. Selain itu sistem perakaran vegetasi hutan akan mempertahankan stabilitas agregat dan porositas tanah, serta kapasitas infiltrasi tanah sehingga sebagian besar jumlah curah hujan yang turun akan bergerak sebagai air infiltrasi dan perkolasi dan jumlah aliran permukaan penyebab erosi menjadi diperkecil.

Erosi aktual tertinggi yaitu 198,26 ton/ha/tahun terjadi pada unit lahan 1, 2, dan 3 termasuk dalam kategori berat karena faktor penutupan lahannya berupa padang rumput. Pada akhir musim kemarau, rumput tumbuh meranggas, penutupan lahannya relatif terbuka sehingga pada awal musim hujan tanah menjadi mudah tererosi akibat tumbukan air hujan dan aliran permukaan.

### 3.4. Erosi dapat Ditoleransi

Hasil perhitungan kedalaman equivalen (DE), kedalaman minimum (Dmin) dan Nilai erosi yang dapat ditoleransi (T) pada tiap unit lahan disajikan dalam Tabel 9. Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai erosi yang dapat ditoleransi tertinggi terdapat pada unit lahan 1 dengan nilai 29,75 ton/ha/tahun. Nilai tersebut dipengaruhi oleh nilai kedalaman efektif tanah yang tinggi dan nilai kedalaman minimum (faktor kedalaman akar) yang rendah. Sedangkan untuk nilai erosi yang dapat ditoleransi terendah terdapat pada unit lahan 10 dengan nilai 10,00 ton/ha/tahun karena faktor kedalaman efektif tanah yang tinggi dan faktor kedalaman minimum tanah (faktor kedalaman akar) yang tinggi yang menyebabkan nilai erosi yang dapat ditoleransi semakin kecil.

Tabel 9. Nilai DE, Dmin dan T (Erosi Dapat Ditoleransi) pada 10 Unit Lahan di Lokasi Penelitian.

Unit Lahan	DE (mm)	Dmin (mm)	RL (thn)	SFR (mm)	T	
					(mm/thn)	(ton/ha/thn)
1	720	225	200	0,5	2,975	29,75
2	420	250	200	0,5	1,350	13,50
3	450	315	200	0,5	1,175	11,75
4	500	350	200	0,5	1,250	12,50
5	320	200	200	0,5	1,100	11,00
6	790	570	200	0,5	1,600	16,00
7	760	325	200	0,5	2,675	26,75
8	590	275	200	0,5	2,075	20,75
9	730	325	200	0,5	2,525	25,25
10	950	850	200	0,5	1,000	10,00

Catatan: Sub Ordo tanah pada lokasi penelitian adalah Fluvent dengan nilai faktor kedalaman tanah = 1.00.

### 3.5. Indeks Erosi

Nilai indeks erosi (IE) dan harkatnya disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Indeks Erosi dan Harkatnya.

Unit lahan	A (ton/ha/thn)	T (ton/ha/thn)	IE = A/T	Harkat
1	198,26	29,75	6,66	Tinggi
2	198,26	13,50	14,69	Sangat tinggi
3	198,26	11,75	16,87	Sangat tinggi
4	44,49	12,50	3,56	Sedang
5	69,39	11,00	6,31	Tinggi
6	36,90	16,00	2,31	Sedang
7	69,39	26,75	2,59	Sedang
8	86,10	20,75	4,15	Tinggi
9	86,10	25,25	3,41	Sedang
10	8,81	10,00	0,88	Rendah

Data pada Tabel 10 menunjukkan bahwa indeks erosi pada lokasi penelitian berada pada harkat rendah sampai sangat tinggi. Nilai harkat indeks erosi terendah terdapat pada unit lahan 10 dengan nilai 0,88. Unit lahan ini memiliki zona perakaran lebih dalam dan penutupan lahan berupa vegetasi hutan lindung. Penutupan lahan oleh pepohonan yang rimbun dan tertutup sepanjang musim, sehingga tanah terhindar dari bahaya erosi akibat tumbukan air hujan maupun aliran permukaan.

Harkat indeks erosi tertinggi terdapat pada unit lahan 3 dan unit lahan 2 masing-masing dengan nilai 16,87 dan 14,69. Indeks erosi yang tinggi pada kedua unit lahan ini karena dipengaruhi oleh faktor kedalaman zona perakaran yang dangkal dan vegetasi berupa padang rumput tanpa tindakan konservasi tanah. Pada awal musim hujan penutupan lahan tidak maksimal atau lahan dalam keadaan terbuka sehingga energi tumbukan air hujan yang jatuh dan aliran permukaan menyebabkan tanah mudah tererosi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Terdapat tiga jenis penutupan lahan pada lokasi penelitian di sempadan Sungai Malibaka sepanjang perbatasan Desa Maumutin-Republik Indonesia dengan Republica Democratica Timor Leste yaitu padang rumput, tegalan atau ladang dan hutan lindung.
- Erosi aktual terendah sebesar 8,81 ton/ha/tahun (sangat ringan) terjadi pada hutan lindung dengan nilai erosi yang dapat ditoleransi sebesar 10,00 ton/tahun/ha dan indeks erosi 0,88 (rendah).
- Erosi aktual tertinggi yaitu 198,26 ton/ha/tahun (berat) pada padang rumput, dengan erosi dapat ditoleransi sebesar 29,75 ton/ha/tahun dan indeks erosi 16,87 (sangat tinggi).

## REFERENSI

Anasiru, R.H. 2015. Perhitungan laju erosi metode USLE untuk pengukuran nilai ekonomi ekologi di Sub DAS Langge Gorontalo. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 18, No.3, November 2015: 273-289.

Arsyad, S. 2010. *Konservasi tanah dan air*. IPB Press.

- JICA. 1995. Tabel nilai faktor erodibilitas tanah (K) dari berbagai jenis tanah di Pulau Timor berdasarkan peta tanah dalam JICA. Unpublished.
- McConnell, W.; and E. F. Moran. 2001. Meeting in the Middle: The Challenge of Meso-Level Integration; LUCC Focus 1 Office, Anthropological Center for Training and Research on Global Environmental Change, Indiana University: Ispra, Italy,; p. 62. Available online: [http://www.globallandproject.org/Documents/LUCC\\_No\\_5.pdf](http://www.globallandproject.org/Documents/LUCC_No_5.pdf).
- Nugraheni, A., Sobriyah. dan Susilowati. 2013. Perbandingan hasil prediksi laju erosi dengan metode USLE, MUSLE, RUSLE, di DAS Keduang. e-Jurnal Matriks, Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, September 2013: 318-325
- Oldeman, L.R., 1975 and D. Syarifuddin. 1971. An Agroclimatic Map of Sulawesi. SRIA (LP3). Bogor
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No:P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Riwu-Kaho, M., W.I.I. Mella., Y.S. Mau., N.P.L.B. Riwu-Kaho, dan M.S.M. Nur. 2020. Water balance analysis of Talau-Loes Watershed, a cross border watershed of Indonesia and East Timor. Trop Drylands Vol. 4, No. 1, June 2020: 17-24
- Schmidt, F.H. and J. H. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period for Indonesian With Wester New Guinea. Kementrian Perhubungan Djawatan Meteorologi and Geofisika. Versi 2. No. 42. Jakarta.
- Wischmeier, W.H. and D.P. Smith 1978. Predicting Rainfall Erosion Loses A Guide to Conservation Plannig .USDA Agric. Handbok (53).

## PEMANFAATAN DAN KONSERVASI SUMBER DAYA AIR TANAH UNTUK KEBUTUHAN LAHAN PERTANIAN SAWAH DI DESA NANGA LABANG KECAMATAN BORONG KABUPATEN MANGGARAI TIMUR

**Felisianus Jodian Sinong<sup>1</sup>, Hamza H Wulakada<sup>1</sup>, Bella Theo Tomi Pamungkas<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Nusa Cendana

\*Email: bella.pamungkas@staf.undana.ac.id

---

### Abstrak

**Keywords:**

Ketersediaan Air Tanah, Pemanfaatan Air Tanah, Konservasi

*Penelitian bertujuan untuk mengetahui 1) ketersediaan air tanah pada Desa Nanga Labang 2) jumlah volume air tanah yang dimanfaatkan petani untuk irigasi lahan pertanian sawah selama satu kali masa tanam 3) upaya yang dilakukan masyarakat Desa Nanga Labang dalam menjaga dan melindungi sumber daya air. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, jenis penelitian ini adalah penelitian survey. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah rumus perhitungan ketersediaan air secara statis, perhitungan kebutuhan air yang disajikan dalam bentuk tabel, serta hasil identifikasi lapangan terkait upaya konservasi sumber daya air tanah yang dilakukan oleh masyarakat Desa Nanga Labang Hasil penelitian ini analisis ketersediaan air tanah pada wilayah Desa Nanga Labang dengan menggunakan rumus metode statis didapati ketersediaan air sebesar 83.731.200 m<sup>3</sup>/Tahun. Ketersediaan ini dipengaruhi oleh kondisi geologi, penutup lahan, geomorfologi, curah hujan pada wilayah penelitian. Rata-rata kebutuhan air untuk lahan pertanian pada Desa Nanga Labang berkisar antara 349,936 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam – 1.084,203 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam Kebutuhan air pada. Upaya konservasi yang dilakukan sejauh ini upaya yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah dengan cara melakukan penghematan air. Hasil perhitungan ketersediaan air pada desa nanga labang dengan menggunakan rumus metode statis yaitu sebesar 83.731.200 m<sup>3</sup>/Tahun dengan rata-rata kebutuhan petani sebesar 1.988,26683 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Selisih antara kebutuhan dan ketersediaan air pada Desa Nanga Labang adalah 81.742.933.2 m<sup>3</sup>/Tahun.*

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu propinsi kepulauan di Indonesia yang sangat bergantung pada sektor pertanian. Secara astronomis wilayah NTT terletak antara 8°-12° Lintang Selatan dan 118°-125° Bujur Timur. Letak astronomis tersebut mengakibatkan wilayah NTT mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan berlangsung pada bulan Desember hingga April, kemudian musim

kemarau berlangsung pada bulan juni hingga September, hal ini mempengaruhi aktivitas pertanian masyarakat yang dimana ketersediaan air yang kurang untuk lahan pertanian diakibatkan oleh curah hujan yang rendah pada musim kemarau. Pemprov NTT, (2019).

Kabupaten Manggarai Timur merupakan salah satu dari 22 Kabupaten/Kota yang terdapat di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Wilayah Kabupaten Manggarai Timur pada umumnya mempunyai iklim dan curah hujan yang tidak merata. Rata-rata curah hujan tinggi pada wilayah ini terdapat pada wialayah dengan ketinggian 1000 mdpl, dengan rata-rata curah hujan 716,3 mm/tahun dengan 111,3 hari hujan. (RPJMD Kabupaten Manggrai Timur Tahun 2019-2024).

Kecamatan Borong merupakan salah satu wilayah Kecamatan Kabupaten Manggrai Timur memiliki ketinggian 100 mdpl. Berdasarkan data yang diperoleh dari Rancangan Program Jangkah Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Manggrai Timur Tahun 2019-2024, wilayah ini memiliki curah hujan yang relatif rendah. Kondisi hidrologis khususnya air tanah pada wialyah ini memiliki debit sebesar 10 Ltr/ dtk yang mencakup seluruh wilayah Kecamatan Borong dengan tipe akuifer produksi besar.

Desa Nanga Labang merupakan salah satu desa di Kecamatan Borong Kabupaten Manggrai Timur, yang sebagian besar masyarakatnya bekerja sebagai petani. Jenis pertanian sawah yang dibudidayakan pada desa ini merupakan jenis sawah irigasi. Curah hujan yang rendah pada wilayah ini mengakibatkan ketersediaan air permuakaan menjadi sangat minim. Bersasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Manggrai Timur, rata-rata curah rendah pada Desa ini terdapat pada bulan antara bulan Juni- Agustus dengan curah 0-125 mm/tahun dengan 14 hari hujan. Kondisi curah hujan yang rendah, mengakibatkan saluran irigasi yang digunakan untuk mengairi petak-petak sawah mengalami kekeringan pada bulan-bulan ini. Kondisi tersebut membuat Pemerintah provinsi Nusa Tenggara Timur memberikan solusi yaitu dengan membangun sumur bor disekitar lokasi pertanian yang dimana masyarakat atau petani dapat memanfaatkannya jika sewaktu-waktu air pada irigasi tidak mengalir atau kering. Saat ini di Desa Nanga Labang memiliki 5 sumur bor yang tersebar sekitar lokasi pertanian masyarakat.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di Desa Nanga Labang Kecamatan Borong Kabupaten Manggarai Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur.

### **2.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah para petani yang menggunakan sumur bor, dengan jumlah 123 orang. Besaran sampel dalam penelitian ini adalah 55 orang atau 55 responden.

### **2.3 Sumber Data**

Sumber data penelitian yaitu data primer berupa data pengukuran debit air dan data wawancara, data skunder berupa data bor pada wilayah penelitian, data geologi wilayah penelitian, data penutup lahan pada wialayah penelitian.

## 2.4 Teknik Pengumpulan Data

Ketersediaan air

Ketersediaan air dicari dengan menggunakan rumus metode statis (Todd, 1980 dalam Purnama dan Ani, 2016).

$$Vat = Sy \times Vak$$

Keterangan:

Vat = Volume air tanah ( $m^3$ )

Sy = *Specific yield* (%)

Vak = Volume Akuifer yaitu luas akuifer kali tebal akuifer ( $m^3$ )

Pengukuran debit air

Asdak, (2007) dalam Nugroho Whyu, (2016) pengukuran debit air dapat dilakukan dengan metode volume metrik dengan teknik bak ukur, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = V/t$$

Keterangan:

Q = Debit air (ltr/dtk)

V = Volume air (dalam bak ukur) ( $m^3$ )

t = waktu pengukuran (dtk)

Dalam penelitian ini peneliti juga menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi dan dokumentasi.

## 2.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan peneliti yaitu analisis statistik deskriptif dengan cara menggambarkan atau menjelaskan data-data yang dikumpulkan dilapangan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Ketersediaan Air Tanah Pada Wilayah Desa Nanga Labang

Berdasarkan informasi litologi dari peta geologi, Wilayah Desa Nanga Labang berada pada formasi geologi endapan pantai, yang tersusun atas *sediment clastic conglomerate* yang mengandung sedimen berbutir halus seperti pasir, lanau, lempung atau kombinasinya. Data bor pada wilayah penelitian menunjukkan material penyusun akuifer terdiri atas tanah penutup atau lapisan penutup, lempung dan pasir. Lapisan penyusun akuifer pada wilayah penelitian didominasi oleh lapisan pasir.

Berdasarkan data bor pada wilayah penelitian diketahui bahwa karakteristik akuifer pada wilayah penelitian didominasi oleh jenis material pasir dengan diikuti oleh jenis material lempung, dengan ketebalan akuifer 56 meter. Berdasarkan data geologi Kabupaten Mangrai Timur, wilayah desa nanga labang berada pada formasi endapan pantai yang tersusun atas pasir, lanau, lempung atau kombinasi antar keduanya. Nilai porositas jenis penyusun akuifer pasir sedang memiliki nilai porositas sebesar 0.28%.

Luas wilayah penelitian diketahui sebesar 5.34 Ha atau 5.340.000  $m^2$ . Luas volume akuifer pada wilayah penelitian dapat diketahui dengan mengalikan luas akuifer dan tebal akuifer yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Perhitungan Volume Akuifer Pada Wilayah Dusun Wae Reca Desa Nanga Labang

Luas Akuifer (m <sup>2</sup> )	Tebal Akifer (m)	Volume Akuifer (m <sup>3</sup> )
5.340.000	56	299.040.000

Sumber Hasil Olah Data Tahun 2020

Hasil perhitungan luas dan tebal akuifer, diketahui volume akuifer pada wilayah penelitian sebesar 299.040.000 m<sup>3</sup>. Volume akuifer pada suatu wilayah sangat tergantung dari luas akuifer serta tebal akuifer, semakin besar luas akuifer dan semakin tebal akifer pada suatu wilayah maka semakin besar pula volume akuifernya (Todd, 1980 dalam Purnama dan Ani, 2016).

Berdasarkan data yang tersedia perhitungan ketersediaan air menggunakan metode statis dapat disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Perhitungan Ketersediaan Air Pada Wilayah Dusun Wae Reca Desa Nanga Labang

Lokasi Bor	Volume akuifer (m <sup>3</sup> )	Nilai Sy %	Ketersediaan Air (m <sup>3</sup> / Tahun)
Wae Reca, Desa Nanga Labang	299.040.000	0.28	83.731.200

Sumber Hasil Olah Data Tahun 2020

Hasil perhitungan ketersediaan air tanah pada wilayah penelitian Desa Nanga Labang menunjukkan ketersediaan air tanah pada wilayah penelitian sebesar 83.731.200 m<sup>3</sup>/ Tahun. Hasil tersebut diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *Specific Yeild (Sy)* dan volume akuifer pada wilayah penelitian.

### 3.2 Kebutuhan Air Tanah Untuk Irigasi Lahan Pertanian Sawah Pada Desa Nanga Labang.

#### 3.2.1 Pengukuran Debit Air

Berdasarkan hasil pengukuran pada 4 lokasi sumur bor yang tersebar di Dusun Wae Reca Desa Nanga Labang, didapatkan debit air tanah berkisar antara 12 liter/detik-13 Liter/ Detik. Debit sumur tertinggi yaitu berada pada Lokasi 3 Dan Lokasi 4 dengan debit 13 Liter/ Detik, sedangkan pada lokasi 1 dan 2 debit sumur mencapai 12 Liter/ Detik.

#### 3.2.2 Kebutuhan Air Pada Lahan Pertanian

Penggunaan air tanah untuk pertanian pada dusun Wae Reca umumnya berbeda diantara setiap lokasi sumur bor, tergantung dari luas lahan yang dimiliki serta biaya untuk mengoperasikan mesin pompa air pada sumur. Berikut analisis penggunaan air tanah pada 4 lokasi sumur bor di wilayah Dusun Wae Reca Desa Nanga Labang.

##### 1. Kebutuhan Air Tanah Pada Sumur Bor Lokasi 1

Berdasarkan hasil pengukuran debit air diketahui bahwa debit air pada lokasi ini yaitu sebesar 12,91 liter/detik dengan rata-rata lama waktu 23.23 detik

dan volume bak ukur sebesar 300 liter. Luas lahan yang menggunakan air tanah untuk kebutuhan lahan pertanian pada lokasi ini 5.25 Ha, dengan rata-rata kebutuhan air pada setiap lahan adalah sebesar 349,836 m<sup>3</sup>/Ha/MasaTanam. Penggunaan sumur bor pada lokasi ini dilakukan selama 2 kali seminggu secara bergilir, dengan waktu pemompaan 2 – 8 jam per minggunya.

#### 2. Kebutuhan Air Tanah Pada Sumur Bor Lokasi 2

Hasil perhitungan pada lokasi 2 didapati jumlah penggunaan air tanah pada setiap lahan berkisar antara 93.240-1.958.040 Liter/Ha/Masa Tanam atau, 93,240-1.958, 040 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam dengan rata-rata 251,030 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Jumlah penggunaan sumur dalam seminggu pada lokasi ini yaitu 2 kali yang dilakukan secara bergilir oleh petani dengan waktu pemompaan berkisar dari 2-6 jam tergantung dari luas lahan dan bahan bakar mesin yang disediakan.

#### 3. Kebutuhan Air Tanah Pada Sumur Bor Lokasi 3

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.16, rata-rata kebutuhan air tanah pada lokasi ini sebesar 1.084.203, 83 Liter/Ha/Masa Tanam atau 1.084,20383 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Penggunaan sumur bor pada lokasi ini berbeda dengan lokasi lainnya, penggunaan sumur pada wilayah ini tidak dilakukan secara bergilir seperti lokasi lainnya, pada lokasi ini penggunaan sumur bor dilakukan tergantung dari kesipan modal petani untuk menjalankan atau mengoperasikan mesin pompa air, dalam hal ini modal yang dimaksud adalah bahan bakar non subsidi untuk mengoperasikan mesin. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas penjaga sumur bor, pada lokasi ini penggunaan jasa sumur bor untuk irigasi tergantung modal petani dimana semakin besar modal yang disiapkan maka semakin banyak pula penggunaan dan waktu yang digunakan untuk menggunakan jasa sumur bor.

#### 4. Kebutuhan Air Tanah Pada Sumur Bor Lokasi 4

Hasil perhitungan pada tabel 4.17 menunjukkan kebutuhan air tanah pada lokasi 4 adalah sebesar 303.097 Liter/Ha/Masa Tanam atau 303,097 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Sumur bor digunakan sebanyak 2 kali seminggu secara bergilir oleh petani, dengan waktu pemompaan berkisar antara 2-7 jam dalam sekali penggunaan. Besar penggunaan air tanah tergantung dari luasan lahan yang dimiliki serta waktu yang digunakan dalam pemompaan. Luasan lahan 1 Ha banyak terdapat pada lokasi ini dengan total kebutuhan air per satu lahan yakni 938.160 Liter/Ha/Masa Tanam atau 938,160 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Kebutuhan air paling banyak terdapat pada luasan lahan 2 Ha dengan jumlah air yang digunakan per yaitu sebesar 2.626.848 Liter/Ha/Masa Tanam atau 2.626,848 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam dengan waktu yang digunakan sekali pemompaan yaitu 7 jam.

Penggunaan air tanah yang dilakukan oleh para petani dilakukan pada saat musim tanam kedua yaitu pada bulan maret hingga juni, dengan penggunaan air tanah dilakukan saat umur padi berusia 50-60 hari, karena pada saat usia padi menginjak 50-60 hari keatas curah hujan pada wilayah ini mulai menurun sehingga para petani harus menggunakan jasa sumur bor untuk mengari petak sawah mereka agar tetap hidup sampai musim panen tiba. Berdasarkan data curah hujan 5 tahun terakhir yang diperoleh dari badan pusat statistik kabupaten manggrai timur, didapati curah hujan dari bulan maret hingga mei rendah-

sedang yaitu berkisar antara 25,46-167.38 mm/Tahun, hal ini membuat para petani harus menyiapkan modal lebih untuk bisa mengoperasikan mesin pompa air untuk bisa mengari petak sawah mereka.

Wibowo, Among, (2020) pada usia vegetatif taman padi yaitu 15-60 hari pemberian air pada tanaman padi lebih efektif dan efisien jika dilakukan 3 hari sekali atau dengan kata lain 2 kali dalam seminggu. Teknik ini berfungsi untuk menghemat air 40-50% pada saat musim hujan maupun kemarau.

### **3.3 Upaya Masyarakat Desa Nanga Labang Dalam Menjaga Kelestarian Sumber Daya Air Tanah.**

Hasil identifikasi pada wilayah penelitian menunjukkan bahwa upaya konservasi untuk menjaga kelestarian sumber daya air tanah masyarakat Desa Nanga Labang sejauh ini sebagian besar hanya mengandalkan teknik penghematan air dengan cara pembagian pemberian air pada setiap petani yang menggunakan jasa sumur bor untuk mengirigasi lahan pertanian sawah. Tujuan dari pembagian air ini adalah untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada mata air tanah serta pada mesin pompa air yang digunakan. Teknik pembagian pemberian air ini dipercaya masyarakat agar air pada dasar sumur tidak cepat kering, jika sudah digunakan dalam satu hari oleh 1 sampai 2 orang petani, biasanya pengoperasian mesin sumur bor dihentikan agar air pada dasar sumur dapat terisi kembali sehingga dapat digunakan untuk mengirigasi lahan pertanian berikutnya.

Berdasarkan hasil perhitungan ketersediaan air tanah serta kebutuhannya untuk pertanian pada Desa Nanga Labang sejauh ini masih aman, hal itu dikarenakan jumlah penggunaan air tanah pada Desa Nanga Labang belum melampaui ketersediaan air yang ada. Hasil perhitungan ketersediaan air pada desa nanga labang dengan menggunakan rumus metode statis yaitu sebesar 83.731.200 m<sup>3</sup>/Tahun dengan rata-rata kebutuhan petani sebesar 1.988,26683 m<sup>3</sup>/Ha/Masa Tanam. Selisih antara kebutuhan dan ketersediaan air pada Desa Nanga Labang adalah 81.742.933, 2 m<sup>3</sup>/Tahun.

## **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti mengambil kesimpulan bahwa:

1. Ketersediaan air tanah pada Desa Nanga Labang sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah luas permukaan akuifer, ketebalan akuifer, dan nilai *specific yield (sy)*. Faktor-faktor lain yang juga sangat berpengaruh pada ketersediaan atau potensi air tanah pada wilayah penelitian adalah kondisi geologi, kondisi geomorfologi, keadaan penutup lahan atau kondisi vegetasi, keadaan curah hujan, serta potensi wilayah dalam cekungan air tanah.
2. Kebutuhan air tanah pada Wilayah Desa Nanga Labang khususnya pada Wilayah Dusun Wae Reca sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh luas lahan, jumlah pemompaan, lama waktu pemompaan, serta biaya yang disiapkan untuk mengoperasikan mesin pompa. Faktor lain yang juga ikut mempengaruhi adalah tingkat curah hujan pada wilayah penelitian.
3. Upaya masyarakat dalam menjaga kelestarian sumber daya air tanah sudah sangat maksimal hal ini ditandai dengan adanya perbedaan antara jumlah kebutuhan dan ketersediaan, dimana jumlah ketersediaan lebih besar dibandingkan kebutuhan air, hal ini berarti dapat meminimalisir terjadinya kekeringan serta dampak rusaknya lingkungan sekitar seperti intrusi air laut.

**REFERENSI**

- Arsyad, M. 2017. *Modul Koservasi Sumber Daya Air Pelatihan Dasar Bisang SDA*. Pusat pendidikan dan pelatihan sumber daya air dan konstruksi. Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai Timur. 2020. *Kecamatan Borong Dalam Angka 2015-2020*. Badan Pusat Statistik.
- Banowali, Eva. 2013. *Geografi Pertanian*. Yogyakarta: Ombak
- Kallau Jonais. 2009. *Bahan Ajar Hidrologi Untuk Pendidikan Profesi Guru*: Univeesitas Nusa Cendana. Kupang.
- Nugroho Whayu T. 2016. *Pemanfaatan Air Tanah Untuk Pertanian Di Kecamatan Delanggu Kabupaten Klaten*. Publikasi Ilmiah. Fakultas Geografi. Universitas Surakarta. Surakarta.
- Pemerintah Indonesia. 2019. Undang-Undang Repeubik Indonesia No. 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. Lembaran RI Tahun 2019 No.17. Jakarta: Sekertariat Negara.
- Pemprov NTT. 2019. *Kondisi Geografis Nusa Tenggara Timur*, <https://nttprov.go.id/ntt/kondisi-geografis>. Diakses pada 15 juni 2020
- Peraturan Daerah Kabupaten Manggarai Timur Nomor 9 Tahun 2019 Tentang *Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2019-2024*.
- Purnama, S. Khairunnikmah, Ani. 2016. *Kajian Ketersediaan Airtanah Bebas Untuk Kebutuhan Domestik Di Kecamatan Mojosongo Kabupaten Boyolali*. Jurnal UGM. Yokyakarta.
- Wibowo, among. 2020. *Manajemen Pengelolaan air pada pertanman padi sawah*. *Teknologi Peranian*. Magelang

**STRATEGI PEMERINTAH DAERAH DAN MASYARAKAT DALAM  
PENGEMBANGAN OBJEK WISATA KAMPUNG ADAT TUTUBHADA DI  
DESA TUTUBHADA KECAMATAN AESESA SELATAN KABUPATEN  
NAGEKEO**

**Kondradus Sawu<sup>1</sup>, Mikael Samin Bella<sup>1</sup>, Theo Tomi Pamungkas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Nusa Cendana

\*Email: kunsawu@gmail.com

**Abstrak**

**Keywords:**  
Masyarakat;  
Pengembangan;  
Strategi Pemerintah.

dan

*Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengidentifikasi faktor internal yang menjadi pendukung dan penghambat pengembangan kampung adat tutubhada sebagai objek wisata (2) mengetahui faktor eksternal yang menjadi pendukung dan penghambat dalam pengembangan kampung adat tutubhada sebagai objek wisata (3) mengetahui bentuk strategi yang dilakukan pemerintah daerah dan masyarakat dalam mengembangkan kampung adat sebagai objek wisata. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan kerangka berpikir strategi pemerintah dan masyarakat sebagai landasan utamanya. Informan dalam penelitian ini sebanyak 30 orang yang meliputi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, orang tua adat, tokoh masyarakat dan masyarakat yang tinggal di sekitar objek wisata kampung Adat. Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis deskriptif dan teknik analisis SWOT. Hasil penelitian sebagai berikut : (1) faktor internal pendukung terbesar dari hasil analisis SWOT yaitu panorama alam yang indah dan sejuk dan masih asli dengan skor 0,56 sedangkan untuk faktor penghambat yaitu terbatasnya anggaran untuk biaya sarana dan prasarana dengan skor 0,16. (2) faktor eksternal pendukung tertinggi yaitu menyerap lebih banyak tenaga kerja dengan skor 0,40 sedangkan faktor eksternal penghambat terbesar yaitu kurangnya alat transportasi umum dengan skor 0,15. (3) strategi yang dilakukan oleh pihak pemerintah adalah melakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kerja. Sedangkan strategi yang dilakukan masyarakat adalah membentuk kelompok pelaksana ritual adat, kelompok sanggar seni, kelompok tenun para ibu di objek wisata kampung adat tutubhada*

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi geografis Indonesia yang sangat unik dan beragam sangat mempengaruhi keadaan penduduk Indonesia seperti pekerjaan, pola pemukiman serta sektor ekonomi dan perdagangan. Selain itu juga Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, flora dan fauna serta beragam budaya yang tersebar di berbagai penjuru nusantara semua itu mendatangkan devisa yang cukup besar untuk perjalanan pariwisata Indonesia.

Geografi pariwisata sebagai studi yang menganalisis dan mendeskripsikan berbagai fenomena fisiogeografis dan sosiografis yang memiliki keunikan, keindahan dan nilai yang menarik untuk dikunjungi sehingga berkembang menjadi destinasi wisata (Arjana, 2015:9)

Pariwisata berarti perjalanan yang dilakukan secara berulang-ulang atau berkali-kali dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan tujuan bukan mencari nafkah di tempat yang dikunjungi tetapi semata-mata untuk menikmati perjalanan tersebut guna bertamasya dan berekreasi (Yoeti, 2003).

Daerah Nusa Tenggara Timur memiliki banyak potensi wisata yang masih alami dijadikan sebagai destinasi wisata yang meningkatkan pengembangan pembangunan, perekonomian serta kesejahteraan masyarakat, serta didukung objek wisata yang menarik dan pada umumnya mengikuti alur hidup pariwisata (Marpaung, 2002:49)

Objek wisata ini belum dikelola dengan baik sehingga popularitasnya masih sangat jauh berbeda dengan objek wisata lainnya. Melihat potensi dan daya tarik objek wisata ini, maka dibutuhkan kontribusi dari Pemerintah Daerah dan Masyarakat dalam pengembangan objek wisata ini sehingga dapat memberikan kontribusi berupa pendapatan bagi masyarakat serta dapat dikenal oleh wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara.

Kekayaan daerah, upacara adat, busana daerah (yang juga menjadi bagian busana nasional) dan kesenian daerah adalah potensi-potensi yang dapat menjadi daya tarik wisata bila dikemas dan disajikan secara profesional tanpa merusak nilai-nilai dan norma-norma budaya aslinya (Warpani, 2007).

Strategi dan dorongan pengembangan desa wisata yang dilakukan pemerintah dalam hal ini Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Nagekeo menentukan arah pembangunan pengembangan pariwisata kedepan yang berkelanjutan serta menjadi faktor pendorong berkembangnya suatu usaha pariwisata daerah. Keterlibatan masyarakat dalam pengembangan pariwisata adalah kegiatan yang dilakukan secara terstruktur yang dilaksanakan oleh instrumen masa melalui kegiatan pelestarian fasilitas dan promosi (Gayatri, 2005)

## **2. METODE**

### **2.1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini di Desa Rendu Tutubhada Kecamatan Aesesa Selatan Kabupaten Nagekeo yang secara astronomis terletak pada titik 51 L 0305058 UTM 9045961 dengan luas wilayah 4017 km<sup>2</sup>.

### **2.2. Informan Penelitian**

Informan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 orang meliputi: Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, orang tua adat, tokoh masyarakat dan masyarakat yang tinggal di sekitar objek wisata kampung Adat. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

### **2.3. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang terdiri dari: observasi, wawancara dan dokumentasi.

## 2.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu:

- 1) Teknik analisis deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menjabarkan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang atau segala sesuatu yang terkait dengan variabel variabel yang bila dijelaskan baik dengan angka angka maupun kata kata (Punadji setyosari, 2010)
- 2) Teknik Analisis SWOT  
Analisis SWOT adalah faktor indentifikasi sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan, proses pengambilan strategi selalu berkaitan dengan pengembangan, misi, tujuan, dan kebijakan perusahaan (Rangkuti, 2009:18)  
Teknik analisis swot dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat kekuatan, kelemahan, ancaman dan peluang (Kotler dan Armstrong (2008).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Mengidentifikasi Faktor Internal Yang Menjadi Pendukung Dan Penghambat Dalam Pengembangan Kampung Adat Tutubhada Sebagai Objek Wisata.

#### 3.1.1. Faktor internal pendukung

##### a. Panorama alam

Objek wisata yang didukung dengan pemandangan yang indah, sejuk, serta didukung dengan sapta pesona akan semakin menarik para wisata berkunjung ke objek wisata kampung adat tutubhada

##### b. Kondisi keamanan yang baik.

Kondisi keamanan yang baik di lokasi objek wisata menjadi faktor penting dalam pengembangan, keamanan objek wisata kampung adat Tutubhada dibidang aman karena masyarakat disekitar objek wisata turut menjaga keamanan jika ada pengunjung yang datang berkunjung, dengan kondisi keamanan yang baik membuat para pengunjung nyaman saat mulai menjelajahi sekitar objek wisata.

##### c. Objek wisata menarik dan unik

Dengan adanya keunikan objek wisata Kampung Adat Tutubhada semakin membuat para wisatawan/pengunjung untuk datang melihat berbagai keunikan yang menarik mulai dari rumah adat serta isinya

#### 3.1.2. Faktor Internal Penghambat

##### a. Sarana Prasarana Yang belum memadai

Untuk menunjang pengembangan objek wisata maka diperlukan sarana dan prasarana yang memadai agar objek wisata Kampung Adat Tutubhada bisa bersaing dengan objek wisata lainnya

##### b. Keadaan jalan masuk yang kurang baik

Letak objek wisata kampung adat tutubhada yang berada dekat jalan umum, mengalami kendala pada jalan masuk yang tidak layak/rusak ini menjadi kendala besar jika tidak ditangani karena dapat mengurangi jumlah pengunjung yang akan berkunjung ke objek wisata Kampung Adat Tutubhada

##### c. Kurangnya promosi objek wisata

Promosi objek wisata di Kabupaten Nagekeo masih tergolong kurang baik, karena dilihat dari belum adanya peningkatan arus kunjungan wisata daerah maupun wisata mancanegara untuk promosi objek wisata kampung

adat tutubhada sendiri masih kurang karena belum adanya pengadaan promosi oleh Pemerintah Daerah dan Masyarakat sehingga minimnya kunjungan wisatawan terutama wisata mancanegara.

### **3.2. Faktor Eksternal Yang Menjadi penghambat dan pendukung Dalam Pengembangan Kampung Adat Tutubhada Sebagai Objek Wisata**

#### **3.2.1. Faktor eksternal yang menghambat**

- a. Keterbatasan jaringan internet karena jauh pusat ibukota kabupaten  
Internet merupakan salah satu penunjang dalam pengembangan objek wisata, dampak yang sangat buruk jika objek wisata itu tidak memiliki jaringan internet maka sangatlah berpengaruh pada kunjungan wisatawan
- b. Kondisi jalan masuk yang rusak  
Salah satu faktor yang menghambat pengembangan objek wisata kampung adat tutubhada yaitu kondisi jalan masuk yang rusak, maka sangat berpengaruh pada minat wisatawan untuk datang berkunjung di objek wisata ini
- c. Kurangnya alat transportasi umum  
Alat transportasi umum merupakan penunjang dalam kegiatan jika transportasinya kurang wisatawan yang datang untuk berkunjung juga akan berkurang karena minimnya alat transportasi.

#### **3.2.2. Faktor eksternal pendukung**

- a. Lokasinya dekat jalan utama yang menghubungkan Kabupaten Nagekeo dan Kabupaten Ngada.  
Posisi ini sangatlah menguntungkan untuk pengembangan objek wisata Kampung Adat Tutubhada karena dapat menarik lebih banyak pengunjung untuk datang menikmati keindahan alam disekitar objek wisata Kampung Adat Tutubhada, dan menjadi daya tarik sendiri yaitu disekitar objek wisata sudah disiapkan lopo dan kafe agar pengunjung dimanjakan dengan keindahan alam disekitar objek wisata
- b. Menyerap lebih banyak tenaga kerja  
Objek wisata yang sangat maju dengan mudah untuk memikat minat tenaga kerja untuk bekerja di objek wisata tersebut karena ada dukungan dari Dinas terkait untuk mengembangkan objek wisata yang baik

### **3.3. Apa saja bentuk-bentuk strategi yang di lakukan oleh Pemerintah Daerah dan Masyarakat dalam mengembangkan Kampung Adat Tutubhada sebagai objek wisata**

Strategi merupakan sekumpulan pilihan kritis untuk perencanaan serangkaian rencana tindakan dan alokasi sumber daya yang penting dalam mencapai tujuan dan sasaran. Trinton (2007)

Pihak pemerintah sudah sering melakukan kegiatan sosialisasi tentang kebijakan atau regulasi yang ada berupa bimbingan dan pelatihan untuk mendorong proses kerja masyarakat di daerah tujuan wisata melalui terbentuknya Desa Wisata, sehingga semua program yang diturunkan oleh pemerintah dapat tersalur secara baik dan sangat terbantu dalam hal pengelolaan program kerja yang ada.

Partisipasi yang hakiki akan melibatkan masyarakat dalam keseluruhan tahapan pengembangan mulai dari proses perencanaan, pengambilan keputusan dan pengawasan program pengembangan desa wisata (Made, 2013). Strategi yang dilakukan masyarakat Kampung Adat Tutubhada adalah membentuk kelompok sadar wisata, kelompok sanggar seni dan kelompok kerajinan lainnya bahwa dengan adanya kelompok kerja ini sedikit demi sedikit kemampuan ekonomi dan pendapatan kami selalu bertambah

#### 4. KESIMPULAN

1. Faktor internal pendukung terbesar dari hasil analisis SWOT yaitu panorama alam yang indah, sejuk dan masi asli dengan skor 0,56. Sedangkan untuk faktor internal penghambat terbesar yaitu terbatasnya anggaran untuk biaya sarana dan prasarana dengan skor 0,16
2. Dari hasil penelitian dengan menggunakan analisis SWOT didapatkan faktor eksternal pendukung tertinggi yaitu menyerap lebih banyak tenaga kerja dengan skor 0,40. dan untuk faktor eksternal penghambat terbesarnya yaitu kurangnya alat tranportasi umum dengan skor 0,15.
3. Strategi Dinas Pariwisata memberikan informasi mengenai peran yang dilkukan pemerintah yaitu Pihak pemerintah sudah sering melakukan kegiatan sosialisasi tentang kebijakan atau regulasi yang ada berupa bimbingan dan pelatihan untuk mendorong proses kerja masyarakat di daerah tujuan wisata melalui terbentuknya Desa Wisata
4. Strategi yang dilakukan masyarakat Kampung Adat Tutubhada adalah membentuk kelompok sadar wisata, kelompok sanggar seni dan kelompok kerajinan lainnya. bahwa dengan adanya kelompok kerja ini, sedikit demi sedikit kemampuan ekonomi dan pendapatan kami selalu bertambah

#### REFERENSI

- Arjana, I Gusti Bagus, 2015. *Geografi Pariwisata dan Ekonomi Kreatif*. Edisi 1; Cetakan 1, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Gayatri, 2005. *Sosiologi Pariwisata*. Yogyakarta: Penerbit Andi. Poloma
- Kotler, Philip, dan Gary Amstrong. 2008. *prinsip-prinsip pemasaran jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Made Heny Urmila, Dwi, 2013, Pengembangan Desa Wisata Berbasis Partisipasi Masyarakat Lokal Dijatuluwi Tabanan Bali, Jurnal, hlm 130.
- Marpaung, Happy. 2002. *Pengantar Pariwisata*. Bandung: Alfabeta.
- Rangkuti, 2008. *Analisis SWOT Teknik Membedakan Kasus Bisnis*, Jakarta: Gramedia PT Gramedia pustaka Utama.
- Setyosari, punadji. 2010. *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Triton, P.B. 2007. *Manajemen Strategis Terapan Perusahaan dan Bisnis*, Yogyakarta: Tugu Publisher.
- Warpani, Suwardjoko P. 2007. *Pariwisata dalam Tata Ruang Wilayah*, Bandung: Penerbit ITB.
- Yoeti, Oka A. 2003. *Tours and Travel Marketing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

## ALIH FUNGSI LAHAN ANCAMAN SERIUS TERHADAP KEBERLANGSUNGAN KETERSEDIAAN PANGAN DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR (NTT)

**Leta Rafael Levis<sup>1\*</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana  
\*Email: letalevis@staf.undana.ac.id

### Abstrak

**Keywords:**  
Agropolitan; Alih  
Fungsi Lahan;  
Ancaman Pangan;  
Pangan  
Berkelanjutan; dan  
Perlindungan Lahan.

*Ada tujuh tantangan dalam pembangunan pertanian di Indonesia (Levis, L.R. KB Antara, 1 Juni 2021). Salah satu tantangan terbesar adalah alih fungsi lahan. Pembangunan infrastruktur dan tekanan penduduk yang semakin massif secara langsung mereduksi lahan pertanian. Alih fungsi lahan ini terjadi merata di seluruh Indonesia walaupun jumlah terbesar terjadi di pulau Jawa yakni pembangunan tol, perumahan, industry dan lain sebagainya. Penelitian ini lokusnya di Kawasan Agropolitan Oesao serta pengamatan pada beberapa lokasi persawahan di NTT. yang bertujuan mengetahui alih fungsi lahan. Lokasi ini dipilih sebab kawasan agropolitan ini telah ditetapkan sebagai kawasan pertanian andalan penyuplai komoditi pangan dan hortikultura untuk menjaga ketahanan pangan. Penelitian ini menggunakan penelitian survey dengan jumlah responden sebanyak 90 orang yang diambil dari 1.228 petani dengan teknik Slovin dengan nilai alfa 0,1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 44,44% telah mengalihkan lahannya seperti dijual dan menjadi kawasan pembangunan infrastruktur. Selain angka kuantitatif di Kawasan Oesao, alih fungsi lahan juga dapat kita amati di beberapa Kawasan Persawahan seperti di Lembor, Satarmese, Mbay, Oepoi. Kambaniru, dan Bena. Temuan ini nampaknya sederhana tetapi telah melanggar UU No. 41 Tahun 2009 tentang perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Fakta di atas akan berdampak besar dan kompleks bagi keberlangsungan ketersediaan pangan. Alih fungsi lahan ini terjadi justru setelah adanya program sertifikasi lahan di kawasan ini. Berdasarkan hasil ini, direkomendasikan kepada pemerintah untuk menertibkan para pemilik lahan dengan menerapkan Undang\_undang perlindungan lahan produktif pertanian.*

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber ekonomi andalan bagi bangsa Indonesia adalah sector pertanian. Sektor ini memiliki beberapa keunggulan, seperti; 1) mampu menyediakan pangan bagi kebutuhan masyarakat; 2) menghidupi jutaan keluarga petani di Indonesia; 3) dukungan utama bagi pengembangan sector pariwisata melalui penyediaan beras, daging buah dan sayuran; 4) tahan terhadap goncangan bencana alam, resesi ekonomi serta pandemic covid 19; 5) mampu menghasilkan devisa Negara melalui ekspor komoditi pertanian ke luar negeri. Dengan beberapa kelebihan tersebut di atas maka pembangunan pertanian ditetapkan sebagai salah

satu sector prioritas dalam pembangunan ekonomi bangsa Indonesia. Pembangunan pertanian ditujukan untuk meningkatkan ketahanan pangan, kedaulatan pangan dan juga bisnis melalui peningkatan produktifitas berbagai komoditi pertanian seperti tanaman pangan, tanaman perkebunan dan tanaman hortikultura.

Walaupun Indonesia dikenal sebagai Negara agraris dan sector pertanian menjadi salah satu andalan pembangunan ekonomi, sampai saat ini Indonesia masih mengimpor beberapa komoditi strategis seperti bawang putih dan cabai (KB Antara, 8 November 2021). Hal ini disebabkan oleh beberapa tantangan yang dihadapi oleh sector pertanian. Levis, L.R. (KB.Antara, 1 Juni 2021) menyatakan bahwa pembangunan sector pertanian sekarang dan yang akan datang menghadapi tujuh tantangan utama. Ketujuh tantangan tersebut adalah; 1) Menurunnya sumber-sumber air dan sumber daya lahan untuk kepentingan pertanian sebagai dampak dari pemanasan global; 2) terjadinya konversi lahan yang tak terkendali. Sebagai contoh, laju alih fungsi dalam kurun waktu 10 tahun sebesar 29,7%. tahun 2002 luas lahan di tanah air 11,5 juta hektar, berkurang menjadi 8.08 juta hektar pada tahun 2012 (BPS, 2014), Jika alih fungsi lahan tidak dikendalikan maka diperkirakan dalam waktu 40 tahun ke depan, Indonesia akan 'kehabisan' lahan produktif. Jika dengan kondisi luas lahan sekarang, Indonesia masih mengimpor beberapa komoditi strategis maka 40 tahun mendatang, generasi penerus kita akan kesulitan memenuhi kebutuhan pangan; 3) lemahnya program peningkatan kompetensi para petani dan penyuluh serta pengembangan kelembagaan petani dan penyuluhan; 4) terjadi pola deagrarianisasi dalam kebijakan pembangunan nasional. Misalnya, kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB tidak digunakan untuk pembangunan sektor pertanian tetapi lebih banyak digunakan untuk sektor non pertanian (kasus di NTT); 5) kebijakan nasional untuk pelestarian dan pengembangan plasma nufra yang menjadi ciri khas tanaman masing-masing wilayah belum signifikan sehingga banyak potensi lokal yang hilang; 6) sinkronisasi sektor pertanian dan pariwisata yang dilakukan pemerintah masih belum terjalin dengan baik; dan 7) belum ada keseragaman data tentang persediaan beras atau pangan sehingga terjadi perbedaan pandangan tentang pentingnya kebijakan impor atau tidak.

Untuk mengatasi alih fungsi lahan, pemerintah telah menerbitkan Undang\_undang No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Tanah Produksi Pertanian Berkelanjutan, namun adanya fenomena alih fungsi lahan yang terjadi secara massif maka diperlukan suatu kajian yang bersifat lokus dan spesifik terhadap masalah alih fungsi lahan pada lahan-lahan produktif yang menjadi andalan bagi pengembangan produksi pertanian.

Berdasarkan hasil para survey yang dilakukan awal tahun 2021, kondisi kawasan agropolitan di Oesao telah mengalami perubahan yang ditandai oleh berdirinya berbagai bangunan khususnya untuk kuliner serta peruntukan lainnya. Di sisi lain, data yang dikeluarkan Kantor Pertanahan Kabupaten Kupang, sampai dengan tahun 2018 jumlah sertifikat yang telah diterbitkan di Kelurahan Oesao sebanyak 1.590 Hak Milik dengan total luas 7.039.524 m<sup>2</sup>, Hak Guna Bangunan sebanyak 1 bidang dengan luas 34.390 m<sup>2</sup>, Hak Pakai 10 bidang dengan luas 113.012 m<sup>2</sup>. Data jumlah peralihan hak (Jual Beli) dari tahun 2013-2018 adalah sebagai berikut: tahun 2013=10, 2014=14, 2015 = 20, 2016 = 13, 2017= 17, 2018=8, apabila diperhatikan proses jual beli tanah dari tahun 2013-2015 semakin naik dan mengalami sedikit penurunan di tahun 2016, tahun 2017 naik kembali dan tahun 2018 kembali turun (BPS Kabupaten Kupang, 2018). Fluktuasi alih fungsi lahan ini terjadi setelah adanya program sertifikasi lahan di kawasan agropolitan Oesao

### 1.1 Urgensitas Permasalahan dan Tujuan Penelitian

Kawasan Agropolitan selama ini telah ditetapkan oleh pemerintah sebagai kawasan penyanggah utama peenyuplai komoditi pangan dan hortikultura untuk memenuhi kebutuhan pangan warga Kota Kupang dan Kabupaten Kupang harus tetap dijaga dan dipertahankan.

Menurut Utomo (1992), ciri-ciri lahan termasuk unik sehingga berbeda dengan sumber daya lainnya, seperti sumberdaya yang tidak akan habis namun jumlahnya tetap dan dengan lokasi yang tidak dapat dipindahkan serta digunakan untuk berbagai kegiatan manusia di dalam memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, ada dua fungsi lahan yakni; 1) kegiatan budaya, yakni lahan merupakan suatu kawasan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, seperti pemukiman, baik sebagai kawasan perkotaan maupun pedesaan, perkebunan, hutan produksi, dan lain lain; dan 2) fungsi lindung, yaitu bertujuan utama untuk melindungi kelestarian lingkungan hidup yang ada, yang mencakup sumberdaya alam, sumber daya buatan, dan nilai sejarah serta budaya bangsa yang bisa menunjang dalam usaha pelestarian budaya. Selanjutnya Ruswandi (2005 dikutip Salim, 2011), menyebutkan bahwa perilaku manusia dapat dilihat dari cara masyarakatnya menggunakan lahan.

Menurut Malthus, pertumbuhan penduduk manusia di bumi jauh lebih cepat dibandingkan pertumbuhan produksi tanaman. Di sisi lain, jumlah lahan pertanian terus berkurang sehingga akan mengancam kehidupan manusia di masa yang akan datang. *Malthus* berpendapat bahwa pada umumnya penduduk suatu negara mempunyai kecenderungan untuk bertambah menurut suatu deret ukur yang akan berlipat ganda tiap 30-40 tahun. Pada saat yang sama karena adanya ketentuan pertambahan hasil yang semakin berkurang (*deminishing return*) dari suatu faktor produksi yang jumlahnya tetap maka persediaan pangan hanya akan meningkat menurut deret hitung. Hal ini karena setiap anggota masyarakat akan memiliki lahan pertanian yang semakin sempit, maka kontribusi marjinalnya atas produksi pangan akan semakin menurun

Teori Neo Klasik Von Thunen mengidentifikasi tentang perbedaan lokasi dari berbagai kegiatan pertanian atas dasar perbedaan sewa lahan (pertimbangan ekonomi). Menurut Von Thunen tingkat sewa lahan adalah paling mahal di pusat pasar dan makin rendah apabila makin jauh dari pasar. Von Thunen menentukan hubungan sewa lahan dengan jarak ke pasar dengan menggunakan kurva permintaan. Berdasarkan perbandingan (selisih) antara harga jual dengan biaya produksi, masing-masing jenis produksi memiliki kemampuan yang berbeda untuk membayar sewa lahan. Makin tinggi kemampuannya untuk membayar sewa lahan, makin besar kemungkinan kegiatan itu berlokasi dekat ke pusat pasar. Hasilnya adalah suatu pola penggunaan lahan berupa diagram cincin. Perkembangan dari teori Von Thunen adalah harga lahan tinggi di pusat kota dan sebaliknya akan makin menurun apabila makin jauh dari pusat kota.

Barlow (1978 dikutip Purwanto, dkk. 2010) menggambarkan hubungan antara nilai *land rent* dan alokasi sumber daya lahan diantara berbagai kompetisi penggunaan kegiatan sektor yang komersial dan strategis mempunyai *land rent* yang tinggi sehingga sektor tersebut berada pada kawasan strategis. Sebaliknya sektor yang kurang mempunyai nilai komersial maka nilai sewa lahan semakin kecil pertumbuhan sektor tersebut akan membutuhkan lahan yang lebih luas. Apabila lahan sawah letaknya lebih dekat dengan sumber ekonomi maka akan menggeser

penggunaannya ke bentuk lain seperti pemukiman, industri manufaktur dan fasilitas infrastruktur.

Dari teori yang di paparkan para ahli di atas dapat disimpulkan bahwasanya semakin dekat lahan sawah dengan pusat kota maka kemungkinan lahan tersebut di alihfungsikan akan semakin tinggi hal ini dikarenakan *land rent* dari lahan tersebut akan lebih tinggi bila di alih fungsikan, karena *land rent* yang lebih tinggi membuat petani berpikir alih fungsi akan meningkatkan pendapatan mereka.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah kawasan Agropolitan Oesao yang memiliki infrastruktur yang baik dan dekat dengan pusat ekonomi yakni Pasar dan Kota Kupang para pemilik lahan yang telah memiliki kepastian hukum akan mengalihkan fungsi lahan tersebut untuk kepentingan lain?. Berdasarkan pertanyaan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menginvestigasi para petani yang mengalihkan fungsi lahannya dengan keperluan lain.

Agar fungsi lahan tetap dipertahankan serta ketersediaan pangan tetap terjaga sebagaimana fungsi utama dari kawasan Agropolitan Oesao maka diperlukan suatu kajian untuk mendeskripsikan kondisi factual dari pemanfaatan lahan di kawasan ini.

## 2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kawasan Agropolitan Oesao, pada bulan Februari sampai April 2021. Obyek penelitian adalah petani sawah di Kawasan Agropolitan Oesao. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data hasil wawancara dengan para responden atau para petani di lokasi penelitian. Jumlah responden sebanyak 90 orang yang diperoleh dengan rumus Slovin dengan nilai alfa 0.1 dari 1.228 petani dan pemilihan ke-90 responden tersebut dilaksanakan secara acak sederhana. Alih fungsi atau konversi lahan dalam penelitian ini diartikan sebagai perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula sebagai lahan produksi pertanian menjadi fungsi lain di luar produksi pertanian baik untuk dijual maupun untuk keperluan lainnya. Pengumpulan data dengan metode survey, observasi dan studi kepustakaan. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Agropolitan terletak di Jalan Timor Raya tepatnya di kilometer 24 dari arah Kota Kupang menuju Kota Soe. Kawasan ini terdiri dari beberapa desa seperti Desa Oesao, Desa Pukdale, Desa Naibonat, Desa Manusak. Dalam kawasan ini terdapat berbagai macam tanaman khususnya tanaman pangan dan hortikultura yang dibudidayakan oleh para petani dengan tujuan komersial. Tanaman pangan yang ada dalam kawasan ini seperti jagung, padi dari umbi-umbian, kacang panjang, kacang tanah sedangkan tanaman hortikultura terdiri dari sayuran sawi, kol, terung, ketimun, cabai, pokcoy, dan lain-lain. Tanaman buah-buahan seperti pisang, semangka dan melon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur rata-rata dari 90 orang responden adalah 60 tahun dengan penyebaran tertua 66 tahun dan termuda 17 tahun. Dari aspek pendidikan formal, pendidikan terendah adalah tidak tamat Sekolah Dasar dan tertinggi adalah tamat Sekolah Menengah Atas. Jumlah tanggungan keluarga responden rata-rata adalah empat orang dengan kisaran antara satu orang sampai tujuh orang. Selanjutnya, luas lahan rata-rata yang dimiliki oleh responden adalah 2,4 hektar dengan kisaran luas 0.5 sampai 6.5 hektar.

Pada aspek alih fungsi atau konversi lahan dapat dilihat dari dua perpektif yang

berbeda namun saling menguatkan satu dengan yang lain. Pertama, konversi lahan dari perspektif penggunaan untuk pembangunan infrastuktur. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa banyak bangunan yang berada di daerah persawahan Oesao, Naibonat dan Pukdale. Perspektif ini juga diamati oleh peneliti pada kawasan persawahan lain seperti di Satarmese, Lembor, Kambaniru, Mbay, Bena dan Oepoi. Konversi lahan yang terjadi pada kawasan persawahan seperti di Oepoi, Mbay dan Oesao sejalan dengan teori klasik yang dikemukakan oleh Von Thenen dan juga Barlow (1978) yang menyatakan bahwa lokasi yang terdekat dengan pasar akan memiliki nilai lahan yang tinggi sehingga memungkinkan para petani akan menjualnya untuk menambah pendapatan mereka. Namun demikian tidak demikian halnya dengan beberapa kawasan lainnya yang dipandang jauh dari pusat ekonomi seperti kawan Bena, Kambaniru dan Lembor. Kedua, konversi lahan dari perspektif konversi lahan dengan cara menjual atau mengalihkan untuk keperluan lain di luar pertanian. Validasi perspektif kedua ini dilakukan melalui pandangan 90 orang petani terhadap keputusan mereka dalam mengalihkan pemanfaatan lahan yakni menjual dan mengalihkan untuk keperluan di luar pertanian. Dari 90 orang reponden tersebut, sebanyak 40 orang responden mengaku telah mengalihkan lahannya dengan keperluan lain seperti untuk bangunan dan lainnya, kemudian menjual ke pihak lain. Pada kawasan-kawasan yang letaknya dekat dengan pasar atau pusat ekonomi maka keputusan para petani menjual tanahnya merupakan perwujudan pandangan petani bahwa menjual tanah dengan harga yang tinggi akan meningkatkan pendapatan mereka. Hasil penelitian tentang persentase jumlah petani yang mengalihkan dan menjual lahannya digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik petani yang menjual dan mengalihkan fungsi lahan di Kawasan Agropolitan Oesao

Grafik 1 di atas dibuat hanya untuk memudahkan para pembaca untuk melihat secara cepat tentang informasi tentang jumlah petani yang mengalihkan fungsi lahan miliknya. Angka 40 orang dari jumlah petani sebanyak 90 orang responden merupakan angka yang cukup besar. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Raswandi di atas bahwa alih fungsi lahan merupakan cerminan perilaku masyarakat di lokasi penelitian tetapi juga menggambarkan tingginya angka jumlah masyarakat yang tidak mengindahkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, yang isinya adalah tentang sistem dan proses dalam merencanakan dan menetapkan, mengembangkan, memanfaatkan dan membina, mengendalikan, dan mengawasi lahan pertanian pangan dan kawasannya secara berkelanjutan.

Dari fakta yang ada dapat disimpulkan bahwa para petani di Kawasan Persawahan Oesao dan juga di kawasan persawahan lainnya yang ada di NTT, belum memahami dan

belum menerapkan perintah Undang-undang di atas. Jika pemerintah tetap lemah menerapkan UU No 41 2009 di atas maka kekuatiran Robert Malthus bahwa pertumbuhan penduduk manusia di bumi jauh lebih cepat dibandingkan pertumbuhan produksi tanaman dan berakibat menurunnya persediaan pangan akan menjadi kenyataan. Di sisi lain, jumlah lahan pertanian terus berkurang sehingga akan mengancam kehidupan manusia di masa yang akan datang. Sebab, lahan semakin berkurang akan berdampak serius pada keberlanjutan ketersediaan pangan bagi manusia.

Fenomena para petani menjual lahan maupun mengalihkan fungsi lahannya dari pertanian ke non pertanian menggambarkan perilaku masyarakat di kawasan Agropolitan Oesao seperti yang digambarkan oleh Ruswandi (2005). Jika dicermati lebih mendalam tentang perilaku masyarakat NTT maka dapat dikatakan bahwa ciri khas perilaku petani di lokasi penelitian adalah suka berimitasi atau suka mengikuti temannya yang sukses. Jika melihat teman petani lain menerima uang banyak yang diperoleh melalui penjualan tanah maka petani lain akan mengikutinya. Hal ini juga sejalan dengan teori perilaku dari Albert Bandura yang dikenal dengan teori 'social learning theory of behavior' yang menyatakan bahwa perilaku manusia sangat ditentukan oleh lingkungan dan pengalaman orang lain sekitarnya yang secara terus menerus diamatinya sehingga ia akan melakukan imitasi atau peniruan.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian dalam hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa alih fungsi lahan yang terjadi di kawasan Agropolitan Oesao tergolong tinggi yakni mencapai 44.44% dan terbagi ke dalam dua golongan alih fungsi lahan yakni dengan cara menjual ke pihak lain dan penggunaan untuk keperluan non pertanian. Kemudian, alih fungsi lahan ini secara nyata mereduksi luas lahan pertanian yang bermuara pada ancaman keberlanjutan ketersediaan pangan bagi masyarakat NTT.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Nely Aksa Lada yang telah mengikuti arahan untuk mengumpulkan data serta terima kasih kepada seluruh responden yang telah menyediakan waktu dan informasi untuk melengkapi penelitian ini.

#### **REFERENSI**

Badan Pusat Statistik, 2014, Tentang Alih Fungsi Lahan di Indonesia 2002 – 2012.

Badan Pusat Statistik Kabupaten, 2018, Kabupaten Kupang Dalam Angka. Kupang.

Bandura, A. 1977. Social Learning Theory, <https://www.simplypsychology.org/bandura.html>. Diakses 10 November 2021, Jam 23.03

Levis, L.R. 2021, Tujuh tantangan pembangunan pertanian di Indonesia, KB Antara, Jakarta.

Malthus, R. 1798, An Essay on The Principle of Population, Publisher, J. Johnson, London.

Purwanto, Joko, Rhina Uchyani Fajarningsih, and Susi Wuri Ani. 2010. "Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Ke Sektor Non Pertanian Terhadap Ketersediaan Beras Di

Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah.” *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture* 25 (1): 38–42.

Salim, Abdul Rasid. 2011. “Kajian Pemanfaatan Ruang Kawasan Pesisir Kabupaten Bone Bolango Yang Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Desa Botubarani Dan Desa Huangobotu).” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 9 (1): 39–46.

Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009, tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, Jakarta.

**PENGUKURAN KADAR RENDEMEN MINYAK DAUN KAYU PUTIH  
(*Melaleuca cajuputi*)  
(STUDI KASUS: KAWASAN HUTAN LINDUNG DURUMA LARI  
LOBODUE, WILAYAH KERJA UNIT PELAKSANA TEKNIS KESATUAN  
PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG SABU RAIJUA)**

Saron Lusiany Donuata<sup>1)</sup>, Mamie Elsyana Pellondo'u<sup>2)</sup>, Nixon Rammang<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Taman Nasional Matalawa Sumba Timur NTT

<sup>2)</sup>Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*E-mail: sarondonuata09@gmail.com

**Abstrak**

**Keywords:**  
Rendemen;  
Putih.

Kayu

*Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Kabupaten Sabu Raijua, sebagai pengelola kawasan hutan lindung Duruma Lari Lobodue bermaksud untuk melakukan perbanyakan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu tanaman Kayu putih yang tumbuh secara liar liar sebagai salah satu sumber pendapatan baru bagi masyarakat sekitar wilayah UPT KPHL Sabu Raijua. Penelitian dengan tujuan mengetahui kadar rendemen minyak daun kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) pada kawasan hutan Duruma Lari Lobodue ini dilakukan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Kabupaten Sabu Raijua dan dilanjutkan di Divisi Lab Material Laboratorium Bio-Science Universitas Nusa Cendana Kupang, yang berlangsung pada bulan Juni – Agustus 2019. Pengambilan sampel dilakukan secara random sampling pada enam belas petak mendapatkan empat petak ukur yang diuji kadar rendemen minyak daun kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Analisis data menggunakan perhitungan manual dan aplikasi Past3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa rata-rata persentase rendemen yang diperoleh yakni 0,7913%. Sampel yang memiliki rendemen tertinggi yakni Mehona 16 sebesar 0,8069%, dan yang terendah yaitu sampel Mehona 10 sebesar 0,7695% dengan rata – rata lama waktu destilasi 3 jam 25 menit. Hasil Uji T terhadap hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Rendemen minyak daun Kayu putih dari sabu Raijua tidak berbeda nyata dengan yang diteliti oleh Doran (1999) dalam Rimbawanto (2017); lebih tinggi dibanding yang diusahakan oleh PT. Perhutani pada tahun 2012 di Pulau Jawa (Perhutani, 2012 dalam Kartikawati, et. al., 2014) dan yang diteliti oleh Brophy dan Doran (1996) dalam Rimbawanto (2017); namun lebih rendah dibanding rendemen minyak Kayu putih yang diteliti Widiyanto dan Siarudin (2013), serta Winara, dkk (2012) dalam Rimbawanto, et. al. (2017).*

## 1. PENDAHULUAN

Hutan didefinisikan sebagai suatu kesatuan ekosistem hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan yang dalam persekutuan alam lingkungannya tidak

dapat dipisahkan (Anonim, 1999). Seiring dengan perkembangan zaman, manusia menyadari bahwa pengambilan kayu dan pembukaan hutan yang terus-menerus mengakibatkan rusaknya fungsi hutan lainnya yakni hutan dapat memberikan hasil berupa kayu, non kayu, siklus air, penyerapan karbon, menjaga berbagai keanekaragaman hayati dan habitat, serta berfungsi sebagai tujuan rekreasi. Hasil riset menunjukkan bahwa hasil hutan kayu dari ekosistem hanya sebesar 10 % sedangkan sebagian besar (90%) hasil lain berupa Hasil Hutan Bukan Kayu (Anonim, 2009).

Tercatat tidak kurang dari 80 jenis minyak atsiri yang menjadi komoditas perdagangan pasar dunia. Sekitar 40 jenis diantaranya dapat diproduksi di Indonesia karena tanaman penghasilnya dapat dibudidayakan di Indonesia, namun baru sekitar 13 jenis minyak atsiri yang menjadi komoditas ekspor Indonesia. Salah satu minyak atsiri produk HHBK andalan Indonesia yang memiliki harga relatif stabil adalah minyak Kayu putih. Minyak Kayu putih merupakan minyak hasil penyulingan tanaman Kayu putih. Usaha penyulingan minyak Kayu putih ini sangat prospektif untuk dikembangkan (Farsa, 2009).

Pokja HHBK NTT *dalam* Grand Strategi Pengelolaan HHBK Unggulan di Provinsi Nusa Tenggara Timur (2019), selanjutnya menjelaskan bahwa Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki kurang lebih 24 Komoditi HHBK yang berpotensi untuk dikembangkan, dan 14 diantaranya termasuk Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) dengan produksi 0,01 ton/tahun, namun hanya tersebar di beberapa wilayah seperti Kabupaten Timor Tengah Utara, Pulau Rote, dan Pulau Sabu. Kabupaten Sabu Raijua, memiliki Potensi Pohon Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) yang tumbuh secara liar serta dimanfaatkan oleh masyarakat dalam skala rumah tangga sebagai pemenuhan kebutuhan rumah tangga terhadap minyak Kayu putih.

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Kabupaten Sabu Raijua, bermaksud untuk melakukan perbanyakan tanaman Kayu putih yang tumbuh liar ini sebagai salah satu sumber pendapatan baru bagi masyarakat sekitar wilayah UPT KPHL Sabu Raijua dan melakukan kegiatan pemanfaatan yakni pemungutan hasil hutan bukan kayu jenis Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Penelitian **Pengukuran Kadar Rendemen Minyak Daun Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) (Studi Kasus: Kawasan Hutan Lindung Duruma Lari Lobodue, Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Sabu Raijua)** bertujuan untuk mengetahui kadar rendemen minyak daun Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) yang tumbuh secara liar di wilayah kerja UPT KPHL Sabu Raijua karena belum pernah dilakukan penelitian terkait pengukuran kadar rendemen minyak pada potensi Kayu putih yang berada dalam wilayah kerja UPT KPHL Sabu Raijua ini dimana pengukuran kualitas minyak Kayu putih ini dapat memberikan acuan terkait bagus tidaknya kualitas, perkiraan hasil produksi serta harga minyak jika dipasarkan.

## 2. METODE

Penelitian mengenai Pengukuran Kadar Rendemen Minyak Daun Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) ini dilaksanakan di dua lokasi yaitu: Pengambilan Sampel daun Kayu putih dilaksanakan di Desa Mehona Kecamatan Sabu Liae dan Desa Teriwu Kecamatan Sabu Barat di Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Duruma Lari Lobodue Kabupaten Sabu Raijua; dan Kegiatan Penyulingan Minyak Kayu putih dilaksanakan di Divisi Lab Material Laboratorium Bio-Science Universitas Nusa Cendana Kupang. Data Primer yang diambil langsung dari pengukuran yaitu keliling pohon pada ketinggian 130 cm atau disesuaikan dengan kondisi tumbuhan dalam petak ukur dari permukaan tanah, yang kemudian dikonversikan menjadi diameter; serta berat daun Kayu putih yang

diambil yakni seberat 5-7 kg dari masing-masing petak ukur. Data Sekunder hasil wawancara pihak pengelola yakni terkait curah hujan, jenis tanah, dan perkiraan umur tegakan.

Metode destilasi (penyulingan) yang digunakan yakni destilasi semi kukus yakni daun kayu putih dilarutkan ke aquades dan dikukus diatas wadah yang berisi minyak goreng yang dipanaskan. Pengukuran rendemen minyak dilakukan dengan cara menimbang masing – masing sampel hasil destilasi minyak Kayu putih murni yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus Persentasi Kadar Rendemen minyak menurut Widiyanto dan Siarudin (2013) yaitu:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat minyak hasil penyulingan (output)}}{\text{Berat daun Kayu putih yang disuling (input)}} \times 100 \%$$

Hasil pengukuran disajikan dalam tabel, dan di analisis menggunakan Uji T satu sampel dengan penelitian rendemen minyak Kayu putih oleh peneliti terdahulu.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kawasan Hutan Lindung di Kabupaten Sabu Raijua, Provinsi Nusa Tenggara Timur sesuai SK Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: SK.664/MENLHK/SETJEN/PLA.0/11/2017 tentang Penetapan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung dan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Provinsi Nusa Tenggara Timur, luas kawasan hutan lindung Duruma Lari Lobodue, Unit XV Kabupaten Sabu Raijua adalah seluas 9.970 Ha atau sebesar 2,29% dari 435.925 ha kawasan hutan lindung yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara administratif, wilayah kawasan hutan Duruma Lari Lobodue terletak pada sebagian dan bahkan seluruhnya di 25 (dua puluh lima) desa pada 4 (empat) kecamatan yakni: Kecamatan Sabu Barat, Kecamatan Hawu Mehara, Kecamatan Sabu Tengah, dan Kecamatan Sabu Liae. Secara topografis, kawasan hutan lindung Duruma Lari Lobodue terhampar dalam daerah dengan topografi datar hingga lereng dan bukit dengan ketinggian tempat di antara 100 – 325 m dpl, Anonim (2018). Secara geografis, kawasan hutan yang menjadi wilayah kerja UPT KPH Lindung Sabu Raijua terletak pada hamparan dengan batas terjauh untuk posisi geografisnya sebagai berikut: Utara: 10°28'36.03"LS dan 121°54'13.13"BT; Selatan: 10°34'58.27"LS dan 121°54'31.28"BT; Timur: 10°29'51.96"LS dan 121°55'29.45"BT; Barat: 10°32'43.10"LS dan 121°46'34.95"BT.

Menurut Dokumen RPHJP KPH dalam Anonim (2018), UPT KPH Lindung Sabu Raijua dibagi ke dalam 4 blok yaitu:

- 1) Blok HL Inti untuk perlindungan tanah, tata air dan perdagangan karbon.
- 2) Blok HL Pemanfaatan yang akan dimanfaatkan untuk pemungutan HHBK, kemitraan, HKm, jasa lingkungan dan lainnya.
- 3) Blok HL Pemberdayaan masyarakat yang akan digunakan untuk membangun model Perhutanan Sosial melalui skema kemitraan seperti pola Agrosilvopasture dan Agroforestry.
- 4) Blok HL Penggunaan Kawasan di luar sektor kehutanan.
- 5) Blok HL wilayah tertentu yang akan dimanfaatkan untuk kepentingan pelaksanaan ritual adat dan situs adat masyarakat setempat.

Tipe ekosistem hutan yang ada kawasan UPT KPH Lindung Wilayah Kabupaten Sabu Raijua didominasi oleh tipe ekosistem hutan dataran rendah. Dengan intensitas dan distribusi curah hujan yang terbatas telah membentuk tipe penutupan lahan kawasan hutan

yang khas mulai dari dataran rendah memiliki topografi datar sampai berbukit. Kondisi klimatis wilayah Kabupaten Sabu Raijua yang realtif ekstrim memberikan indikasi ekologis bahwa, pengelolaan kehutanan dan lingkungan hidup di pulau Sabu dan Raijua perlu dilakukan secara serius oleh organisasi kehutanan yang selain mengurus teknis operasional di dalam Kawasan Hutan tetapi juga yang berada di luar kawasan hutan terutama pada wilayah zona penyangga kawasan hutan. Tutupan lahan hasil penafsiran citra landsat tahun 2016 di wilayah Sabu Raijua, menunjukkan bahwa pada wilayah pengelolaan UPT KPH Kabupaten Sabu Raijua dengan luas 9.970 ha yang masih berhutan seluas  $\pm 339,86$  ha (9,25 %) dan selebihnya merupakan tutupan lahan non hutan seluas  $\pm 3.332,70$  ha (90,75 %), Anonim (2018).

Potensi tegakan di wilayah kerja UPT KPH Unit XV Wilayah Kabupaten Sabu Raijua umumnya berada pada hutan sekunder dengan luas penutupan yang jarang sampai sangat jarang dan didominasi oleh jenis *Accasia* sp. Jenis rimba campuran lainnya seperti nitas (*Sterculia foetida*), beringin (*Ficus* spp), Kesambi (*Schleicera oleosa*), Jati (*Tectona grandis*) serta kelompok rimba lainnya yang jenisnya belum teridentifikasi berada pada penyebaran yang sangat terbatas dan membentuk fragmen/kelompok hutan yang penting bagi daerah tangkapan air di sekitar pemukiman penduduk. Luas tutupan hutan sekunder tersebut  $\pm 687,90$  ha (7% dari luas kawasan hutan), Anonim (2018).

Keberadaan Potensi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang mempunyai arti penting bagi usaha masyarakat sekitar kawasan hutan dalam pembentukan pendapatan antara lain berupa biomasa tanaman yang dijadikan pakan ternak. Potensi HHBK lainnya yang juga cukup signifikan dalam memberikan pendapatan bagi sebagian petani/masyarakat adalah nira lontar yang disadap dari pohon lontar/tuak (*Borassus flabelifer*). Selain itu potensi HHBK lainnya yang dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu: Kesambi (*Schleicerra oleosa*), Jambu Mete (*Anacardium occidentale*), Asam (*Thamarindus indicus*), dan Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*).

### 3.2 Pengukuran Rendemen Minyak Daun Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*)

Penelitian ini dilakukan pada tegakan homogen Kayu Putih (*Melalaeuca cajuputi*) di Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue yang adalah wilayah kerja UPT KPH Sabu Raijua, tepatnya di Desa Mehona, Kecamatan Sabu Liae dan Desa Teriwu, Kecamatan Sabu Barat. Diameter pohon Kayu Putih (*Melalaeuca cajuputi*) yang diambil daunnya untuk dijadikan sampel penelitian berkisar antara 10,03 cm hingga 16,23 cm. Minyak daun Kayu putih diproses dalam skala laboratorium untuk diukur kadar rendemennya. Minyak daun Kayu putih yang dihasilkan diekstraksi dengan cara destilasi dengan metode destilasi semi kukus yakni daun Kayu putih dilarutkan ke aquades dan dikukus diatas wadah yang berisi minyak goreng yang dipanaskan, dengan rata – rata selang waktu destilasi 3 jam 25 menit. Rata-rata persentase rendemen yang diperoleh yakni 0,7913%. Sampel yang memiliki rendemen tertinggi yakni Mehona 16 sebesar 0,8069%, dan yang terendah yaitu sampel Mehona 10 sebesar 0,7695%.

Menurut Guenther (1987) dalam Khabibi (2011), kualitas minyak atsiri dipengaruhi oleh perlakuan terhadap bahan baku penghasil minyak atsiri, jenis alat penyulingan, perlakuan minyak atsiri setelah ekstraksi, pengemasan dan penyimpanan bahan ataupun produk. Selain itu menurut Nurdjannah (2006) dalam Khabibi (2011), cara penyulingan, lingkungan tempat tumbuh, waktu pemetikan bahan dan penanganan bahan sebelum penyulingan juga mempengaruhi rendemen dan mutu minyak kayu putih.

Tabel 1. Hasil Uji T terhadap hasil peneliti terdahulu

No.	Rendemen (%)	Sumber	Hasil Uji T	Perbandingan %rendemen sumber terhadap penelitian penulis
1.	0,4 - 1,2	Doran (1999) dalam Rimbawanto, <i>et. al.</i> (2017)	ns-(s-ss)-ns	
2.	0,5 - 0,7	Brophy dan Doran (1996) dalam Rimbawanto, <i>et. al.</i> (2017)	ns	Lebih rendah
3.	0,7	Perhutani (2014) dalam Rimbawanto, <i>et. al.</i> (2017)	ns	Lebih rendah
4.	0,89	Widiyanto dan Siarudin (2013)	ns	Lebih tinggi
5.	1,07	Winara, Siarudin, Junaidi, Indrajaya, dan Widiyanto (2012) dalam Rimbawanto, <i>et. al.</i> (2017)	ns	Lebih tinggi

Sumber: Data Olahan Penulis, 2019

Dari tabel 1. dapat dilihat bahwa hasil penelitian yang dilakukan tidak berbeda nyata dengan rentang persentase rendemen hasil penelitian yang dilakukan oleh Doran (1999) dalam Rimbawanto, *et. al.* (2017). Persentase rendemen yang tidak berbeda nyata tersebut yakni pada rentang 0,7779% sampai 0,8047%. Doran (1999) dalam Rimbawanto, *et. al.* (2017) menyebutkan bahwa Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) secara umum memiliki rendemen kurang lebih 0,4 – 1,2 % yang dipengaruhi oleh faktor penyimpanan dimana semakin lama disimpan, kadar rendemen akan menjadi lebih kecil. Hal ini menunjukkan rendemen minyak daun Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue yang diteliti penulis memiliki peluang untuk menjadi lebih tinggi, apabila faktor lama penyimpanan diperkecil.

Faktor lainnya yang mempengaruhi rendemen minyak Kayu putih yang diteliti Doran (1999) dalam Rimbawanto, *et. al.* (2017), yakni teknik destilasi yang digunakan, dimana dalam penelitian tersebut teknik destilasi yang digunakan yakni destilasi kukus secara tradisional dan destilasi uap air secara modern. Selanjutnya dijelaskan juga bahwa destilasi uap air secara modern menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan destilasi kukus secara tradisional, dikarenakan destilasi uap air secara modern membuat tekanan uap air yang lebih stabil dibandingkan teknik kukus (Rimbawanto, *et. al.*, 2017). Hal ini menunjukkan rendemen minyak daun Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue yang diteliti penulis memiliki peluang untuk menjadi lebih tinggi, apabila memperhatikan metode destilasi yang lebih efisien.

Rendemen minyak daun Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue lebih tinggi dibanding rendemen minyak Kayu putih yang diusahakan oleh PT. Perhutani pada tahun 2012 di Pulau Jawa (Perhutani, 2014 dalam Rimbawanto, *et. al.*, 2017) dan juga lebih tinggi dibanding Rendemen minyak kayu putih asal Papua New Guinea yang diteliti oleh Brophy dan Doran, 1996 dalam Rimbawanto, *et. al.*, 2017. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi cekaman kekeringan yang berbeda dengan kondisi wilayah di Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue, dimana jumlah bulan basah di Pulau Sabu yang hanya selama 4-5 bulan sedangkan di Jawa 5-9 bulan (Arum dan Hadi, 2013); dan di Papua 5-6 bulan (Mahubessy, 2014).

Rendemen minyak daun Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue lebih rendah dibanding rendemen minyak Kayu putih yang diteliti Widiyanto dan Siarudin (2013), serta Winara, dkk (2012) dalam Rimbawanto, *et. al.* (2017). Hal ini dikarenakan jenis Kayu putih yang diteliti adalah Kayu putih bibit unggul hasil budidaya yang telah dikembangkan oleh para peneliti tersebut, sedangkan Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue yang diteliti penulis adalah Kayu putih yang tumbuh secara liar dan alamiah diwilayah tersebut. Belum adanya penelitian pengembangan lanjutan untuk pengembangan dan peningkatan mutu Kayu putih pada wilayah ini.

Rendemen minyak daun Kayu putih yang berasal dari tegakan Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di Desa Mehona dan Desa Teriwu pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue, memiliki rendemen yang sudah cukup baik untuk diusahakan oleh masyarakat maupun pemerintah setempat. Namun perlu juga adanya prospek penelitian, pengembangan dan peningkatan bibit unggul serta perbaikan sistem prapanen dan pascapanen agar adanya peningkatan produksi, mutu dan kualitas minyak Kayu putih yang berasal dari tegakan tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Rata-rata kadar Rendemen minyak daun Kayu putih yang diambil di Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue, Wilayah Kerja UPT KPHL Sabu Raijua yaitu sebesar 0,7913% dengan rata – rata lama waktu destilasi 3 jam 25 menit. Hasil Uji T terhadap hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Rendemen minyak daun Kayu putih dari sabu Raijua tidak berbeda nyata dengan Rendemen minyak kayu putih yang diteliti oleh Doran (1999) dalam Rimbawanto (2017). Rendemen minyak daun Kayu putih pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue lebih tinggi dibanding rendemen minyak Kayu putih yang diusahakan oleh PT. Perhutani pada tahun 2012 di Pulau Jawa (Perhutani, 2012 dalam Kartikawati, *et. al.*, 2014) dan juga lebih tinggi dibanding Rendemen minyak kayu putih yang diteliti oleh Brophy dan Doran (1996) dalam Rimbawanto (2017), namun lebih rendah dibanding rendemen minyak Kayu putih yang diteliti Widiyanto dan Siarudin (2013), serta Winara, dkk (2012) dalam Rimbawanto, *et. al.* (2017). Dapat disimpulkan bahwa rendemen minyak daun Kayu putih yang berasal dari tegakan Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di Desa Mehona dan Desa Teriwu pada Kawasan Hutan Duruma Lari Lobodue ini, memiliki rendemen yang cukup baik untuk diusahakan oleh masyarakat maupun pemerintah setempat.

Sebagai salah satu HHBK unggulan di NTT pada umumnya dan potensi yang baik di Kabupaten Sabu Raijua pada khususnya, pengusahaan minyak Kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) diduga akan mempengaruhi tingkat pendapatan masyarakat sekitar hutan, oleh karena itu penelitian lanjutan tentang pengaruh potensi Kayu putih dan pengolahan minyak Kayu putih di Sabu Raijua sangat diperlukan. Selain itu, pengolahan minyak Kayu putih di Sabu Raijua juga harus tetap memperhatikan kelestarian hutan, mengingat kawasan tersebut adalah kawasan lindung. Keperluan terhadap bahan bakar dalam bentuk kayu bakar untuk pengelolaan kayu putih juga harus dikendalikan. Penelitian lanjutan terkait tingkat keefektifan jenis bahan bakar untuk pengembangan pengusahaan pengelolaan minyak Kayu putih dan teknik destilasi yang paling tepat untuk dipraktekkan oleh UPT KPH dan masyarakat sekitar hutan juga sangat diperlukan, demi terciptanya pengelolaan Hasil Hutan Bukan Kayu yang memperhatikan prinsip kelestarian kawasan hutan lindung yang ada.

**REFERENSI**

- Anonim. 1999. Undang – Undang Nomor 41 tahun 1999 Tentang Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.21/Menhut-II/2009 Tentang Kriteria dan Indikator Penetapan Jenis Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2018. Data dan Informasi KPH Provinsi Nusa Tenggara Timur, KPHL UNIT XV NTT. Sistem Informasi Spasial dan Dokumentasi KPH (Sinspasdok KPH). Diakses tanggal 24 Oktober 2018. <http://103.52.213.174/sinpasdok/pages/detail/638201577>
- Anonim. 2018. *Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang UPT KPH Unit XV Wilayah Kabupaten Sabu Raijua Periode 2018– 2027*. Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.
- Anonim. 2019. *Grand Strategy Pengelolaan HHBK Unggulan di Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Pokja Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kupang.
- Arum W., Riesky dan Hadi, Pramono. 2013. Dampak Perubahan Zona Agroklimat terhadap Pola Tanam di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia* Vol 2 No. 4, 2014. Diakses 13 November 2018. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/542/515>
- Farsa, G. A. 2009. Analisis Kelayakan Usaha Penyulingan Minyak Kayu Putih Yakasaba di Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kartikawati, N. K., A. Rimbawanto, M. Susanto, L. Baskorowati, dan Prastyono. 2014. *Budidaya dan Prospek Pengembangan Kayuputih (Melaleuca cajuputi)*. IPB Press, Bogor.
- Khabibi, Jauhar. 2011. Pengaruh Penyimpanan Daun dan Volume Air Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Kayu Putih. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Mahubessy, R. C. 2014. Tingkat Kesesuaian Lahan Bagi Tanaman Padi Berdasarkan Faktor Iklim dan Topografi di Kabupaten Merauke. *Jurnal Agrologia (Ilmu Budidaya Tanaman)* Vol. 3 No. 2, Oktober 2014: 125-131. ISSN: 2301-7287.
- Rimbawanto, A., N. K. Kartikawati, dan Prastyono. 2017. *Minyak Kayuputih dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia*. Penerbit Kaliwangi (anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Widiyanto, A., dan M. Siarudin. 2013. Sifat Fisikokimia Minyak Kayu putih Jenis *Asteromyrtus brasii*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 32 No. 4, Desember 2014: 243-252. ISSN: 0216-4329.

**MASA DEPAN AGROFORESTRI VARIAN AGROSILVOPASTORAL DI  
PULAU TIMOR****Ludji Michael Riwu Kaho<sup>1\*</sup>, Wilhelmina Seran<sup>1</sup>, Norman PLB Riwu Kaho<sup>1</sup>**<sup>1)</sup> Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: michael\_riwukaho@staf.undana.ac.id

**Abstrak****Keywords:**  
Eksploitasi Hutan  
Musim; Masalah  
Timor; Rehabilitasi  
Hutan dan Lahan;  
dan Pola  
Agrosilvopastoral

*Ormeling (1955) meneliti dan menuliskan Disertasi dengan judul "The Timor Problem". Intisari dari problem geografi di Timor, yang harus di atasi di masa mendatang, menurut Ormeling, adalah: 1) menghambat erosi; 2) meningkatkan produksi pertanian tanpa merusak ekosistem dan 3) memperbaiki sistem penyediaan air. Ketiga masalah besar ini disebabkan bukan hanya oleh sifat-sifat alami klimatik dan edafik Timor Barat tetapi juga sangat ditentukan oleh derajat kerusakan yang terjadi akibat eksploitasi hutan (moonsoon forest) dan lahan guna mencapai kecukupan pangan yang dilakukan oleh petani multi sektor, yaitu kehutanan, pertanian tanaman pangan dan peternakan. Penelitian ini bertujuan ingin menekan erosi, meningkatkan produktivitas pertanian dan mampu membentuk ekosistem hutan, yang antara lain dapat memperbaiki kondisi mikro klimat, keanekaragaman hayati dan sekaligus memperbaiki tata air tanah. Setelah melewati kurun waktu lebih dari 30 tahun, tim riset dari Lembaga penelitian Undana (Riwu Kaho dkk., 2015) berupaya melakukan evaluasi terhadap kinerja sistem agrosilvopastoral tersebut di atas. Penelitian ini menemukan fakta bahwa derajat erosi di areal sistem agroforestri diduga sebesar sekitar 10-15 ton/ha/tahun (metode USLE) yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan derajat erosi di luar kawasan agrosilvopastoral, yaitu sebesar sekitar 65 - 80 ton/ha/tahun. Nilai indeks keanekaragaman hayati tumbuhan (Index Shannon-Wiener), dari berbagai habitus vegetasi, tergolong sedang (Nilai Indeks berkisar antara 1.85 – 2.46) dimana nilai tertinggi pada strata sapihan. Kisaran nilai ini lebih tinggi dari keanekaragaman hayati di luar sistem (0.94). Sistem agrosilvopastoral juga mampu menyediakan pakan ternak dengan derajat kapasitas tampung mencapai 8.9 UT/ha yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem di luarnya, sekitar 0.83 UT/ha. Pengukuran dan penimbangan dilakukan hanya sampai tingkat sapihan. Produktivitas pertanian tidak terukur karena tidak lagi dipraktekkan saat evaluasi. Akan tetapi penelitian menemukan indikasi bahwa areal agroforestri telah menjadi bagian dari sistem ketahanan pangan bagi masyarakat pengguna dan sekaligus sebagai gudang bagi bahan bangunan dan kayu bakar. Minimal dua tantangan dari Ormeling mungkin terjawab tetapi hampir tidak ada bukti nyata bahwa masalah tata kelola air dapat teratasi dengan pola agrosilvopastoral itu. Keberlanjutan sistem itupun masih dalam tanda tanya. Apa yang akan terjadi di masa depan? Hal yang masih perlu diselidiki lebih lanjut.*

**1. PENDAHULUAN**

Dari sumber yang agak netral dari tradisi ilmiah yang ketat, Encyclopaedia of Britanica, yang ditulis oleh Gold & Petruzello (2017), diperoleh penjelasan bahwa Sistem Agroforestry mendapatkan namanya pada awal abad ke 20 oleh seorang pakar ekonomi-geografer, J Russel

Smith (1929) di dalam bukunya yang berjudul “Tree Crops: A Permanent Agriculture”. Di dalam bukunya tersebut Russel Smith menuliskan bahwa sistem pertanian yang berbasis pohon (agroforestry system) merupakan solusi atas kerusakan lahan akibat erosi sebagai dampak dari praktek budidaya pertanian di lahan yang berlereng. Namun demikian, Gold dan Petruzello juga menjelaskan bahwa pada galibnya sistem ini teka dipraktikkan oleh orang-orang Romawi sebagai cara untuk mendapatkan keuntungan yang lebih dari lahan yang sama dengan cara mencampur komoditas pertanian dengan sistem pertanaman pohon kehutanan. Kepala Biro Kebijakan dan Evaluasi pada UNDP, King (1987), menuliskan bahwa praktek yang serupa sistem agroforestri telah dilakukan petani di Eropa sampai dengan abad pertengahan. Petani membuka hutan dengan cara menebas pohon dan membakar tebasannya kemudian menanam tanaman pertanian dan membiarkan pohon bertumbuh kembali serta memberikan naungan bagi komoditas pertaniannya. King juga menemukan praktek sejenis di Amerika tropika, Afrika dan Filipina, Asia dengan tujuan masing-masing tetapi tetap merupakan suatu sistem pertanian ladang berpindah berbasis pohon.

Dengan demikian, tampaknya, Sistem Agroforestri adalah sebuah praktek bertani yang berasal dari masa lampau dan diberi nama pada abad moderen serta dengan pendekatan yang lebih intensif. Gold dan Petruzello memberi keterangan bahwa dalam prakteknya, sistem agroforestry moderen secara perlahan meninggalkan sifat ekstensif (*shifting cultivation*) dan mengarah pada suatu sistem pertanian yang lebih intensif.

## 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Semua data yang dikumpulkan berasal dari jurnal, buku ataupun sumber lainnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Masalah Geografi Timor Barat yang Disuarakan Ormeling

Sebuah *master piece* karya ilmiah dalam bidang geografi, yang ditulis sebagai hasil penelitian Disertasi oleh Ormeling (1955), telah mendeskripsikan secara sangat komprehensif tiga masalah besar, dan cara mengatasinya, yang dihadapi oleh ruang daratan Pulau Timor, bagian barat. Ketiga masalah tersebut adalah 1) Kecenderungan erosi tanah yang besar dan cara menghambatnya; 2) Peningkatan produktivitas pertanian untuk memenuhi kebutuhan penduduk tanpa merusak lingkungan (ekosistem) dan; 3) Kelangkaan air dimasa datang dan perbaikan cara penyediaannya. Riwu Kaho (2005) dalam penelitian Disertasinya tentang “Api dalam Ekosistem Savanna” menemukan jejak bahwa apa yang disuarakan oleh Ormeling pada 50 tahun sebelumnya masih terbukti dan relevan. Sistem pertanian tebas bakar yang dipraktikkan di savanna Ekateta, Kupang, menyebabkan erosi pada derajat yang amat besar, yaitu mencapai sekitar 85 ton/ha/tahun, kesuburan tanah yang ingin dicapai oleh praktek pembukaan hutan dan diikuti dengan penanaman hanya terbukti produktif pada tahun 1 perladangan berpindah dan selanjutnya produksi akan terus menurun serta penyediaan air bagi sistem pertanian masih mengandalkan curah hujan alami tanpa intervensi perbaikan yang signifikan.

Ormeling dalam risetnya menemukan fakta bahwa tipe vegetasi utama di Timor dibedakan oleh letak ketinggiannya tempat (altitude). Pada daerah dengan ketinggian di atas 1000 m di atas permukaan laun (dpl) hutan pegunungan (*montane forest*) sangat dominan. Tutupan hutan bertajuk agak rapat di kompleks Mutis-Timau adalah contoh tipikal hutan dimaksud. Pada ketinggian sampai 1000 m dpl tipe hutan yang berkembang adalah hutan

musim (*deciduous moosoon forest*) yang menggugurkan daun pada musim kemarau yang panjang. Tajuk yang tidak rapat dan gugur pada musim kemarau memungkinkan berkembangnya rumputan di strata bawah. Riwu Kaho (2005) mendefinisikan habitus pohon dan semak belukar yang bercampur dengan rumputan sebagai hutan savanna. Di daerah sekitar pantai tumbuhan *palmae* berkebar di antara padang rumput yang luas. Riwu Kaho (2005) mendefinisikan komunitas vegetasi demikian itu sebagai padang rumput savanna. Selanjutnya, Ormeling mengidentifikasi bahwa savanna derivatif yang terjadi akibat pembukaan hutan untuk tujuan pertanian, terutama pada daerah dengan derajat kemiringan yang tinggi. Savanna derivatif semakin meluas sejak Gubernur Hindia Belanda di Batavia memerintahkan penduduk Timor untuk menanam tumbuhan jagung sebagai makanan pokok pengganti jiwawut akibat 3 tahun kemarau berturut-turut antara tahun 1765-1768 sehingga bencana kelaparan menimpa populasi Timor Barat. Kultur teknis yang diajarkan adalah praktek tebas dan bakar. Ketika Belanda mengintroduksi sapi ke dalam agroekosistem Timor Barat, sebagai salah satu bagian dari strategi ketahanan pangan lokal, maka praktek pembakaran hutan dan lahan semakin meluas. Data pada BPDAS Benain-Noelmina pada tahun 2020 memperlihatkan bahwa hampir 50% daratan Timor, di luar dan di dalam kawasan hutan, tergolong sebagai lahan kritis.

Terhadap masalah kerusakan lingkungan geografi yang diidentifikasinya, Ormeling mencatat juga bagaimana proses kerusakan ekosistem vegetasi di Timor Barat, terjadi. S masa sebelum introduksi jagung, penduduk Timor menggunakan api sebagai sarana pembersihan halaman, instrumen berburu, sarana pesta dan sebagai senjata dalam pertikaian antar suku. Penggunaan api secara lebih masif terjadi setelah api digunakan sebagai instrumen budidaya pertanian dalam pola tebas bakar dimana lahan yang dibuka adalah lahan berpohon yang akan ditinggalkan setelah diusahakan 2-3 tahun dan bekas ladang akan mengalami proses pembelukaran kembali membentuk habitus berpohon dan semak belukar sebelum kembali dibuka sebagai ladang. Ketika ternak dimasukkan kedalam agroekosistem Timor Barat, proses pembalukaran tersebut terhambat oleh pembakaran yang sengaja dilakukan guna memicu pertumbuhan rumput yang lebih segar dan palatable bagi ternak herbivora yang digembalakan secara ekstensif di padang penggembalaan yang melingkupi mulai dari padang savanna sampai ke hutan savanna. Pola bertani semacam ini amat mirip dengan yang dipraktikkan oleh petani tradisional di Eropa, Afrika, Amerika tropik dan bagian Asia tropika lainnya, yaitu pola agroforestri. Dikarenakan petani Timor Barat adalah petani polivalen atau muti cabang usaha tani maka kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pola agroforestri yang diterapkan adalah salah satu varian pola agroforestri, yaitu pola agrosilvopastoral. Seiring dengan berkembangnya pola pertanian global yang lebih intensif, terutama pada masa revolusi hijau, pola agroforestri ekstensif secara perlahan mulai ditinggalkan karena produktivitasnya kurang optimal dan sekaligus merusak ekosistem. Ormeling sendiri menyerukan transformasi pola bertani di Timor Barat dari sistem yang ekstensif menuju sistem yang dapat mengurangi kecenderungan peningkatan entropi lingkungan. Di titik inilah “suara dan peringatan Ormeling” dapat dipertautkan dengan kebutuhan untuk melakukan cara ber-agroforestri, khususnya pola agrosilvopastoral.

### **3.2. Aplikasi Sistem Agrosilvopastoral Intensif di Savanna Ikan Foti, marasi Barat**

Ikan Foti adalah salah satu dusun di Desa Niukbaun, Kecamatan Amarasi Barat, yang terletak pada ketinggian di bawah 1000 m dpl, adalah salah satu lokasi yang diidentifikasi oleh Ormeling (1955) sebagai salah satu daerah berkembangnya lokasi

terbentuknya formasi vegetasi alami Savanna Casuarina di Timor Barat. Formasi ini umumnya terletak pada kawasan hutan sekunder, perbukitan daerah rendah dan ada pada tanah tandus dengan kesuburan tanah yang amat rendah.

Di lokasi ini, termasuk kawasan hutan lindung Sismeni Sanam, pada tahun 1982, suatu tim kolaboratif antara Tim Pusat Studi Lingkungan Hidup Undana, Dinas kehutanan NTT, Ditjen Kehutanan, Kementerian Pertanian dan *Ford Foundation* serta masyarakat Ikan Foti, melakukan riset aksi selama 10 tahun (1982-1992) yang mencoba melakukan tindakan rehabilitasi hutan dan lahan dengan pendekatan pertanian terpadu secara lebih intensif (Riwu Kaho dan Riwu Kaho, 2014). Sistem dirancang agak mampu mengendalikan erosi, memenuhi kebutuhan pangan dan memenuhi kebutuhan pakan ternak/peternakan herbivora. Pola ini meniru pola lama pertanian masyarakat setempat, yang mayoritas adalah petani polivalen, dalam memenuhi kebutuhannya. Pola mana telah diidentifikasi sebagai pola agroforestri yang ekstensif. Riwu Kaho (2013) selanjutnya menguraikan bahwa intensifikasi pola agroforestri, sehingga bertransformasi menjadi sistem agroforestri intensif, dilakukan dengan cara memperkaya vegetasi asli, yaitu cemara, dengan menanam berbagai varietas tanaman Lamtoro (*Leocaena leucocephala*), Gamal (*Gliricidia sepium*), Flamboyan atau Sepe (*Delonix regia*) dan Asam (*Tamarindus indica*) membentuk pola tanaman lorong (*alley cropping*) dimana sebagai tumbuha orongnya adalah tanaman jagung dan berbagai kacang-kacangan sebagai tanaman pangan. Tumbuhan berkayu seperti Lamtoro dan lain-lain di tanam memotong garis kontur dan diharapkan dapat berfungsi sebagai pengendali erosi. Daun pohon dan sisa hasil pertanian dijadikan sebagai sumber pakan ternak yang dipelihara dalam sistem paron (*thetered system*) di sekitar kawasan uji coba (sekitar 25 ha). terlihat jelas bahwa pola rehabilitasi yang dikembangkan adalah sistem agroforestri intensif yang berusaha memenuhi kriteria produktivitas, keberlanjutan dan ramah budaya (King, 1987).

### 3.3. Evaluasi terhadap Kinerja Sistem Agrosilvopastoral Di Ikan Foti

Selama tahun-tahun awal, semua skenario berjalan dengan baik namun demikian mengikuti keberhasilan tumbuhan berkayu yang tumbuh membentuk naungan yang cukup rapat maka jenis-jenis tanaman pangan tidak lagi ditanam. Ketahanan pangan diubah dalam skenario pemanfaatan hasil ternak yang dijual sebagai instrumen penyediaan kebutuhan bahan pangan. Setelah jangka waktu proyek ini selesai, maka lokasi ujicoba diserahkan sepenuhnya kepada masyarakat untuk dikelola dan dimanfaatkan serta tetap menyerahkan status kawasan sebagai kawasan hutan lindung, dan sebagai diubah status menjadi hutan produksi terbatas, yang dikelola oleh negara. Pada tahun 2014, saat Riwu Kaho dan Riwu Kaho meneliti di lokasi itu guna melihat kinerja ekosistem agroforestri buatan tersebut, ditemukan fakta bahwa derajat erosi di areal sistem agroforestri diduga sebesar sekitar 10-15 ton/ha/tahun (metode USLE) yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan derajat erosi di luar kawasan agrosilvopastoral, yaitu sebesar sekitar 65 - 80 ton/ha/tahun. Hasil reklasifikasi laju erosi menjadi peta kelas tingkat bahaya erosi (TBE) menunjukkan bahwa laju erosi yang paling dominan pada area sistem agroforestri Ikan Foti adalah <15 ton/ha/tahun dengan kategori tingkat bahaya erosi sangat ringan dengan luas mencapai 24,38 ha atau 77,32% dari keseluruhan wilayah. Meski demikian terdapat 4,15 ha atau 13,16% area yang memiliki tingkat bahaya erosi yang tergolong berat.

Nilai indeks keanekaragaman hayati tumbuhan (Index Shannon-Wiener), dari berbagai habitus vegetasi, tergolong sedang (Nilai Indeks berkisar antara 1.85 – 2.46) dimana nilai tertinggi pada strata sapihan. Kisaran nilai ini lebih tinggi dari keanekaragaman hayati di

luar sistem (0.94). Sistem agrosilvopastoral juga mampu menyediakan pakan ternak dengan derajat kapasitas tampung mencapai 8.9 UT/ha yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem di luarnya, sekitar 0.83 UT/ha. Pengukuran hanya dilakukan sampai tingkat sapihan (pancang). Produktivitas pertanian tidak terukur karena tidak lagi dipraktekkan saat evaluasi. Akan tetapi penelitian menemukan indikasi bahwa areal agroforestri telah menjadi bagian dari sistem ketahanan pangan bagi masyarakat pengguna dan sekaligus sebagai gudang bagi bahan bangunan dan kayu bakar. Minimal dua tantangan dari Ormeling mungkin terjawab tetapi hampir tidak ada bukti nyata bahwa masalah tata kelola air dapat teratasi dengan pola agrosilvopastoral itu. Keberlanjutan sistem itupun masih dalam tanda tanya. Apa yang akan terjadi di masa depan? Hal yang masih perlu diselidiki lebih lanjut berdasarkan kriteria dan indikator keberhasilan sistem agroforestri intensif.

### 3.4. Masa Depan Sistem Agrosilvopastoral Dalam Konteks Tantang Ormeling

Castillo *et al.* (1994) dalam artikelnya tentang “Konsep, Klasifikasi dan Kriteria Sistem Agroforestri yang baik” menyebutkan 3 kriteria penting dalam penilaian keberhasilan sistem agroforestri, yaitu:

1. Kriteria produktivitas (*production criterion*) meliputi, antara lain, tersedianya:
  - Produksi yang bersifat langsung seperti pangan, buah, pakan, bahan bakar, kayu, daging, susu, kulit, tulang dan lain sebagainya;
  - Produk-produk tidak langsung seperti perbaikan kesuburan tanah, perbaikan mikroklimat, pagar hidup dan lain sebagainya.
2. Kriteria berkelanjutan (*sustainability criterion*) meliputi:
  - Dapat menjamin produktivitas dalam waktu yang panjang dengan mengupayakan strategi konservasi air dan tanah.
  - Dapat menjamin teradopsinya konservasi diatas lewat pemberian beberapa bentuk insentif seperti jaminan pengaturan dan penguasaan lahan (*security of land tenure*) dan peningkatan kapasitas kemampuan teknik dan finansial.
3. Kriteria adoptabilitas (*adoptability criterion*) yang mengharuskan:
  - Dapat diterima atau diadopsi secara kultural. Oleh karena itu sistem agroforestri harus kompatibel dengan kebiasaan, adat istiadat dan kepercayaan setempat.
  - Keterlibatan aktif petani mulai dari perencanaan, mendesain dan melaksanakan verifikasi teknologi. Melalui cara ini maka akan ada jaminan kemauan dan kemampuan petani mengadopsi sistem agroforestri.

Apa yang disampaikan oleh Castillo *et al.* di atas memberi peringatan bahwa kendati terdapat beberapa indikasi bahwa sistem agrosilvopastoral yang diprktkan di Ikan Foti telah berjalan cukup baik akan tetapi penilaian menyeluruh perlu dilakukan di masa depan. Areal sistem agroforestri yangf dikembangkan di Ikan Foti baru akan disebut mampu menjawab tantangan yang datang dari masa lalu, yang dikemukakan oleh Ormeling jika semua kriteria di atas telah dapat dipenuhi. Sebuah laporan yang dikerjakan oleh Ditjen Perbendaharaan Kementerian Keuangan menunjukkan bahwa pada tahun fiskal 2020 struktur PDRB, yang dihitung berdasarkan harga konstan, peranan sektor pertanian, kehutanan dan perikanan di NTT masih sangat dominan. Dari total PDRB 2020 sebesar Rp. 68.82 trilyun, sektor pertanian kehutanan dan pertanian adalah penyumbang terbesar dengan kontribusi sebesar 27.42%. Sektor lain menyumbang PDRB masih dalam porsi tidak lebih dari satu digit.

Jika angka di atas dikontraskan dengan dugaan besarnya lahan kritis di Pulau Timor bagian barat sebesar hampir 60% maka hal itu daopat ditafsirkan bahwa berarti produktivitas pertanian dicapai dengan mengorbankan keberlanjutan ekosistem. Sampai

derajat seperti apa entropi lingkungan yang dapat ditolerir dalam pembangunan pertanian di Timor Barat. Dapatkah praktek agrosilvopastoral dapat menjamin keberhasilan upaya rehabilitasi hutan dan lahan di Timor Barat? Seandainya praktek baik yang dilakukan oleh tim Undana dapat perluas (*scaling up*) apakah hal itu dapat diterima oleh masyarakat yang lebih luas dan dengan demikian memenuhi kriteria adoptability? Semua pertanyaan itu belum berjawab secara signifikan. Tampaknya tantangan dari masa silam yang dikemukakan oleh Ormeling pada tahun 1955 masih belum dapat dijawab secara tuntas.

#### 4. KESIMPULAN

Sebagai sektor yang paling kuat membangun struktur PDRD Propins NTT, termasuk daerah Timor Barat, maka kinerja sektor pertanian harus disebut sebagai sektor primadona dalam beberapa waktu ke depan. Mengembangkan produktivitas sistem pertanian wajib dilaksanakan dengan catatan bahwa hal itu tidak boleh mengorbankan keberlanjutan ekosistem. Ormeling menyuarakan bahwa pertanian di Timor Barat hanya akan berjalan secara lestari jika terjadi kesimbangan antara aspek produktivitas dan pengendalian kerusakan lahan. Pola agrosilvopastoral yang sesuai dengan perilaku petani polivalen seperti di Timor Barat dapat dilihat sebagai salah satu jalan keluar. Riset ilmiah yang dilakukan oleh Undana pernah memberi bukti bahwa arah ke jalan ada peluangnya. Apakah pola agrosilvopastoral yang intensif dengan 3 kriteria bawannya, produktivitas, keberlanjutan dan adoptabilitas mampu menjadi tumpuan harapan? Jawaban terhadap pertanyaan ini akan menempatkan masa depan sistem agrosilvopastoral akan berada dalam ujian yang berat

#### REFERENSI

- Castillo, R.A. D., R.V. Dalmacio., R.D. Lasco., N. R. Lawas. 1994. *Agroforestri Production and Post Production Systems (APPS)*. UPLB Agroforestry Program, Laguna, Los Banos, Philipina.
- Gold, M.A., M. Petruzello. "Agroforestry". 6 Jan. 2017. ([www.britannica.com/science/agroforestry](http://www.britannica.com/science/agroforestry)). Diakses pada 5 November 2021.
- King, K. F.S. 1987. *History of Agroforestry*. *Bureau of Programme Policy and Evaluation United Nations Development Programme (UNDP) 1 UN Plaza, New York 10017, USA*
- Ormeling, F.J. 1955. *The Timor Problem. A Geographical Interpretation of An Underdeveloped Island*. J.B. Wolters, Jakarta-Groningen.
- Riwu Kaho, L. M. 2005. *Api Dalam Ekosistem Savanna*. Disertasi pada Program Pascasarjana Ilmu Kehutanan, PPS, UGM, Jogjakarta (Tidak dipublikasikan).
- Riwu Kaho, L.M., Norman PLB Riwu Kaho. 2014. *Analisis Vegetasi dan Keragaman Hayati Jenis Pohon pada Areal Sistem Agroforestri di Ikan Foti, Desa Niuk Baun, Amarasi Barat, Kabupaten Kupang*. Lembaga Penelitian Undana, Kupang.

**ROAD MAP DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
KALI KAMONING KABUPATEN SAMPANG****Sri Idayati<sup>1\*</sup>, Aulia Rahman Oktaviansyah<sup>2</sup>**<sup>1)</sup> Teknik Sumber Daya Air Keminatan Manajemen SDA dan Infrastruktur SDA, Universitas Brawijaya<sup>2)</sup> Teknik Sipil; Universitas Wisnu Wardhana

\*Email: idida080@gmail.com

**Abstrak**

**Keywords:**  
Konservasi,  
Koefisien Rezim  
Aliran (KRA),  
Koefisien Aliran  
Tahunan (KAT),  
sedimentasi, Banjir,  
indeks Penggunaan  
Air (IPA)..

*Kali Kamoning merupakan sungai utama yang melintas di Kota Sampang dengan panjang sungai  $\pm$  35 km dari muara kearah hulu sampai Dusun Kacodur, Desa Moktesareh, Kecamatan Kedungdung. Pada tahun 2001 dan tahun 2013 Kali Kamoning meluap dan menggenangi Kota Sampang, akibat banjir tersebut banyak menimbulkan kerugian, baik langsung maupun tidak langsung seperti harta benda, sarana perhubungan, pertanian, daerah permukiman dan sebagainya. Road Map DAS Kali Kamoning adalah sebuah arahan (direction) bagi pengembangan Daerah Aliran Sungai yang strategis, berskala besar, dan berdurasi panjang. Esensi sebuah Road Map adalah adanya jalur-jalur (paths) pengembangan yang bila diikuti akan mencapai tujuan pengembangan kontek, situasi dan lingkungan. Analisis dilakukan setiap sub DAS sesuai dengan pembagian anak-anak sungai dalam system sungainya, pemilihan metode dan indikator dalam kegiatan evaluasi kondisi DAS dipilih indikator dalam lingkup tata-air, yaitu (1) Koefisien Rezim Aliran (KRA); (2) Koefisien Aliran Tahunan (KAT) (3) sedimentasi (4) Banjir dan (5) indeks IPA. Desain dasar bangunan dan upaya non teknis dilakukan berdasar (1) upaya konservasi dilakukan mulai dari bagian hulu, tengah, hingga hilir DAS yang disusun dalam 4 fase, yang terbagi menjadi 4 periode 5 tahunan dengan target besarnya debit banjir rencana yang bisa ditanggulangi, yaitu debit banjir dengan periode ulang 5, 10, 25 dan 50 tahunan (2) Analisis kekritisan lahan meliputi Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi, Penilaian Lahan Kritis, Penilaian Kemampuan Penggunaan Lahan, dan Penilaian Aspek Ekonomi, (3) rencana bangunan pengendali banjir meliputi bendung konsolidasi, gully plug, sabo dam, check dam, sumur resapan, embung, kanal banjir, pintu air, bosem dan pompa, krib dan jetty; dan (4) penanggulangan banjir non kontruksi dilakukan dengan normalisasi alur sungai, pengerukan muara, program kali bersih (prokasi) dan system peringatan dini. Output yang dihasilkan di bidang pengendalian sedimen, pengurangan debit limpasan permukaan, peningkatan kapasitas pengendali, penanganan air pasang serta pengembangan system manajemen.*

## 1. PENDAHULUAN

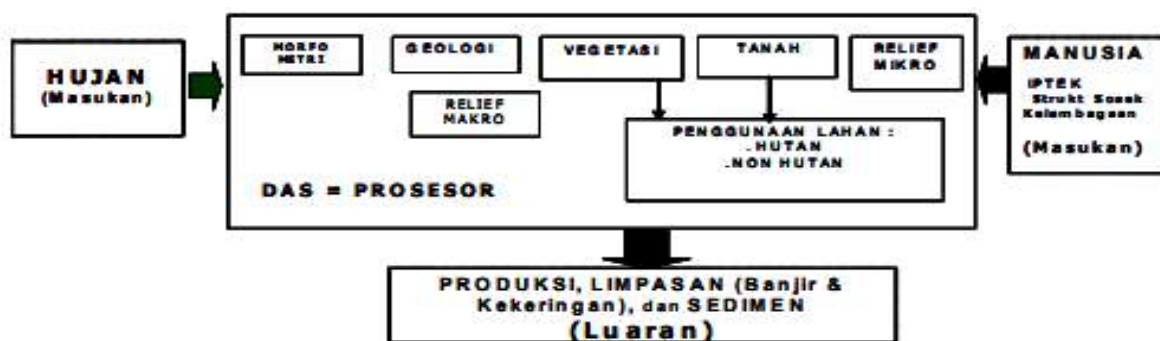
Sungai utama yang melintas di Kota Sampang dengan panjang sungai + 35 km dari muara kearah hulu sampai Dusun Kacodur, Desa Moktesareh, Kecamatan Kedungdung pada tahun 2001 dan tahun 2013 Kali Kamoning meluap dan menggenangi Kota Sampang yang berdampak menimbulkan kerugian langsung dan tidak langsung.

Material atau tanah hasil gerusan banjir yang menyebabkan pengendapan dibagian hulu dan hilir, sehingga mengakibatkan tidak lancarnya aliran sungai. Kerusakan dan bahaya yang timbul seharusnya dapat dikurangi dengan penghijauan di daerah hulu dan bangunan-bangunan pengendali sedimen yang telah ada, tetapi bangunan-bangunan tersebut pada umumnya kapasitasnya telah terlampaui sehingga sangat diperlukan berbagai upaya yang dapat mengendalikan laju aliran, baik berupa pekerjaan pembangunan dan rehabilitasi terhadap bangunan-bangunan pengendali sedimen yang telah ada maupun pembuatan bangunan pengendali baru.

Road Map DAS Kali Kamoning adalah sebuah arahan (*direction*) bagi pengembangan Daerah Aliran Sungai yang strategis, berskala besar, dan berdurasi panjang. Esensi sebuah Road Map adalah adanya jalur-jalur (*paths*) pengembangan yang bila diikuti akan mencapai tujuan pengembangan kontek, situasi dan lingkungan. Untuk mencapai hasil tersebut. Pemerintah Kabupaten Sampang melalui Dinas Pekerjaan Umum Pengairan mengadakan kegiatan yang diberi nama Perencanaan Road Map DAS Kali Kamoning

## 2. METODE

Lahan kering di Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar untuk pembangunan. Lahan kering terutama di daerah aliran sungai(DAS) bagian hulu umumnya menghadapi masalah kerusakan lingkungan yang makin parah sehingga menurunkan produktivitas lahan, meningkatkan erosi dan sedimen, serta memacu meluasnya banjir pada musim hujan. Perkembangan pembangunan menyebabkan penurunan kondisi hidrologis suatu DAS dan menurunnya fungsi hidrologis DAS yang menyebabkan kemampuan DAS untuk berfungsi sebagai penyimpan air pada musim kemarau dan kemudian dipergunakan melepas air sebagai “*base flow*” pada musim kemarau, telah menurun. Tingkat kekritisitas suatu DAS ditunjukkan oleh menurunnya penutupan vegetasi permanen dan meluasnya lahan kritis berdampak pada meningkatnya frekuensi banjir, erosi dan penyebaran tanah longsor pada musim penghujan dan kekeringan pada musim kemarau.



Gambar 1. Ekosistem DAS sebagai Sistem Pengelolaan Sumber: Menteri Kehutanan RI. 2014. Permen Kehutanan Tentang: MONITORING DAN EVALUASI PENGELOLAAN DAS.

## 2.1 Pemilihan Metode dan Indikator

Berbagai indikator dapat dipilih dalam kegiatan evaluasi kondisi DAS, dan dalam kegiatan ini dipilih indikator dalam lingkup Tata-air, sesuai dengan tujuan utama dari kegiatan ini (Gambar 2).



Gambar 2. Kerangka Logika Kinerja Pengelolaan DAS

Evaluasi tata air dimaksudkan untuk mengetahui kondisi saat ini dari DAS. Indikator yang dimaksud meliputi: koefisien rezim aliran, koefisien aliran tahunan, muatan sedimen, banjir dan indeks air. Tujuan dari indikator tersebut ialah mengetahui kondisi DAS saat ini, dan sebagai dasar menentukan tonggak-tonggak capaian yang harus disasar pada tahun yang akan datang.

## 2.2 Penyusunan Strategi, Program dan Kegiatan

Penyebab utama banjir adalah perubahan dan eskalasi perilaku manusia dalam mengubah fungsi lingkungan. Di kawasan budidaya telah terjadi perubahan tata ruang secara massive, sehingga daya dukung lingkungan menurun drastis. Lemahnya penegakan hukum ikut mendorong tumbuh dan berkembangnya permukiman ilegal di bantaran sungai, bahkan masuk ke badan sungai.

Pada wilayah-wilayah kajian, belum ada implementasi kebijakan efektif untuk mengendalikan penggundulan hutan dan perubahan fungsi ruang di daerah hulu. Aktivitas dan perubahan ini makin meningkatkan debit air yang masuk langsung dan secara cepat ke badan sungai, sehingga kapasitas tampung dan pengaliran sungai menurun, meluaplah air sungai ke kawasan sekitar. Hasil survai menunjukkan bahwa tidak ada landasan hukum spesifik yang mengatur penanggulangan banjir, apalagi pengaturan partisipasi masyarakat dalam penanggulangan banjir. Namun ada temuan yang menggembirakan, yaitu partisipasi masyarakat lebih didorong oleh semangat kesetiakawanan dalam bermasyarakat, bukan merupakan resultant upaya pemerintah untuk menggalangnya sangat kentara dan dominan, terutama pada kegiatan tanggap darurat bersama kelompok stakeholder dari unsur intermediaries, membentuk “gugus tugas reaksi cepat” yang secara mandiri dan tanpa intervensi pemerintah, mampu memberi bantuan darurat bagi para korban banjir.

Analisis stakeholder memberi gambaran bahwa tidak semua unsur stakeholder (beneficiaries, intermediaris, dan decision/policy maker) mempunyai peran dan pengaruh yang sama pada tiap tahap penanggulangan banjir. Demikian juga masing-masing karakteristik/jenis kegiatan penanggulangan banjir, memerlukan jenis dan tingkat partisipasi yang berbeda.

### **2.2.1. Kelompok kegiatan structural di luar badan air (*off-stream structural measure*)**

Kegiatan ini, di tahap penyusunan konsep, sudah tersedia kebijakan nasional dan kebijakan daerah yang bersifat umum yang dapat dijadikan acuan menyusun konsep pembangunan fisik di luar badan air, implementasinya di lapangan, teridentifikasi cukup banyak kegiatan-kegiatan kerjasama antara pemerintah daerah dan masyarakat, dalam mengidentifikasi masalah drainase, hingga penyusunan konsep partisipasi masyarakat dalam skema pembiayaan pemeliharaan saluran drainase.

Pada tahap pembangunan/konstruksi, tidak teridentifikasi kebijakan/perundangan yang berlaku spesifik, yang pada dasarnya masih dapat digunakan kebijakan umum yang sudah ada. Implementasinya, tidak teridentifikasi partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan konstruksi dan dilaksanakan penyedia jasa konstruksi. Temuan ini menegaskan masih lemahnya dukungan aspek legal untuk mengakomodasi dan merekognisi peran serta masyarakat dalam kelompok kegiatan *off- stream structural measure* yang berciri *indirect benefits, direct social cost*. Pengaturan ini sangat penting untuk meminimalisasi dampak negatif (*adverse impact*) yang dapat mempengaruhi kelancaran proses penanggulangan banjir dan prosedur keterlibatan masyarakat harus lebih spesifik dikembangkan.

### **2.2.2. Kelompok Kegiatan Non-structural Jangka Panjang (*long term flood prevention non-structureal*)**

Kelompok kegiatan ini, meliputi tahap penyusunan konsep, pengembangan konsrp, kegiatan konsultasi public dan penyuluhan, monitoring dan evaluasi terhadap *floodplain regulation*, dan Tingkat partisipasi maksimum pada jenis kegiatan ini dalam kondisi ideal.

### **2.2.3. Kelompok Kegiatan Manajemen Darurat Banjir Jangka Pendek (*short term flood emergency management*)**

Kelompok kegiatan penanganan darurat banjir, terutama pada kegiatan persiapan menghadapi banjir (*pre-flood prevention*), di tahap penyusunan konsep terdapat cukup banyak aspek legal yang bisa dijadikan acuan, namun belum banyak yang secara spesifik mengakomodasi partisipasi masyarakat.

## **2.3 Metode Pengumpulan Data dan Analisis**

### **2.3.1. Review Peta DAS**

Peta wilayah kerja dibuat berdasarkan penggabungan antara: peta topografi, peta administrasi, dan sub DAS Kemoning. Dengan peta digital berformat sig, penggabungan dilakukan dengan system tumpang susun, dan melengkapinya dengan keterangan-keterangan pendukungnya. Peta ini selanjutnya digunakan sebagai peta induk untuk kegiatan pembuatan peta lainnya.

Peta sosio-hidro menggambarkan informasi tentang lokasi dan luas kawasan berdasarkan sub DAS. Besaran debit sungai dianalisa berdasarkan standard dan atau analisa, serta informasi yang diperoleh baik dari data sekunder maupun pengamatan. Sedangkan ketersediaan air diperoleh berdasarkan data debit air baku, baik dari debit sungai, maupun sumber mata air.

Berdasarkan luas DAS Kemoning, diharapkan peta informasi ini meliputi alokasi sistem monitoring hujan dan sistem monitoring banjir dengan indikator kecukupan stasiun dengan strategi peningkatan kualitas monitoring dan program peningkatan kualitas dan kuantitas stasiun serta peningkatan kualitas pelaporan. Untuk sistem peringatan dini dengan indikator efektifitas sistem dengan strategi pengadaan sistem dan program prediksi debit banjir pengendalian limpasan permukaan, dan peningkatan kapasitas kendali.

### 2.3.2. Analisis Indikator

#### Koefisien Rezim Aliran (KRA)

Monitoring debit sungai dilakukan untuk mengetahui kuantitas aliran sungai dari waktu ke waktu, khususnya debit tertinggi (maksimum) pada musim hujan dan debit terendah (minimum) pada musim kemarau. Data debit sungai diperoleh dari data primer atau sekunder hasil pengamatan SPAS dan pendekatan dari perhitungan dengan rumus. Koefisien Rezim Aliran (KRA) adalah perbandingan antara debit maksimum ( $Q_{maks}$ ) dengan debit minimum ( $Q_{min}$ ) dalam suatu DAS. Nilai KRA adalah perbandingan  $Q_{maks}$  dengan  $Q_{min}$ , yang merupakan debit ( $Q$ ) absolut dari hasil pengamatan SPAS/perhitungan rumus. Untuk daerah dimana pada masa kemarau tidak ada air di sungai, maka nilai KRA adalah perbandingan  $Q_{maks}$  dengan  $Q_a$ .  $Q_{maks}$  adalah debit maksimum absolute dan  $Q_a$  adalah debit andalan ( $Q_a = 0,25 \times Q$  rerata bulanan). Nilai KRA yang tinggi menunjukkan bahwa kisaran nilai limpasan pada musim penghujan (air banjir) yang terjadi besar, sedang pada musim kemarau aliran air yang terjadi sangat kecil atau menunjukkan kekeringan. Secara tidak langsung kondisi ini menunjukkan bahwa daya resap lahan di DAS kurang mampu menahan dan menyimpan air hujan yang jatuh dan air limpasannya banyak yang terus masuk ke sungai dan terbuang ke laut sehingga ketersediaan air di DAS saat musim kemarau sedikit.

Tabel 1 Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Koefisien Rezim Aliran

SUB KRITERIA	BOBOT	PARAMETER	NILAI	KELAS	SKOR
Koefisien Rezim Aliran (KRA)	5	Daerah basah : $KRA = \frac{Q_{max}}{Q_{min}}$	$KRA \leq 20$ $20 < KRA \leq 50$ $50 < KRA \leq 80$ $80 < KRA \leq 110$ $KRA > 110$	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5
		Daerah kering: $KRA = \frac{Q_{max}}{Q_a}$	$KRA \leq 5$ $5 < KRA \leq 10$ $10 < KRA \leq 15$ $15 < KRA \leq 20$ $KRA > 20$	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5

## Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

Koefisien Aliran Tahunan (KAT) adalah perbandingan antara tebal aliran tahunan (Q, mm) dengan tebal hujan tahunan (P, mm) di DAS atau dapat dikatakan berapa persen curah hujan yang menjadi aliran (*runoff*) di DAS. Tebal aliran (Q) diperoleh dari volume debit (Q, dalam satuan m<sup>3</sup>) dari hasil pengamatan SPAS di DAS selama satu tahun atau perhitungan rumus dibagi dengan luas DAS (ha atau m<sup>2</sup>) yang kemudian dikonversi ke satuan mm. Sedangkan tebal hujan tahunan (P) diperoleh dari hasil pencatatan pada Stasiun Pengamat Hujan (SPH) baik dengan alat *Automatic Rainfall Recorder* (ARR) dan atau ombrometer.

Tabel 1 Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Koefisien Aliran Tahunan

SUB KRITERIA	BOBOT	PARAMETER	NILAI	KELAS	SKOR
Koefisien Aliran Tahunan (KAT)	5	$KAT = \frac{Qtahunan}{Ptahunana}$	KAT ≤ 0,2 0,2 < KAT ≤ 0,3 0,3 < KAT ≤ 0,4 0,4 < KAT ≤ 0,5 KAT > 0,5	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5

Nilai pada Tabel 2 adalah nilai air limpasan tahunan riil (*direct runoff*, DRO), yaitu nilai total runoff (Q) setelah dikurangi dengan nilai aliran dasar (*base flow*, BF), atau dalam bentuk persamaannya:  $DRO = Q - BF$ . Perhitungan aliran dasar (BF) untuk nilai BF harian rata-rata bulanan = nilai Q rata-rata harian terendah saat tidak ada hujan (P = 0). Apabila nilai aliran dasar diikutsertakan dalam perhitungan maka nilai koefisien limpasan (C) DAS/SubDAS besarnya bisa lebih dari 1 (>1). Hal ini karena meskipun tidak hujan, misalnya pada saat musim kemarau, aliran air di sungai masih ada, yaitu merupakan bentuk dari aliran dasar. Oleh karena itu dalam melakukan evaluasi dengan indikator nilai "C" harus lebih hati-hati dalam menggunakan nilai *direct runoff*-nya

## Muatan Sedimen

Sedimentasi adalah jumlah material tanah berupa kadar lumpur dalam air oleh aliran air sungai yang berasal dari hasil proses erosi di hulu, yang diendapkan pada suatu tempat di hilir dimana kecepatan pengendapan butir-butir material suspensi telah lebih kecil dari kecepatan angkutannya. Dari proses sedimentasi, hanya sebagian material aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedang yang lain mengendap di lokasi tertentu di sungai selama menempuh perjalanannya. Indikator terjadinya sedimentasi dilihat dari besarnya kadar lumpur dalam air terangkut oleh aliran sungai. Makin besar kadar sedimen yang terbawa oleh aliran berarti makin tidak sehat kondisi DAS.

Muatan sedimen (MS) dihitung dengan pengukuran langsung, menggunakan persamaan:  $Q_s = k \times C_s \times Q$

Keterangan:

$Q_s$  (ton/hari) = debit sedimen k = 0.0864  
 $C_s$  (mg/l) = kadar muatan sedimen  
 $Q$  (m<sup>3</sup>/dt) = debit air sungai

Selain itu muatan sedimen dapat diperoleh melalui pendekatan hasil prediksi erosi, dengan menggunakan rumus:  $MS = A \times SDR$

Ket:

MS = Muatan Sedimen (ton/ha/th)  
A = nilai erosi (ton/ha/th)  
SDR = nisbah penghantaran sedimen

Nilai total erosi ditentukan dengan menggunakan rumus USLE, sedangkan nisbah hantar sedimen (Sediment Delivery Ratio/SDR) dapat ditentukan dengan menggunakan matrik sebagaimana Tabel 3.

Tabel 2. Hubungan antara luas DAS dengan rasio penghantaran sedimen

No	Luas DAS (ha)	Rasio penghantaran	No	Luas DAS (ha)	Rasio penghantaran
1.	10	53	6.	5.000	15
2.	50	39	7.	10.000	13
3.	100	35	8.	20.000	11
4.	500	27	9.	50.000	8,5
5.	1.000	24	10.	2.600.000	4,9

Tabel 4. Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Muatan Sedimen

SUB KRITERIA	BOBOT	PARAMETER	NILAI (ton/ha/th)	KELAS	SKOR
Muatan Sedimen (MS)	4	$Q_s = k \times C_s \times Q$ $MS = A \times SDR$	$MS \leq 5$ $5 < MS \leq 10$ $10 < MS \leq 15$ $15 < MS \leq 20$ $MS > 20$	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5

Banjir

Tabel 5 Sub Kreteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Banjir

SUB KRITERIA	BOBOT	PARAMETER	NILAI	KELAS	SKOR
Banjir	2	Frekuensi kejadian Banjir	Tidak pernah 1 kali dalam 5 tahun 1 kali dalam 2 tahun 1 kali tiap tahun Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat tinggi	0,5 0,75 1 1,25 1,5

Indeks Penggunaan Air (IPA)

Monitoring penggunaan air dilakukan untuk mengetahui gambaran jumlah kebutuhan air dibandingkan dengan kuantitas ketersediaan air di DAS. Nilai IPA suatu DAS dikatakan baik jika jumlah air yang digunakan di DAS masih lebih sedikit daripada potensinya sehingga DAS masih menghasilkan air yang keluar dari DAS untuk wilayah hilirnya, sebaliknya dikatakan jelek jika jumlah air yang digunakan lebih besar dari potensinya sehingga volume air yang dihasilkan dari DAS untuk wilayah hilirnya sedikit atau tidak ada. Indikator IPA dalam

pengelolaan tata air DAS sangat penting kaitannya dengan mitigasi bencana kekeringan tahunan di DAS.

Perhitungan indeks penggunaan air dapat dihitung dengan 3 (tiga) cara yaitu:

1. Perbandingan antara kebutuhan air dengan persediaan air yang ada di DAS:

$$IPA = \frac{\text{Kebutuhan}}{\text{Persediaan}}$$

Ket: a. Kebutuhan air ( $m^3$ ) = jumlah air yang digunakan berbagai keperluan / penggunaan lahan di DTA tahun (tahunan) misalnya untuk pertanian, industry dll atau total kebutuhan air = kebutuhan air untuk irigasi + DMI + penggelontoran kota.

- b. Persediaan air ( $m^3$ ), dihitung dengan cara langsung, yaitu hasil pengamatan volume debit ( $Q, m^3$ )

2. Perbandingan total kebutuhan air dengan debit andalan:

$$IPA = \frac{\text{Total Kebutuhan air}}{Qa}$$

Ket: a. Total kebutuhan air = kebutuhan air untuk irigasi + DMI + penggelontoran kota.

- b. Domestic, municiple, industry
- c.  $Qa$  = debit andaan ( $0,25 \times Q$  rata-rata tahunan)

3. Ketersediaan air per kapita per tahun, dengan cara :  $IPA = \frac{\text{Jumlah Air (Q)}}{\text{Jumlah Penduduk}}$

Ket:  $Q$  = debit air sungai dalam  $m^3$ /tahun

Jumlah penduduk dalam DAS Perhitungan IPA menggunakan klasifikasi nilai sebagaimana Tabel 6

Tabel 3 Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Indeks Penggunaan Air

SUB KRITERIA	BOBOT	PARAMETER	NILAI	KELAS	SKOR
Indeks Penggunaan Air (IPA)	4	$IPA = \frac{\text{Kebutuhan air}}{\text{Persediaan air}}$	$IPA \leq 0,25$	Sangat rendah	0,5
			$0,25 < IPA \leq 0,50$	Rendah	0,75
			$0,50 < IPA \leq 0,75$	Sedang	1
			$0,75 < IPA \leq 1,00$	Tinggi	1,25
			$IPA > 1,00$	Sangat tinggi	1,5
		$IPA = \frac{\text{Total Kebutuhan air}}{\text{Debit andalan (Qa)}}$	$IPA \leq 0,50$	Sangat rendah	0,5
			$0,50 < IPA \leq 0,75$	Rendah	0,75
			$0,75 < IPA \leq 1,00$	Sedang	1
			$1,00 < IPA \leq 1,25$	Tinggi	1,25
			$IPA > 1,25$	Sangat Tinggi	1,5
		$IPA = \frac{\text{Jumlah air (Q) (m3/th) air}}{\text{Jumlah penduduk (org)}}$	$IPA > 6.800$	Sangat baik	0,5
			$5.100 < IPA \leq 6.800$	Baik	0,75
			$3.400 < IPA \leq 5.100$	Sedang	1
			$1.700 < IPA \leq 3.400$	Jelek	1,25
			$IPA \leq 1.700$	Sangat jelek	1,5

**2.4 Bagan Alir Pelaksanaan Kegiatan**

Proses pelaksanaan penelitian pada prinsipnya dibagi dalam beberapa bagian yaitu pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan dan analisis data, dan penarikan kesimpulan. Untuk jelasnya alur pikir pelaksanaan pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pikir Pelaksanaan Pelaksanaan Penelitian

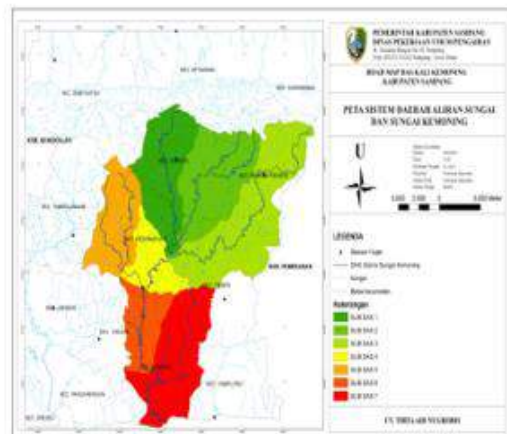
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Rencana Pengendalian Banjir dan Tonggak Capaian**

Sebagai parameter dasar untuk menyusun adalah hasil analisis kondisi saat ini sesuai dengan pembagian anak-anak sungai dalam system sungainya (tahun 2015). simulasi tonggak capaian meliputi Koefesien Rezim Aliran (KRA), sedimen (muatan sedimen), banjir dan Luas genangan banjir yang disajikan pada Tabel 7 dan 8. Pembagian fase pengendalian banjir disajikan pada tabel 9.

Tabel 7 Luas Sub DAS pada Sistem DAS Kali Kamoning

NO	NAMA SUB DAS	LUAS (Km2)
1	Sub DAS 1	62,52
2	Sub DAS 2	70,73
3	Sub DAS 3	103,22
4	Sub DAS 4	30,14
5	Sub DAS 5	47,83
6	Sub DAS 6	33,15
7	Sub DAS 7	72,65
<b>Jumlah Luas DAS Kali Kamoning</b>		<b>420,24</b>



Gambar 3 Peta Sistem DAS Kamoning

Tabel 8 Kondisi Saat Ini DAS pada Sistem DAS Kali Kamoning

No	Sub DAS	Indikator			
		KRA (Koefesien Rezim Aliran)	SEDIMEN (Muatan Sedimen)	Banjir (m <sup>3</sup> /dtk)	Luas Genangan Banjir
1	Sub DAS 1	82.334,3088	1,73	173.86	17.01631
2	Sub DAS 2	222.333,42	0,6	162.51	0.59067
3	Sub DAS 3	17051,1305	5,8	162.25	10.68164
4	Sub DAS 4	116.510,01	0,19	-	28.21549
5	Sub DAS 5	5137,91994	5,8	-	22.76135
6	Sub DAS 6	24.940,603	0,24	149.88	31.70429
7	Sub DAS 7	24.125,4787	0,1	147.2	37.42407

Tabel 9 Pembagian Fase Pengendalian Banjir

FASE			
I	II	III	IV
<b>PERIODE</b> <b>2016 - 2020</b>	<b>PERIODE</b> <b>2021 - 2025</b>	<b>PERIODE</b> <b>2026 - 2030</b>	<b>PERIODE</b> <b>2031 - 2035</b>
PENGENDALIAN BANJIR 5 TAHUNAN	PENGENDALIAN BANJIR 10 TAHUNAN	PENGENDALIAN BANJIR 20 TAHUNAN	PENGENDALIAN BANJIR 50 TAHUNAN
Debit Banjir 207,85 m <sup>3</sup> /dtk	Debit Banjir 253,63 m <sup>3</sup> /dtk	Debit Banjir 304,82 m <sup>3</sup> /dtk	Debit Banjir 368,36 m <sup>3</sup> /dtk

Strategi disusun dengan orientasi mencapai nilai kinerja sesuai dengan target tonggak yang ditetapkan, dengan mengutamakan hasil-hasil kajian yang telah dilakukan dengan mempertimbangkan potensi dan permasalahan yang ada. Strategi yang digunakan dalam mencapai target dikelompokkan dalam: Pengendalian Transportas Sedimen, Pengurangan Debit Limpasan Permukaan, Peningkatan Kapasitas Kendali, Penanganan Air Pasang, Pengembangan Sistem Manajemen: (1) **Pengendalian Transportasi Sedimen – strategi yang digunakan** ialah: a. mengurangi jumlah sedimen dari sumbernya, b. manampung sedimen di anak-anak sungai, c. mendorong lokasi sedimentasi kehilir dan d. Pengendaliansedimen di muara. (2) **Pengurangan Debit LimpasanPermukaan**, Straegi yang digunakan yaitu a. Menampung dan meresapkan air limpasan permukaan sebelum masuk sungai, b. Menampung dan meresapkan air limpasan permukaan di anak-anaksungai, dan c. Menampung air sebanyak-banyaknya di sungai bagian tengah. (3) **Peningkatan Kapasitas Kendali**, strategi yang digunakan ialah a. Pembangunan Waduk dan b. Peningkatan Kapasitas Alur Sungai. (4) **Penanganan Air Pasang**, Strategi yang digunakan ialah a. Pembuatan pintu satu arah, b. Pebuatan buzem dan c. Pemasangan Pompa Banjir. (5) **Pengembangan Sistem Manajemen**, Strategi yang digunakan sebagai berikut a. Membangun system peringatan dini dan b. Pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat.

## Tonggak Capaian Sub DAS I

**Tabel 10. Tonggak Capaian Sub DAS I**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	82.334,3088	80.334,3088	78.334,3088	76.334,3088	74.334,3088
2	Muatan Sedimen	1.73	1.43	1.13	0.83	0.53
3	Banjir ( $m^3/dtk$ )	173.86	212.42	238.57	265.68	296.85
4	Luas Genangan Banjir	17.01631	14.00000	11.00000	800000	5.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

## Tonggak Capaian Sub DAS II

**Tabel 11 Tonggak Capaian Sub DAS II**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	222.333,42	220.333,42	218.333,42	216.333,42	214.333,42
2	Muatan Sedimen	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20
3	Banjir ( $m^3/dtk$ )	162.51	215.12	249.96	283.38	326.63
4	Luas Genangan Banjir	0.59067	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

## Tonggak Capaian Sub DAS III

**Tabel 12 Tonggak Capaian Sub DAS III**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	17051,1305	15051,1305	13051,1305	11051,1305	9051,1305
2	Muatan Sedimen	5,8	4,8	3,8	2,8	1,8
3	Banjir ( $m^3/dtk$ )	162.25	252.80	312.75	370.26	444.70
4	Luas Genangan Banjir	10.68164	7.00000	4.00000	1.00000	0.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

## Tonggak Capaian Sub DAS IV

**Tabel 13 Tonggak Capaian Sub DAS IV**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	116.510,01	114.510,01	112.510,01	110.510,01	108.510,01
2	Muatan Sedimen	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07
3	Banjir ( $m^3/dtk$ )	-	129.18	197.64	242.97	286.45
4	Luas Genangan Banjir	28.21549	24.00000	20.00000	16.00000	12.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

## Tonggak Capaian Sub DAS V

**Tabel 14. Tonggak Capaian Sub DAS V**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	5137,91994	4637,91994	4137,91994	3637,91994	3137,91994
2	Muatan Sedimen	5,8	4,8	3,8	2,8	1,8
3	Banjir ( $m^3/dtk$ )	-	107.58	151.79	181.06	286.45
4	Luas Genangan Banjir	22.76135	19.00000	16.00000	13.00000	10.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

Tonggak Capaian Sub DAS VI

**Tabel 15 Tonggak Capaian Sub DAS VI**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	24.940,603	22.940,603	20.940,603	18.940,603	16.940,603
2	Muatan Sedimen	0,24	0,20	0,16	0,12	0,08
3	Banjir (m <sup>3</sup> / dtk)	149.88	205.40	242.15	231.37	323.04
4	Luas Genangan Banjir	31.70429	27.00000	23.00000	19.00000	15.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

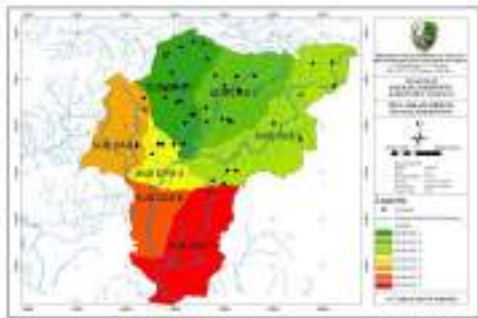
Tonggak Capaian Sub DAS VII

**Tabel 16. Tonggak Capaian Sub DAS VII**

NO	INDIKATOR	SAAT INI	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
1	Koefisien Rezim Aliran	24.125,4787	22.125,4787	20.125,4787	18.125,4787	16.125,4787
2	Muatan Sedimen	0,1	0,08	0,06	0,04	0,02
3	Banjir (m <sup>3</sup> / dtk)	147.2	207.85	253.63	304.82	368.36
4	Luas Genangan Banjir	37.42407	32.00000	27.00000	22.00000	17.00000

Sumber : Hasil Analisa, 2015

Peta tematik dan peta lokasi penanganan konservasi secara mekanik disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4 Peta Lokasi Embung DAS Kali Kamoning



Gambar 5 Peta Lokasi Reservoir DAS Kali Kamoning



Gambar 6 Peta Lokasi Gully Plug DAS Kali Kamoning



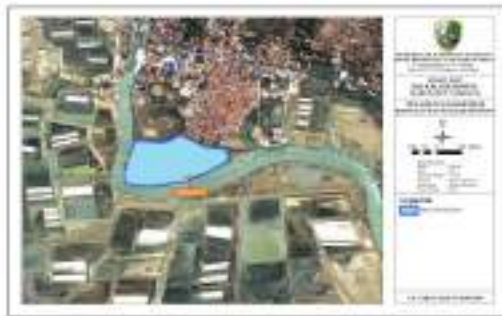
Gambar 7 Peta Lokasi Check Dam DAS Kali Kamoning



Gambar 8 Peta Lokasi Rencana Dam DAS Kali Kamoning



Gambar 9 Peta Lokasi Sabu Dam DAS Kali Kamoning



Gambar 10 Peta Rencana Bozem Kawasan DAS Kali Kamoning



Gambar 11 Peta Rencana Alur Kanal banjir (*Flood Way*) DAS Kali Kamoning

### 3.2 Program dan kegiatan

Berdasarkan hasil analisa kondisi saat ini, serta strategi yang dipilih, selanjutnya dapat disusun program dan kegiatan sebagai berikut.

Tabel 17 Analisa Kondisi dan Strategi

NO	BIDANG	STRATEGI	PROGRAM	KEGIATAN
I.	Pengendalian Sedimen	Mengurangi jumlah sedimen dari sumbernya,	Konservasi Lahan	Penyusunan Rencana Rehabilitasi Lahan
				Konservasi Vegetatif dan mekanis
				Konservasi konstruktif
			Budidaya Pertanian di Kawasan Konservasi	Penyuluhan
				Workshop
				Pendampingan

NO	BIDANG	STRATEGI	PROGRAM	KEGIATAN
		Manampung sedimen di anak-anak sungai,	Pembangunan Sarana Penangkap sedimen	Perencanaan Bangunan Penangkap sedimen
				Membangun Gully Plug
				Membangun Check Dam (3 x 3 ) m
				Membangun Sabo Dam (6x3) m
		Mengendalikan sedimen di sungai utama	Pembangunan Sarana Pengendali Kecepatan Aliran	Perencanaan Bangunan Pengontrol Arus
				Membangun Dam Konsolidasi
				Membangun Krib
		Mengendalikan sedimen di muara.	Pembuatan Bangunan Pengarah Arus (Jetty)	Perencanaan jetty
				Membangun Jetty
			Pengerukan Muara	Menyusun Rencana Pengerukan Muara
				Pengerukan Muara
II.	Pengurangan Debit Limpasan Permukaan	Menampung dan meresapkan air limpasan permukaan sebelum masuk sungai	Pembuatan Sumur Resapan Dalam	Penyusunan Rencana Pembuatan Sumur Resapan
				Pelaksanaan Pembuatan Sumur Resapan dalam (2x3x10) m
			Pembuatan Kolam Resapan	Penyusunan Rencana Pembuatan Kolam Resapan (20x30x2) m
				Pelaksanaan Pembuatan Kolam Resapan (20x30x2) m
		Menampung dan meresapkan air	Pembangunan: Gully plug, Sabo Dam, dan Check Dam, dengan	Perencanaan Gully Plug, Check Dam, Sabo Dam, dengan

NO	BIDANG	STRATEGI	PROGRAM	KEGIATAN
		limpasan permukaan di sungai,	Sumur Resapan Dalam	Sumur Resapan Dalam
				Pelaksanaan Pembangunan Gully Plug dengan Sumur Resapan Dalam
				Penyusunan Rencana Check Dam dengan Sumur Resapan Dalam
				Pelaksanaan Pembangunan Check Dam dengan sumur resapan dalam
			Pembangunan Embung Resapan	Perencanaan Embung Resapan
				Pembangunan Embung Resapan
III	Peningkatan Kapasitas Kendali	Pembangunan Waduk	Pembangunan Embung Dan Polder	Perencanaan Pembangunan Embung di hulu Kota
				Pembangunan Embung di hulu Kota (23x5) m
				Perencanaan Buzem (20x30x2) m
				Pembangunan Buzem (20x30x2) m
		Peningkatan Kapasitas Alur Sungai	Normalisasi Sungai	Perencanaan Pengerukan dan pelebaran alur sungai
				Pengerukan dan pelebaran alur sungai
				Perencanaan Pengerukan sungai bagian hilir
				Pengerukan sungai bagian hilir

NO	BIDANG	STRATEGI	PROGRAM	KEGIATAN
			Pembuatan Kanal Banjir	Perencanaan Kanal Banjir
				Pembuatan kanal banjir (8 x2) panjang 6,62 km
IV	Penanganan Air Pasang	Pengendalian Elevasi Muka Air	Pembuatan pintu Air dan Pompa banjir	Perencanaan pintu Banjir Otomatis Bertenaga Mekanis
				Pembuatan pintu banjir otomatis Bertenaga Mekanis
			Pembuatan buzem	
				Pembutan Buzem (6,17 ha) dan Pompa Banjir
			Pembuatan tanggul dan Pemasangan Pompa	Perencanaan Tanggul
				Pembuatan Tanggul banjir Hilir Pintu
V	Pengembangan Sistem Manajemen	Membangun system peringatan dini	Pembangunan sistem peringatan dengan jaringan nirkabel	Perencanaan System peringatan dini berbasis hujan
				Membangun system peringatan dini berbasis hujan
				Perencanaan system peringatan dini berbasis tinggi muka air
				Membangun system peringatan dini berbasis tinggi muka air
		Pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat	Pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan sungai	Perencanaan Pengelolaan sedimen dan sampah di sungai

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan analisis pada kondisi existing dapat diambil simpulan strategi dan proram pengendalian banjir di DAS kamoning dilakukan di bidang pengendalian sedimen, pengurangan beban debit, peningkatan kapasitas sungai, penanganan air pasang dan pengembangan system manajemen. Upaya yang dilakukan melalui program konservasi lahan, pembangunan sarana penangkap sedimen, pembangunan sarana penangkap sedimen, pembuatan embung resapan, pembangunan embung, normalisasi sungai dan muara, pembuatan kanal banjir, pembuatan pintu air, bozem dan pompa banjir, pembangunan system peringatan dengan jaringan nirkabel, pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan sungai.

Distribusi kegiatan dilakukan dalam empat fase meliputi upaya 1) penyusunan rencana rehabilitasi lahan; 2) konservasi vegetative dan konruktif; 3) konservasi konruktif (saluran air, dinding penahan); 4) perencanaan bangunan penangkap sedimen; 5) pembangunan gully plug; 6) membangun check dam; 7) membangun sabo dam dan perencanaan embung resapan; 8) pembangunan embung resapan, 9) perencanaan dan pembangunan embung; 10) perencanaan bangunan pengontrol arus; 11) membangun kon konsolidasi; 12) membangun krib; 13) membangun jetty dan 14) menyusun rencana pengerukan muara dan desain jetty.

Saran: Untuk membuat roadmap PDAS tidak saja aspek teknis, tetapi harus juga dikaji dan didasari pada aspek sosial, ekonomi, ekologi, dan juga kelembagaannya.

#### REFERENSI

- Anonim, 2002. Pedoman monitoring dan evaluasi pengelolaan Daerah Aliran sungai, Balai Teknologi Pengelolaan Aliran Sungai (BTPDAS Surakarta), Solo
- Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, 2014. SID Pengendalian Banjir Kali Kamuning Kabupaten Sampang. Laporan Akhir. Tidak diterbitkan.
- BPDAS Brantas, 2011. Rencana Tindak Pengelolaan DAS Brantas Terpadu. Laporan Akhir. Tidak diterbitkan.
- Departemen kehutanan RI 1998. Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai, Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Jakarta.
- Hutapea, S. 2012. Kajian Konservasi DAS Deli Dalam Upaya Pengendalian Banjir Kota Medan. Disertasi Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, UGM, 2012.
- Kustamar, Togi H. nainggolan, Liliya Susana D., Agung Witjaksono, A. 2017. Pengendalian Banjir Berbasis Knservasi Sumber Daya Air. Laporan Kemajuan PPUPT. Tidak diterbitkan.
- Kustamar. Simulasi Penggunaan Lahan Untuk Mengendalikan Fluktuasi Debit Kali Lesti. Naskah disampaikan dalam "Seminar Nasional Teknik Sumberdaya Air 2008" UNJANI-UNPAR-ITENAS-PUSSDA-HATTI Bandung.

## **DAMPAK BENCANA BANJIR MALAPEDHO TERHADAP KONDISI SOSIAL EKONOMI DAN ESTIMASI KERUGIAN SEKTOR PERTANIAN DI KECAMATAN INERIE KABUPATEN NGADA - NTT**

**Nicolaus Noywuli<sup>1\*</sup>**

<sup>1)</sup> Prodi Peternakan Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

\*Email: stiperfbketua@gmail.com

### **Abstrak**

**Keywords:**  
*Banjir; Malapedho;  
Inerie;  
Ekonomi; dan  
Pertanian.*

*Bencana banjir Malapedho yang terjadi pada tanggal 3 September 2021 telah mengakibatkan korban jiwa dan kerugian material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak terhadap kondisi sosial ekonomi dan estimasi kerugian sektor pertanian di Kecamatan Inerie Kabupaten Ngada. Penelitian dilakukan di Kampung Watu Desa Sebowuli serta Kampung Jere dan Malapedho Desa Inerie Kecamatan Inerie, 3 hari setelah bencana atas dasar pertimbangan bahwa di daerah tersebut merupakan daerah terkena dampak langsung dan aktual. Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan wawancara, selanjutnya data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan valuasi ekonomi SDAL. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa (1) penyebab banjir bandang dan dampaknya adalah hujan dengan intensitas tinggi (extrim rainfall) di hulu DAS Waesugi, kondisi tanah labil (mollisol), deforestasi dan kemiringan tinggi (terjal), serta rendahnya pemahaman masyarakat dan tidak adanya sistem peringatan dini; (2) berdampak secara sosial ekonomi terutama korban meninggal 2 orang dan 1 orang hilang; dan (3) estimasi kerugian sektor pertanian sebesar minimal Rp, 2.440.994.000.- Rekomendasinya adalah (1) diperlukan rencana dan aksi cepat berbasis penyebab, korban, dan kerugian seperti relokasi lahan serta mobilisasi pendanaan pemerintah dan swasta untuk pencegahan dan penanggulangan bencana; (2) Revisi Rencana Tata Ruang Kecamatan Inerie berbasis DAS, dan rencana tindak pengelolaan DAS Waesugi; (3) Penyiapan dan edukasi sistem peringatan dini, dan mekanisme mobilisasi bantuan untuk masyarakat korban bencana; dan (4) Peningkatan peran para pihak terutama tri dharma perguruan tinggi berbasis kurikulum MBKM dalam konteks mitigasi bencana, ketahanan pangan dan pengelolaan SDAL berkelanjutan.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Urgensitas**

Banjir yang diakibatkan hujan dengan itensitas tinggi terjadi pada tanggal 3 September 2021 malam hari, serta adanya banjir yang berasal dari daerah hulu DAS Waesugi (Kampung Watu) yang dibawa arus menuju daerah hilir (Kampung Malapedho) pesisir laut telah terjadi berbagai korban jiwa, kerusakan dan kerugian baik pada sektor pemerintah,

swasta, maupun masyarakat. Banjir memberikan dampak pada kegiatan aktivitas masyarakat maupun pemerintah di Kecamatan Inerie baik dari sisi sektor perdagangan, pertanian, perkantoran, maupun pemerintahan, dalam hal ini tentunya berdampak pada kondisi sosial ekonomi masyarakat dan sektor pertanian di Kecamatan Inerie.

Data dan informasi yang ada menyebutkan bahwa Kecamatan Inerie, khususnya Kampung Malapedho dan sekitarnya mengalami bencana banjir yang menimbulkan korban dan mengganggu aktivitas masyarakat maupun pemerintahan. Hasil dari informasi yang diperoleh dari penduduk di Kecamatan Inerie bahwa banjir disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi serta kondisi tanah berpasir. Banjir yang terjadi berdampak pada kondisi sosial dan kondisi ekonomi masyarakat di Kecamatan Inerie. Kondisi sosial meliputi kondisi demografis, kesehatan, pendidikan, dan kondisi tempat tinggal. Kondisi ekonomi meliputi mata pencaharian, pendapatan, kepemilikan barang berharga, dan terutama sektor pertanian dan perikanan yang menjadi lokomotif perekonomian masyarakat setempat.

Bencana alam banjir ini tentunya mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, kehilangan lapangan pekerjaan, dan dampak psikologis. Diperlukan rencana tindak untuk mitigasi bencana dan keterlibatan semua pihak, juga untuk kepentingan belajar memahami dan mengatasi bencana terutama bagi perguruan tinggi dalam kaitannya dengan kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), serta pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan (SDAL) yang berkelanjutan. Berdasarkan latar belakang masalah maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian yang berjudul **“Dampak Bencana Banjir Malapedho Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat dan Estimasi Kerugian Sektor Pertanian di Kecamatan Inerie Kabupaten Ngada - NTT”**.

## 1.2. Telaah Pustaka

### 1.2.1. Bencana Banjir

Bencana menurut Undang-undang No.24 Tahun 2007, yaitu peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan faktor non alam (kegiatan manusia) sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Banjir didefinisikan peristiwa bencana yang paling sering terjadi di suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas dapat berupa genangan pada lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, permukiman, pusat kota yang menimbulkan kerugian baik dari kemanusiaan maupun ekonomi (Ab. Gultom, 2010).

Persoalan banjir yang dihadapi masyarakat Desa Sebowuli dan Desa Inerie khususnya Kampung Malapedho Kecamatan Inerie yang diangkat dalam penelitian ini menimbulkan berbagai pertanyaan dan seakan banjir ini tidak mampu diatasi dengan kemampuan cara berpikir manusia. Banjir didefinisikan sebagai kelebihan air yang relative tinggi yang tidak tertampung lagi oleh alur sungai atau saluran dan melimpah serta menggenangi ke kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah di daerah kering. Ada juga pakar yang mendefinisikan sebagai kondisi air yang menenggelamkan suatu tempat yang luas. Sehingga banjir dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan yang menyebabkan wilayah daratan dalam luas tertentu tergenang air melampaui batas permukaan daratan itu sendiri. Secara garis besar banjir dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- 1) Curah hujan dan topografi.  
Wilayah Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi yaitu 2.000 - 4.000 mm/tahun yang berpotensi menimbulkan banjir. Rendahnya kondisi topografi suatu daerah dapat berisiko dilanda banjir dibandingkan daerah yang berada pada topografi tinggi.
- 2) Manusia  
Pertumbuhan penduduk yang pesat memicu manusia akan pertumbuhan permukiman perubahan tata guna lahan yang berubah fungsi dan tidak diiringi kesadaran akan lingkungan akan menyebabkan dampak yang sangat besar, seperti bahaya banjir yang disebabkan meluapnya air dari saluran drainase dan sungai.
- 3) Hancurnya retensi daerah aliran sungai (DAS) dan penggundulan hutan.  
Daerah aliran sungai adalah wilayah tangkapan air hujan yang akan mengalir ke sungai yang bersangkutan. Perubahan fisik yang terjadi di DAS akan berpengaruh langsung terhadap kemampuan retensi DAS terhadap banjir. Retensi DAS dimaksudkan sebagai kemampuan DAS untuk menahan air di bagian hulu dengan perubahan tata guna lahan akan menyebabkan retensi DAS ini berkurang secara drastis (Asdak C, 2004).  
Hutan sebagai kawasan peresapan air berfungsi untuk meresapkan air di daratan menuju ke dalam tanah. Akar-akar pohon berfungsi menahan dan menyimpan air. Semakin terbuka suatu tempat maka semakin kecil kemampuan pepohonan dalam menyimpan air. Lahan yang terbuka cenderung rawan erosi. Partikel-partikel tanah yang terbawa pada saat erosi akan mengendap di tempat yang lebih rendah, termasuk daerah-daerah aliran air (selokan, sungai, danau, dan sebagainya). Endapan menyebabkan kapasitas menampung air berkurang sehingga memicu terjadinya luapan air ke permukaan daratan (banjir).
- 4) Faktor kesalahan pembangunan alur sungai  
Pola penanggulangan banjir antara lain dengan pelurusan, sudetan, pembuatan tanggul, pembetonan dinding dan pengerasan tampang sungai. Intinya pola ini adalah mengusahakan air banjir secepatnya dialirkan ke hilir, tanpa memperhitungkan banjir yang akan terjadi di hilir. Pola ini jelas akan mengakibatkan percepatan aliran air menuju hilir di mana dibagian hilir akan menanggung volume aliran air yang jauh lebih besar dibandingkan sebelumnya sehingga apabila tampang sungai tidak mencukupi maka air akan meluap kebagian bantaran.
- 5) Faktor pendangkalan  
Faktor ini sangat penting pada kejadian banjir, pendangkalan sungai artinya terjadi pengecilan tampang sungai sehingga sungai tidak mampu mengalirkan air yang melewatinya sehingga air akan meluap dan akan terjadi banjir. Akibat penyumbatan di selokan maupun di sungai oleh tumpukan sampah menyebabkan aliran air tidak normal (terganggu). Aliran air yang terganggu menyebabkan meluapnya air.

Parameter yang secara signifikan berpengaruh pada terjadinya banjir adalah sebagai berikut: 1) Curah Hujan, 2) Tata Guna Lahan, 3) Infiltrasi Tanah dan Struktur Tanah, dan 3) Kemiringan Lereng. Banjir merupakan kejadian alam yang sulit dihindari sehingga dapat menimbulkan kerugian, bukan saja kerugian yang bersifat

material seperti hilangnya harta benda akibat terseret arus air, kerusakan berbagai sarana dan prasarana, bahkan kehilangan jiwa akibat banjir. Selain itu genangan dapat mempengaruhi kesehatan lingkungan, timbulnya berbagai penyakit seperti penyakit kulit terutama bagi masyarakat yang tinggal di kawasan padat penduduk. Oleh karena itu untuk menghindari kerugian-kerugian akibat banjir tersebut, banjir tidak hanya ditanggulangi tapi juga harus dicegah sebelum terjadi.

Sesunan (2014) mencatat beberapa dampak terjadinya banjir antara lain akan mengakibatkan: 1) Bangunan akan rusak atau hancur akibat terjangan air banjir, 2) Mengakibatkan korban jiwa, 3) Kemacetan lalu lintas, 4) Terganggunya aktifitas belajar mengajar disektor pendidikan, 5) Lumpuhnya perekonomian, 6) Timbulnya berbagai penyakit (misalnya: diare, muntaber, gatal-gatal, dll), 7) Alat-alat rumah tangga mengalami kerusakan, 8) Sampah berserakan dimana-mana, dan 9) Lahan pertanian akan puso dan mengakibatkan gagal panen.

Pemahaman masalah banjir sebagaimana dijelaskan di atas sangat penting sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Setiap kerusakan yang timbul akibat banjir baik fisik maupun non fisik akan menimbulkan biaya yang harus dikeluarkan. Sementara bila dilihat dari tahapannya, maka ada 2 dari 3 tahap terjadinya banjir yang menimbulkan biaya risiko, yaitu pada tahap terjadi banjir (genangan) dan tahap pasca banjir. Namun bila keputusan yang diambil benar sebagai upaya preventif, maka kerusakan pada ke dua tahap yang dimaksud dapat diminimalisir.

### **1.2.2. Dampak Banjir Terhadap Kondisi Sosial Masyarakat**

Kondisi sosial penduduk adalah keadaan yang menggambarkan kehidupan manusia yang mempunyai nilai sosial. Kondisi sosial penduduk dikaji melalui empat variabel yaitu kondisi demografis, kesehatan, pendidikan dan kondisi rumah (Imas Karunia, 2012).

#### **a. Kondisi Demografis**

Demografi merupakan istilah yang berasal dari dua kata Yunani, yaitu *demos* yang berarti rakyat atau penduduk dan *grafein* yang berarti tulisan sebagai studi ilmiah masalah penduduk yang berkaitan dengan jumlah, struktur, serta pertumbuhannya terkait dengan bahaya banjir.

#### **b. Kesehatan**

Kesehatan dapat dinyatakan suatu keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan seseorang hidup produktif secara sosial dan ekonomi. Pelayanan yang bersifat publik (*public good*) masyarakat minimal yang bisa dilakukan meliputi upaya kesehatan wajib, yaitu: promosi kesehatan, kesehatan lingkungan, kesehatan ibu dan anak, perbaikan gizi, pemberantasan penyakit menular dengan tujuan utama memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah penyakit, tanpa mengabaikan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (UU No.32 Tahun 2003).

#### **c. Pendidikan**

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri,

kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

d. Kondisi Rumah

Rumah merupakan kebutuhan pokok di samping sandang dan pangan. Rumah yang baik adalah rumah yang memenuhi persyaratan kesehatan. Rumah yang sehat dan nyaman ialah bangunan tempat kediaman suatu keluarga yang lengkap berdiri sendiri, cukup awet dan cukup kuat rekonstruksinya. Kondisi rumah penduduk dalam penelitian ini adalah suatu kriteria yang akan menunjukkan tingkat kerusakan rumah dengan cara menilai unsur-unsur fisik rumah. Unsur-unsur tersebut meliputi keadaan atap, dinding, lantai, kamar mandi dan WC. Tingkat kerusakan rumah dibagi menjadi tiga, yaitu rusak berat, rusak sedang dan rusak ringan.

### 1.2.3. Dampak Banjir Terhadap Kondisi Ekonomi Masyarakat

Kondisi ekonomi penduduk adalah keadaan yang menggambarkan kehidupan manusia yang mempunyai nilai ekonomi. Kondisi ekonomi dikaji melalui tiga variabel yaitu mata pencaharian, pendapatan dan kepemilikan barang berharga (Imas Karunia, 2012).

a. Mata pencaharian

Mata pencaharian adalah aktivitas melakukan pekerjaan dengan maksud memperoleh penghasilan atau keuntungan selama paling sedikit satu jam dalam satu minggu, dilakukan secara berturut-turut dan tidak terputus termasuk pekerja keluarga tanpa upah yang membantu dalam usaha atau kegiatan ekonomi (Imas Karunia, 2012).

b. Pendapatan

Pendapatan merupakan penghasilan yang diterima baik dari sektor formal maupun sektor nonformal dan penghasilan subsisten yang terhitung dalam jangka waktu tertentu yang diterima oleh anggota masyarakat maupun pemerintah pada jangka waktu tertentu baik berupa uang maupun barang (Imas Karunia, 2012).

c. Kepemilikan Barang Berharga

Kepemilikan barang berharga dapat diartikan sebagai pemilikan sejumlah barang yang dinilai oleh penduduk sebagai barang berharga. Barang berharga tersebut meliputi mobil, sepeda motor, televisi atau radio atau tape, handphone dan perabotan lainnya yang dianggap penduduk sebagai barang berharga (Imas Karunia, 2012). Barang berharga dalam penelitian ini selain berupa barang-barang juga dinilai dari kepemilikan hewan ternak dan penguasaan lahan sawah.

d. Sektor Pertanian sebagai sumber pencaharian

Salah satu masalah atau dampak banjir yang terjadi adalah hilangnya sejumlah komoditi pertanian maupun peternakan. Disamping itu, terdapat beberapa luasan lahan yang sudah membetuk kali dan tidak dapat digunakan sebagai lahan. Lahan yang mengalami erosi juga kehilangan unsur haranya, sehingga tidak dapat ditanami dan jika ditanami maka dipastikan berproduksi rendah.

Bencana kecenderungan mempengaruhi budaya, mata pencaharian, dan penalaran pada skala lokal dalam sosial ekonomi, kerugian ekonomi disebabkan

oleh banjir yang secara langsung yang dapat diamati adalah kerugian rusak dan hancurnya perumahan dan sektor usaha tidak hanya berakibat pada kerugian output yang tidak bisa dihasilkan, tetapi juga kemungkinan munculnya kemiskinan sebagai akibat dari penyesuaian kondisi struktural masyarakat yang berubah (Kumalawati, 2015).

#### 1.2.4. Metode Valuasi Ekonomi Dampak Banjir

Nilai ekonomi kerusakan sumberdaya alam dan lingkungan adalah nilai sekarang (*present value*) dari kerusakan sumber daya alam dan lingkungan sepanjang umur kerusakan itu sendiri (Dhewanthi *et al.* 2007). Lebih lanjut Dhewanthi *et al.* (2007) menjelaskan bahwa dalam penentuan nilai ekonomi kerusakan lingkungan dapat menggunakan pendekatan harga pasar dan pendekatan non-pasar. Pendekatan harga pasar (*Market Value Approach*) terdiri dari pendekatan harga pasar sebenarnya atau pendekatan produktivitas, pendekatan modal manusia (*Human Capital*) atau pendekatan nilai yang hilang (*Foregone Earning*), dan pendekatan biaya kesempatan (*Opportunity Cost*). Sementara di sisi lain untuk pendekatan non-pasar dapat digunakan melalui pendekatan preferensi masyarakat (*Non-Market Method*) seperti metode nilai hedonis (*Hedonic Pricing*), metode biaya perjalanan (*Travel Cost*), metode kesediaan membayar atau kesediaan menerima ganti rugi (*Contingent Valuation*), dan metode *Benefit Transfer*.

Dalam melakukan valuasi ekonomi atas dampak yang ditimbulkan dari bencana banjir tergantung pada sektor mana yang ingin dianalisis. Misalkan untuk mengetahui kerugian ekonomi pada sektor pariwisata, maka data yang dibutuhkan meliputi: target pengunjung per hari ke suatu obyek wisata (dikali dengan harga tiket), pemasukan dari parkir, prakiraan makanan dan minuman yang terbeli, penghasilan rata-rata per hari rumah makan, penghasilan rata-rata per hari ojek/taxi online.

Bila yang divalusi mencakup suatu wilayah dapat menggunakan metode ECLAC (*UNEconomic Commission for Latin America and Caribbean*) (World Bank, 2010). Komponen yang dibutuhkan meliputi:

- 1) Kerusakan dan kerugian di sektor perumahan, berupa: jumlah rumah yang tergenang, dengan kondisi rusak ringan, rusak berat atau hilang karena hanyut tersapu banjir.

Dengan menggunakan beberapa asumsi:

- a. Komposisi rumah hilang karena tersapu banjir, rumah rusak berat dan rusak ringan yaitu berturut-turut diasumsikan sebesar 10%, 15% dan 75%.
- b. Nilai kerugian yang diderita karena rumah hilang diasumsikan rata-rata sebesar Rp10 juta per rumah, termasuk nilai terhadap kerugian harta bendanya, dengan pertimbangan bahwa rumah hilang umumnya merupakan rumah nonpermanen di bantaran sungai.
- c. Nilai terhadap kerusakan dan kerugian yang diderita pemilik yang rumahnya mengalami rusak berat, termasuk kerusakan dan kerugian furniture, peralatan serta pakaian, misal diasumsikan sebesar rata-rata Rp20 juta per rumah.

- d. Nilai kerusakan dan kerugian yang dialami rumah yang rusak ringan, termasuk furniture dan peralatan rumah, nilainya diasumsikan sebesar Rp5 juta per rumah.
  - e. Selain bangunan rumah yang terendam, maka prasarana lingkungan perumahan juga rusak terendam air. Untuk itu diasumsikan bahwa nilai prasarana lingkungan ini diasumsikan sebesar 15% dari total nilai kerusakan dan kerugian sektor perumahan.
- 2) Kerusakan dan Kerugian sektor Infrastruktur. Perkiraan nilai kerusakan dan kerugian sektor infrastruktur terdiri dari nilai kerusakan fisik dan kerugian yang dialami oleh pemerintah serta BUMN/BUMD karena kehilangan pendapatan akibat tidak dapat mengoperasikan fasilitas yang rusak. Nilai kerugian yang diperhitungkan ini baru pada tahap kerugian langsung yang dialami oleh pemerintah/BUMN/BUMD, belum termasuk kerugian tidak langsung yang dialami masyarakat pengguna atau pihak lain yang merugi akibat kerusakan sarana dan prasarana tersebut.
  - 3) Kerusakan dan kerugian sektor ekonomi produktif. Sektor ekonomi produktif yang tersebar di suatu wilayah. Data yang dibutuhkan berupa jumlah industri, pasar serta PKL (pedagang kaki lima) yang menderita kerugian karena terendahnya pabrik, pasar serta fasilitas perekonomian lainnya. Lahan pertanian dan komoditi pertanian dan peternakan yang menjadi sumber penghidupan.
  - 4) Kerusakan dan Kerugian Sarana dan Prasarana Sosial, yang meliputi fasilitas pendidikan, puskesmas dan pustu, rumah sakit, fasilitas keagamaan, serta fasilitas sosial lainnya.
  - 5) Kerusakan dan Kerugian Sektor Lainnya, tercatat bencana banjir mengakibatkan kerusakan di sejumlah kantor pemerintahan, fasilitas keamanan dan ketertiban, serta kerusakan dan kerugian yang bersifat langsung (*direct damage and loss*) yang dihadapi sektor keuangan dan perbankan.

## 2. METODE

Penelitian ini bersifat survei, sehingga pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan, wawancara, studi kepustakaan dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan terhadap 50 responden dengan teknik *purposive sampling*. Responden di pilih dari penduduk yang berdomisili tepat di lokasi terjadi bencana terutama yang berada di Kampung Watu, Kampung Jere dan Kampung Malapedho. Adapun tahapan pengumpulan data, meliputi: studi pendahuluan untuk melakukan identifikasi atas wilayah studi dan inventarisasi jenis kerugian ekonomi yang dialami masyarakat. Kerugian ekonomi terutama pada kelompok sumberdaya pertanian kompleks dan sarana prasarana ekonomi selaian kehilangan kesempatan (usaha, kerja), biaya tak terduga (misal: biaya membeli BBM, biaya membeli makanan), dan biaya berobat.

Data yang terkumpul diolah dalam bentuk tabulasi sesuai dengan kebutuhan. Analisis data dilakukan dengan cara deksriptif kualitatif (Sugiyono, 2010) dan valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan (SDAL). Lokasi dan sasaran penelitian seperti gambar berikut:



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Gambaran Umum dan Dampak Sosial Ekonomi

Kecamatan Inerie merupakan salah satu dari 12 Kecamatan di Kabupaten Ngada yang terletak di bagian Selatan Barat Daya. Desa yang terkena dampak langsung adalah desa Inerie dan desa Sebowuli. Terdapat atau menjadi bagian dari kawasan gunung Inerie dan masyarakatnya didominasi sebagai petani dan sedikit nelayan. Dampak sosial ekonomi dan catatan singkat tentang banjir bandang Malapedho seperti pada gambar berikut:

#### BRIEF NOTES [1-2]

**Data Bencana Kejadian Banjir MALAPEDHO & Dampak Sosial Ekonomi**

- Lokasi dan Waktu Kejadian**
  - Lokasi:
    - Desa Sebowuli, Dusun Watu
    - Desa Inerie, Dusun Jere dan Malapedho
  - Waktu: Jum'at, 03 September 2021. Pukul 23.00 WITA.
- Penyebab**

Curah hujan dengan intensitas sangat lebat terutama di tempat ketinggian Kampung Watu dan Jere Kecamatan Inerie (hulu kali/DAS Waesugi) Kecamatan Inerie Kabupaten Ngada – NTT pada hari Jumat tanggal Jumad 3 September 2021, mengakibatkan terjadi bencana banjir bandang dan tanah longsor.
- Dampak**
  - 2 orang meninggal dan 1 orang hilang.
  - 5 rumah hancur
  - 1 rumah hanyut terbanyir ke laut
  - 1 rumah adat/ sao rusak total
  - 1 ruas jalan ke kampung watu putus
  - 1 boq duicker putus dan hanyut
  - Longsoran tebing sepanjang alur sungai.

**BUPATI NGADA**

Tanggal: 03 September 2021


<p>Nomor Dokumen: 62081/PM/175/AS/2021</p> <p>Judul: Peninjauan Kembali Pelaksanaan Normalisasi Kals Sungai Waesugi</p>	<p>Ya</p> <p>Kepada: Mendan Penerima Urusan dan Perencanaan Rakyat RI Dj. Panyas Basa Wilayah Sungai Watu Tanggala II Kupang</p>
---	--

Selengkapnya dengan lampiran secara alam yang dibalutnya oleh surat hajak yang tanggal 03 September 2021, telah telah menyebabkan longsor bandang dan longsor di dua kampung Waesugi, Mancung Malapedho, Desa Inerie, Kecamatan Inerie Kabupaten Ngada dengan rincian kerusakan sebagai berikut:

- 5 orang rumah hanyut terbanyir ke laut
- 1 rumah hanyut terbanyir ke laut
- 1 (satu) rumah adat/ sao rusak total
- 1 (satu) boq duicker di Kampung Malapedho Putus Total
- Longsoran tebing sepanjang alur sungai

Dalam rangka perbaikan kerusakan yang sudah rusak tersebut Kabupaten Ngada melaksanakan peninjauan kembali Basa Wilayah Sungai Mancung Malapedho II dalam rangka perbaikan kerusakan tersebut, sehingga kampung Waesugi yang mengalami kerusakan dapat diperbaiki.

Ditutupi peninjauan kembali oleh surat dan hajak yang dibalutnya dengan lampiran berikut.

  
**BUPATI NGADA**

TEMBUKAN:
 

- 1. Mendan Daerah Tingkat II Kupang
- 1. Mendan PUPH RI di Jakarta
- 1. Gubernur Nusa Tenggara Timur di Kupang
- 1. Mendan DPRD Kabupaten Ngada di Kupang
- 1. Kepala Dinas PUPH Provinsi NTT di Kupang

**BRIEF NOTES [2-2]****Data Bencana Kejadian Banjir MALAPEDHO & Dampak Sosial Ekonomi****4. Penanganan**

- Satgas tanggap darurat dan BPDB Kabupaten Ngada dan Pemerintahan Kecamatan dan Desa telah menangani para korban dengan pangan, kesehatan dan pendidikan, akses jalan, air bersih dan perumahan.
- Pemkab Ngada telah berkordinasi dengan Pemprov, Pempus dan Balai Prasarana Permukiman Wilayah dan BWS NTT untuk penanganan wilayah sungai, dan prasarana jalan, jembatan, permukiman dan prasarana perekonomian lainnya.

**3.2. Estimasi Kerugian Sektor Pertanian**

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang paling berdampak kerusakan dan kerugian yang menyebabkan hilangnya sumber pangan dan mata pencaharian masyarakat korban bencana banjir bandang Malapedho. Sektor pertanian dalam kajian ini terdiri dari sub sektor pertanian dan kehutanan dan sub sektor peternakan. Dampak dari banjir menyebabkan kerusakan pada komoditi pertanian yang terlihat pada tabel 1. Pada sektor pertanian meliputi komoditi pangan, komoditi hortikultura, komoditi kehutanan dan komoditi Perkebunan. Selain kerusakan komoditi pertanian, lahan dan peralatan pertanian juga mengalami kerusakan akibat banjir bandang. Sektor Peternakan meliputi ternak babi dan unggas dan hewan seperti anjing yang di pelihara oleh masyarakat terlihat pada tabel 2. Fasilitas yang menunjang sektor peternakan seperti kandang ternak ikut rusak akibat banjir yang terjadi sehingga menyebabkan kerugian terhadap masyarakat desa inerie dimana sektor pertanian dan peternakan merupakan sektor yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

**3.2.1. Sektor Pertanian**

Tabel 1 Kerusakan Komoditi pertanian

Komoditi	Jenis Tanaman	Jumlah (pohon)	Nilai Kerugian ( Rp)	
			Harga Saruan	Total Kerugian
Pangan	Ubi	119	10.000	1.190.000
	Pisang	579	35.000	20.265.000
Hortikultura	Avokat	1	100.000	100.000
	Pepaya	65	40.000	2.600.000
	Mangga	12	300.000	3.600.000

<b>Perkebunan</b>	<b>Kemiri</b>	<b>207</b>	72.000	14.904.000
	<b>Kelapa</b>	<b>262</b>	500.000	131.000.000
	<b>Kakao</b>	<b>192</b>	80.000	15.360.000
	<b>Vanili</b>	<b>200 akn</b>	40.000	8.000.000
		<b>2050 kg</b>	2.050.000	51.250.000
	<b>Durian</b>	<b>16</b>	20.000	320.000
	<b>Pala</b>	<b>37</b>	175.000	6.475.000
	<b>Jambu Mete</b>	<b>27</b>	80.000	2.160.000
	<b>Kehutanan</b>	<b>Gaharu</b>	<b>10</b>	25.000
	<b>Jati</b>	<b>282</b>	5.0000	1.410.000
	<b>Bambu</b>	<b>32</b>	150.000	4.800.000
	<b>Mahoni</b>	<b>51</b>	10.000	510.000
			Total	264.194.000

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa total kerugian komoditi pertanian yang rusak terdampak banjir yang dialami petani yaitu sebesar Rp 264.194.000,-. Disamping komoditi pertanian yang rusak dan terbawa banjir, juga terdapat lahan pertanian yang tidak dapat digunakan lagi akibat tergerus banjir. Dokumentasi kerusakan lahan dan kehilangan komoditi pertanian dampak banjir bandang di dusun Malapedho terlihat pada gambar berikut:



### 3.2.2. Sektor Peternakan

Total nilai kerugian jenis ternak adalah sebesar Rp. 75.900.000,- sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2 Nilai Kerugian komoditas peternakan

Jenis Ternak	Jumlah (Ekor)	Nilai Kerugian (Rp)		
		Kehilangan	Harga Sat.	Total Kerugian
<b>Babi Jantan</b>	2	2	5.000.000	10.000.000
<b>Babi betina</b>	6	6	5.000.000	30.000.000
<b>Anak babi</b>	8	8	1.500.000	12.000.000

<b>Anjing</b>	18	18	1.000.000	18.000.000
<b>Ayam Jantan</b>	7	7	200.000	1.400.000
<b>Ayam betina</b>	30	30	150.000	4.500.000
			<b>Total</b>	<b>75.900.000</b>

Total kerusakan lahan pertanian akibat banjir yang tidak dapat dijadikan lahan pertanian yakni seluas 2, 91 Ha. Jika dikalikan dengan harga jual permeter persegi Rp 100.000 sehingga total kerugian lahan pertanian yang terdampak banjir bandang adalah sebesar Rp 2.091.000.000. Total kerusakan sektor pertanian akibat banjir bandang Malapedho Kecamatan Inerie adalah sebesar Rp 2.440.994.000.-

### 3.3. Pembahasan

Banjir pada umumnya dipahami sebagai fenomena bencana karena meluapnya sungai akibat masuknya air ke dalam sungai dalam jumlah yang melebihi kapasitas tampung sungai. Luapan air yang berlebihan akan menggenangi areal dataran banjir. Penyebabnya bisa karena curah hujan yang kelewat tinggi, bisa pula karena sungai berkurang daya tampung karena sedimentasi dan pendangkalan (etrofikasi). Bisa pula karena rusaknya daerah tangkapan dan deforestasi sehingga permukaan tanah tak cukup mampu memproses air untuk masuk ke dalam tanah (infiltrasi). Bisa pula terjadi karena kombinasi di antara ketiganya yang memicu luapan sungai yang menggenangi dataran banjir (floods plain). Jika hujan masih terus terjadi maka muka air banjir akan naik dan naik. Jika hujan berhenti maka banjir akan surut. Banjir jenis ini disebut sebagai fluvial floods (banjir sungai).

Tipe lain banjir adalah pluvial floods. Agak berbeda dari tipe banjir sungai maka banjir tipe pluvial tidak tergantung muka air sungai atau dekat tidaknya. Bisa terjadi di mana saja dengan satu syarat utama, yaitu hujan berintensitas tinggi (extrim rainfall) dalam waktu yang lama. Ada dua sub-bentuk banjir pluvial, yaitu banjir air permukaan (surface water floods) yang terjadi di perkotaan akibat sistem drainase yang buruk yang menyebabkan genangan air yang besar di jalanan dan di pemukiman. Sub-bentuk kedua, yaitu banjir bandang (flash flood). Karakteristik banjir bandang adalah adanya hujan ekstrim di dataran tinggi dan sekitarnya lalu air dalam jumlah besar akan bergerak menuruni permukaan yang miring dengan kecepatan yang berlipat ganda. Jika permukaan tanah tempat "si pelari cepat ini ngebut" adalah tanah labil maka akan tercipta longsoran tanah ditambah puing-puing (debris) yang ikut hanyut bersama gerak ngebut sang banjir. Batu, pohon, rumah, mobil dan apa saja yang ikut diterjang aliran air besar dan cepat adalah kombinasi yang mematikan. Bentuk lain flash flood adalah jebolnya bendungan atau tanggul air yang terletak di dataran yang lebih tinggi. Satu tipe banjir lainnya adalah banjir pesisir (coastal floods) yang terjadi karena pasang laut menyebabkan aliran sungai tersumbat di hilir sehingga meluap dan menggenangi daerah sekitar hilir. Tipe lain coastal flood adalah gelombang tsunami. Satu tipe lainnya dari coastal floods adalah banjir karena badai yang datang dari laut yang memaksa gelombang air laut masuk ke daratan.

Berdasarkan tipe-tipe banjir di atas maka mudah bagi kita untuk menduga bahwa yang terjadi di Malapedho Kecamatan Inerie ini adalah banjir bandang (flash flood). Kecamatan Inerie terletak di kaki gunung Inerie (2.452 mdpl). Syarat bahwa lokasi kejadian terletak di sekitar dataran tinggi terpenuhi. Hujan ekstrim terjadi sejak jumat malam sampai sabtu dini hari. Syarat hujan adanya hujan berintensitas tinggi dalam durasi

waktu panjang terpenuhi. Gunung Inerie bertipe strato vulcanic. Gunung api aktif. Mudah diduga bahwa tanah vulkanik di sekitarnya adalah jenis tanah labil. Semua syarat terjadinya banjir bandang terpenuhi dan saya duga itulah yang terjadi. Hujan ekstrim dalam waktu panjang memicu pergerakan tanah. Kolaborasi gerakan air dan tanah menciptakan daya rusak yang besar dan dengan itu menghantam vegetasi, pohon bertumbangan. Air, tanah, batu, dan puing-puing vegetasi bercampur dan bergulung meluncur menuruni bukit lalu menerjang pemukiman.

Penyebab bencana banjir dan tanah longsor serta upaya mengatasi selalu dikaitkan dengan tata kelola Daerah Aliran Sungai, karena wilayah daratan ini terbagi habis dalam DAS dan juga wilayah Kecamatan Inerie banyak terdapat DAS kecil (Noywuli, 2020). Disamping tata kelola DAS, bencana hidrometeorologi selalu dikaitkan sistem peringatan dini. Sistem peringatan dini (early warning systems/EWS), adalah informasi sistematis dan akurat yang secara efektif dan efisien harus sampai tepat waktu kepada pengguna akhir, masyarakat, yang berisiko tinggi terpapar bencana agar kelompok rentan ini dapat mengambil keputusan yang tepat guna mereduksi risiko. Karena masyarakat adalah pengguna akhir EWS maka tidak bisa tidak EWS harus berbasis masyarakat. Semua kendala untuk EWS yang berbasis masyarakat harus dibuang. Pemerintah harus menjadi fasilitator dan masyarakat di Kampung Malaphedo khususnya dan Kecamatan Inerie umumnya, jumat malam itu tidak mendapatkan EWSnya.

Dampak bencana banjir terhadap kondisi masyarakat dirasakan oleh penduduk, pemerintahan, lingkungan, sarana dan prasarana. Kondisi sosial yang dikaji melalui empat variabel yaitu kondisi demografis, kesehatan, pendidikan dan kondisi rumah. Kondisi ekonomi dikaji melalui tiga variabel yaitu mata pencaharian, pendapatan dan kepemilikan barang berharga (Imas Karunia, 2012). Bencana kecenderungan mempengaruhi budaya, mata pencaharian, dan penalaran pada skala lokal dalam sosial ekonomi, kerugian ekonomi disebabkan oleh banjir yang secara langsung yang dapat diamati adalah kerugian rusak dan hancurnya perumahan dan sektor usaha tidak hanya berakibat pada kerugian output yang tidak bisa dihasilkan, tetapi juga kemungkinan munculnya kemiskinan sebagai akibat dari penyesuaian kondisi struktural masyarakat yang berubah (Kumalawati, 2015).

Dampak yang dirasakan oleh masyarakat di Kecamatan Inerie dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dari sosial dan ekonomi yang dapat dilihat dari kondisi demografis, kesehatan, pendidikan, kondisi rumah, mata pencaharian, pendapatan, dan kepemilikan barang berharga.

### **3.3.1. Dampak Sosial**

Kondisi Demografis masyarakat yang terkena banjir ada yang masih menetap di Kecamatan Inerie, namun ada juga yang mengungsi ketempat sanak saudara jika terjadi banjir. Kesehatan masyarakat dapat dinyatakan suatu keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan seseorang hidup produktif secara sosial dan ekonomi (Imas Karunia, 2012). Namun pelayanan yang dilakukan oleh Pusat Kesehatan Desa (Puskesmas) diakui oleh masyarakat sangat membantu dalam penyembuhan dan pemulihan kesehatan masyarakat.

Pendidikan para pelajar, Undang-Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan,

pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan di Kecamatan Inerie ketika terjadi banjir, tidak mengalami gangguan disebabkan oleh kesiapan pemerintah ketika terjadi banjir dan tidak dilalui arus air/ banjir. Benjana banjir Malapedho tidak menghambat proses belajar dan pembelajaran guna mencerdaskan, mengembangkan potensi, serta keterampilan yang dimiliki. Kondisi rumah merupakan kebutuhan pokok di samping sandang dan pangan (Imas Karunia, 2012). Kondisi rumah dalam penelitian merupakan kriteria yang menunjukkan tingkat kerusakan rumah dengan menilai unsur fisik rumah. Unsur-unsur tersebut meliputi keadaan atap, dinding, lantai, kamar mandi, dan WC. Kondisi rumah masyarakat terutama di Malapedho Kecamatan Inerie yang dilalui banjir mayoritas mengalami rusak berat, hanyut dan rusak ringan.

### 3.3.2. Dampak Ekonomi

Mata Pencaharian masyarakat merupakan pekerjaan dengan maksud memperoleh penghasilan atau keuntungan selama paling sedikit satu jam dalam satu minggu, dilakukan secara berturut-turut dan tidak terputus termasuk pekerja keluarga tanpa upah yang membantu dalam usaha atau kegiatan ekonomi (Imas Karunia, 2012). Mata pencaharian masyarakat di Kecamatan Inerie ketika terjadi banjir, masyarakat beralih profesi menjadi petani, pedagang, beternak, dan buruh. Agar tetap mendapat penghasilan yang membantu dalam usaha atau kegiatan ekonomi. Pendapatan masyarakat merupakan penghasilan yang diterima baik dari sektor formal maupun sektor nonformal dan penghasilan subsisten yang terhitung dalam jangka waktu tertentu yang diterima oleh anggota masyarakat maupun pemerintah pada jangka waktu tertentu baik berupa uang maupun barang (Imas Karunia, 2012).

Kepemilikan barang berharga dapat diartikan sebagai pemilikan sejumlah barang yang dinilai oleh penduduk sebagai barang berharga. Barang berharga tersebut meliputi mobil, sepeda motor, televisi atau radio atau tape, handphone dan perabotan lainnya yang dianggap penduduk sebagai barang berharga (Imas Karunia, 2012). Barang berharga dalam penelitian ini selain berupa barang-barang juga dinilai dari kepemilikan komoditi pertanian, hewan ternak dan penguasaan lahan. Barang berharga seperti *handphone*, kepemilikan lahan dianggap masyarakat memiliki arti penting karena untuk alat komunikasi, dan barang berharga seperti lahan merupakan mata pencaharian untuk bertani, berkebun, dan beternak dalam memenuhi keperluan hidup.

### 3.3.3. Dampak Sosial Ekonomi

Dampak yang dirasakan oleh masyarakat di Kecamatan Inerie berada pada klasifikasi “berat” karena ada korban jiwa. Kondisi sosial meliputi kondisi demografis, kesehatan, pendidikan, kondisi rumah, mata pencaharian, pendapatan, dan kepemilikan barang berharga. Kondisi ekonomi meliputi mata pencaharian, pendapatan, dan kepemilikan barang berharga. Dampak sosial akibat banjir yang paling dirasakan masyarakat yaitu kepala keluarga mengalami hambatan untuk bekerja, ibu rumah tangga sulit untuk memasak maupun mengurus keluarga, para pelajar sulit untuk bersekolah karena akses jalan yang tidak mendukung serta gedung

dan sarana prasarana sekolah yang tidak memungkinkan untuk siswa dan guru melakukan belajar dan pembelajaran.

Hasil wawancara dan dari hasil pengamatan langsung menyatakan bahwa masyarakat di Kecamatan Inerie mengalami banjir, dan dalam keadaan itu mereka selalu merasakan trauma dan dampak akibat dari banjir yang terjadi di Kecamatan Inerie. Hal ini menyebabkan masyarakat harus bisa menyiapkan diri dalam menghadapi suatu kondisi apabila ancaman itu terjadi baik bencana besar maupun kecil. Dampak sosial akibat banjir yang paling dirasakan masyarakat yaitu phsikis, kepala keluarga mengalami hambatan untuk bekerja, ibu rumah tangga sulit untuk memasak maupun mengurus keluarga, para pelajar sulit untuk bersekolah karena akses jalan yang tidak mendukung serta gedung dan sarana prasarana sekolah yang tidak memungkinkan untuk siswa dan guru melakukan belajar dan pembelajaran. Banyak rumah masyarakat yang rusak akibat banjir terutama rumah yang terbuat dari kayu. Banyak rumah responden yang mengalami rusak ringan, yaitu rusak pada lantai dan dinding. Selain dampak sosial, dampak ekonomi berdampak pada kehidupan masyarakat yaitu kehilangan harta benda, maupun surat-surat berharga lainnya akibat genangan air banjir. Pendapatan masyarakat menjadi menurun akibat banjir, dan apabila musim panen tiba padi banyak yang busuk akibat terendam air banjir. Kepemilikan barang berharga menjadi sangat penting dalam kelangsungan kehidupan pasca banjir.

#### 4. KESIMPULAN

Dari apa yang telah dijelaskan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa (1) Bencana banjir bandang Malapedho, telah menimbulkan korban jiwa dan kerugian asset (social dan ekonomi) yang diderita masyarakat dan pemerintah yang sulit untuk dinilai dengan rupiah. Disamping derita dan kerugian social ekonomi, juga telah menimbulkan kerugian sector pertanian yang merupakan sumber pencaharian masyarakat sebesar minimal Rp. **2.440.994.000.-**; (2) Banjir bandang Malapedho masuk dalam tipe *pluvial floods* jenis *flash flood* (banjir bandang), dimana terjadi akibat *extrim rainfall* (hujan lebat) dalam durasi lama di dataran tinggi hulu Das Waesugi dan air dalam jumlah banyak dengan kecepatan tinggi menuju dataran rendah hilir DAS Waesugi (pesisir Malapedho), diperparah dengan kondisi tanah yang labil; dan (3) Masyarakat dan pemerintah setempat tidak terbiasa dengan bencana banjir bandang, melainkan terbiasa dengan bencana kekeringan yang berdampak pada gagal panen/kelaparan, dan juga tidak terdapat system peringatan dini (*early warning system/EWS*).

Saran rekomendasi yang dapat penulis sampaikan terkait hasil penelitian ini adalah (1) Diperlukan rencana aksi berbasis penyebab banjir dan korban serta kerugian akibat banjir, dan diperlukan mobilisasi pendanaan pemerintah dan swasta untuk pencegahan dan penanggulangan bencan, seperti relokasi lahan; (2) Revisi Rencana Tata Ruang Kecamatan Inerie berbasis DAS dan penyusunan Rencana Tindak Pengelolaan DAS Waesugi; (4) Penyiapan dan edukasi system peringatan yang dapat menyampaikan pesan secara cepat kepada masyarakat di daerah rawan banjir, serta mekanisme mobilisasi bantuan untuk masyarakat korban banjir; dan (4) Peningkatan peran dan tanggungjawab tri dharma perguruan tinggi, dan juga penjabaran program Merdeka Belajar Kampus Merdeka dalam konteks mitigasi bencana, ketahanan pangan & pengelolaan SDAL berkelanjutan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemda Ngada serta manajemen dan mahasiswa STIPER Flores Bajawa atas fasilitas yang diberikan dan yang telah membantu melakukan pengamatan dan wawancara, juga kepedulian bersama dalam menangani dampak bencana banjir bandang Malapedho. Juga kepada semua pihak yang telah membantu penelitian dan publikasi ini.

**REFERENSI**

- AB Gultom, 2010. *Bencana Banjir*. Kesiapsiagaan Universitas, Sumatra Utara. Diakses tanggal 20 September 2015, jam 11.25 WITA.
- Asdak, C. (2004). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dhewanti L; Apriani AT; Gustami; Sarasseatiwaty S; Alfian M; dan Nurbaningsih, L. 2007. *Panduan Valuasi Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Jakarta (ID): KLH
- Imas Kurnia, 2012. *Dampak bencana banjir lahar dingin terhadap kondisi sosial ekonomi penduduk di Desa Jumoyo Kecamatan Salam Kabupaten Magelang Tahun 2010-2011*. <http://eprints.uny.ac.id/13921/>. Diakses tanggal 30 September 2015, jam 22.15 WITA.
- Kumalawati, Rosalina, Rijal, Seftiawan Samsu, 2015. Evaluasi Faktor Penyebab Banjir Berbasis Masyarakat di Daerah Risiko Banjir Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional. Kemandirian Daerah dalam Mitigasi Bencana Menuju Pembangunan Berkelanjutan*. Surakarta: Program Studi S2 PKLH FKIP Universitas Sebelas Maret dengan Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia.
- Noywuli, 2020. Kajian Model Kebijakan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Berkelanjutan Studi Kasus DAS Aesesa Flores, Jakarta. Amerta Media.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung. Alfabeta.
- Sesunan, D. (2014). Analisis Kerugian Akibat Banjir di Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil UBL*. Vol. 5 (1): 559 – 584.

**TOBAT EKOLOGIS: REKONSILIASI ATAS DOSA DISFUNGSI  
PENGUNAAN PESTISIDA DALAM DUNIA PERTANIAN****Paulus Yanuarius Azi<sup>1\*</sup>**<sup>1)</sup> Prodi Agroteknologi Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

\*Email: yasukdaipfb@gmail.com

**Abstrak****Keywords:***Dosa Ekologis;  
Pertanian; Pestisida;  
Rekonsiliasi; dan  
Tobat.*

*Keprihatinan Gereja terhadap situasi aktual dunia adalah bentuk panggilan kenabian Gereja dalam tata dunia. Gereja masuk dan terlibat dalam berbagi dimensi kehidupan manusia. Misi keselamatan yang diwartakan oleh Yesus Kristus menjadi dasar pijak bagi Gereja dalam keterlibatannya. Teologi selau terlibat dan senantiasa kontekstual menebus semua sisi kehidupan manusia dweasa ini. Salah satu keperhatianian actual gereja adalah problema alam lingkungan hidup. Alam telah memberikan kehidupan bagi manusiadan ciptaan lainnya, tetapi akibat keserakahan alam dieksploitasi dan dirusak secara masif. Eksploitasi terhadap alam terjadi dalam berbagai macam sektor, salah satu sektor problematis yaitu dunia pertanian. Eksistensi dunia pertanian sangat urgen bagi kehidupan manusia sebab salah satu kebutuhan dasar hidup manusia berasal dari sektor pertanian dan keterkaitan antar pertanian dan manusia sangat solid. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meningkatkan kualitas pertanian pada satu sisi namun pada sisi yang lain berakibat fatal. Permasalahannya muncul ketika manusia tidak bijak dalam mengolah pertanian yaitu berkaitan dengan disfungsi pestisida pada dunia pertanian. Apabila dikaji secara teologis disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian termasuk kategori dosa ekologis sebab bertentangan dengan dasar iman kristiani seperti: konsep tentang teologi penciptaan, etika lingkungan hidup dan konteks kestabilan kosmos. Oleh karena itu Solusi alternatif terhadap dosa ekologis disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian secara teologi adalah rekonsiliasi. Rekonsiliasi merupakan bentuk kesadaran yang bertujuan agar manusia dalam hal ini para petani tidak terjebak dalam dosa yang sama dan mulai membangun komitmen baru untuk bangkit keluar dari lingkaran dosa tersebut, memulai hidup dalam konteks ini dunia pertanian dengan cara, etika yang lebih baik. Rekonsiliasi solutif atas dosa ekologis ini ditelaah dalam berbagai macam konteks terkait. Rekonsiliasi ekologis berkaitan dengan konteks sakramental, konteks budaya, konteks sains, konteks pertanian, konteks ekonomi. Kolaborasi lintas sektor ini adalah komitmen bersama dalam menyelamatkan kosmos khususnya dunia pertanian dari aspek negatif penggunaan pestisida yang tidak sesuai dengan fungsi dan standarnya.*

## 1. PENDAHULUAN

Paus Fransiskus melalui Dokumen Resmi Gereja Katolik *Laudato Si* menegaskan keberadaan bumi beserta isinya sebagai Rumah Kita Bersama. Konsekuensi logis dekrit ini merujuk pada panggilan untuk menjaga, menata Rumah Bersama itu agar tidak rusak atau hancur. Dengan demikian maka fungsi orignal dari Rumah Bersama tersebut sungguh nyata. Akan tetapi realitas menunjukkan bahwa telah terjadi penyimpang. Aktus manusia di zaman modern ini yakni disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian merusak alam dan lingkungan. Oleh karena itu maka kategori disfungsi penggunaan pestisida tersebut diklasifikasikan sebagai dosa.

Niko Syukur Dister dalam *Teologi Sistematika 2 : Ekonomi Keselamatan* menerjemahkan dosa sebagai penyangkalan yang sungguh-sungguh nyata terhadap pusat dan arah hidup kita. Hidup kita ini diciptakan sekitar kasih kudus Allah sebagai pusatnya dan terarah kepada kasih itu sebagai tujuan. Apabila ditafsir defenisi ini berkiblat kepada tindakan pelanggaran eksistensi kekudusan atau pada segala aksi yang masuk dalam kategori merusak, jahat serta manipulatif. Termaktub di dalamnya realitas disfungsi seperti disfungsi penggunaan pestisida untuk orientasi dangkal dan semu dalam kehidupan khususnya dunia pertanian. Rekomendasi terhadap segala kategori dosa adalah rekonsiliasi. Konteks rekonsiliasi yang relevan dengan dosa disfungsi penggunaan pestisida ialah tobat ekologis.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan kepustakaan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pestisida dalam Kehidupan Manusia

Ida Bagus Nugraha Swacita melalui *Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan* mendefinisikan pestisida sebagai bahan kimia beracun (WHO, 2006; Permentan, 2007) yang digunakan untuk mengendalikan jasad pengganggu yang merugikan kepentingan manusia.<sup>1</sup> Peraturan Menteri pertanian Nomor: 07/ Permentan/ SR.140/2/2007 mengartikan pestisida sebagai zat kimia atau bahan lain dan jasad renik serta virus yang digunakan untuk; 1) memberantas hama tanaman, bagian tanaman atau hasil panen 2) memberantas rerumputan 3) mematikan tanaman yang tidak diinginkan 4) mengatur dan merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian tanaman namun bukan pupuk 5) memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan piaraan dan ternak 6) memberantas binatang-binatang dan jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan alat pengangkut 7) memeberantas binatang atau tanaman yang yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan yang perlu dilindungi.<sup>2</sup>

Ada tiga Nomenklatur pestisida yaitu pertama, Nama Umum sesuai standar Internasional yaitu Nama bahan aktif suatu pestisida. Kedua, Nama kimia berkaitan dengan nama unsur atau senyawa kimia dari suatu pestisida yang terdaftar pada internasional *unio for pure dan applied chemistry*. Ketiga, Nama dagang disesuaikan dengan paten masing-

---

<sup>1</sup> Ida Bagus Nugraha, "Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan" (Bahan Kuliah Fakultas kedokteran Hewan Universitas Udayana Bali, 2017), hlm.4.

<sup>2</sup> Kemetrian RI, *Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 07/ Permentan/SR.140/2/2007: Tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida*, ( Jakarta:.)

masing negara. Formulasi pestisida dalam kehidupan terdiri atas: Formulasi cair dan formulasi padat.<sup>3</sup> Formulasi cair seperti: pekatan yang dapat diemulsi (Agrothion 50 EC, Basudin 60 EC), pekatan yang larut dalam air ( azodrin 15 WCS), pekatan dalam air (2 metil-4 kholofenoksi asetat MCPA 2,4- dikhoroferrokksi asetat 2,4-D), pekatan dalam minyak ( servin 4 oil), aerosol ( flygon aerosol), gas yang dicairkan ( Methyl Bromida). Formulasi padat seperti: tepung yang disuspensikan ( Ficam 50 WP), teung yang dilarutkan ( Dowpom M), Butiran ( Abate IG), Pekatan Debu (Dust Concentrate), Debu ( lannate 2 D), Umpanan ( Zink Fosfit, Klerat RM) , tablet ( phoxtosin tablet), padat lingkaran ( Moon Deer 0,2 MC).<sup>4</sup> Adapun kategori toksistas pestisida dalam tiga kategori yakni: kategori I Berbahaya Racun, kategori II Awas Beracun dan kategori III Hati-hati.<sup>5</sup>

Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam pestisida mencakup senyawa kimia organokhorin, organofosfat dan karbamat.<sup>6</sup> Senyawa kimia organokhorin terdiri atas tiga kelompok yaitu cyclodines (aldrin, chlordane, dieldrin, heptachlor, endrin, toxaphen, kepon, mirex), hexachlorocyclohexan (lindane), derivate chlorinated etan (DDT). Senyawa kimia organofosfat seperti: afeat, kadusafos, klorfevinfos, klorpirifos, kumafos, diazion, diklorfos, malation, parathion, profenofos, triazofos. Senyawa kimia karbamat seperti: karbofuran, karbaril, aldikarb dll.<sup>7</sup>

### 3.2. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida

Pada hakiaknya penggunaan pestisida yang terkontrol, terbatas dan terukur membantu manusia dalam menunjang sektor pertanian. Namun problemnya muncul takkala dalam proses penggunaannya pada sektor pertanian terjadi disfungsi seperti penggunaan pestisida secara tidak beraturan. Obsesi untuk mendapatkan hasil produksi yang banyak berpadu dengan mental instan serta pola hidup praktis menyebabkan disfungsi penggunaan pestisida berakibat negatif bagi kehidupan. Beberapa dampak negatif penggunaan pestisida dalam kehidupan manusia antara lain.

#### a. Kerusakan Lingkungan Hidup

Lingkunagan hidup adalah ibu yang memberikan kehidupan bagi manusia dan cipataan lainnya. Rahim yang melahirkan kehidupan itu akan rusak ketika terkontaminasi oleh difungsi penggunaan pestisida. Rahim tersebut menjadi tidak produktif akibat efek bahan-bahan kimiawi yang berlebihan. Konsekunsinya dapat muncul melalui berbagai macam problema seperti sekarang ini yakni, bencana alam, *global warming* dan *climate change*.<sup>8</sup>

Kerusakan lingkungan hidup akibat disfungsi penggunaan pestisida dapat terlihat dalam problema pencemaran air, kerusakan tanah dan polusi udara (Karyadi: 2008). Senyawa pestisida organoklorin sangat sulit terurai dalam tanah, mudah dibawah oleh air dan udara sehingga berdampak luas bagi lingkungan, apalagi penggunaannya yang sangat luas menimbulkan berbagai macam efek negatif. Pestisida organofosfat membunuh dan merusak bakteri yang dibutuhkan oleh lingkungan dalam proses kehidupan.

---

<sup>3</sup> Ida Bagus Nugraha, *op.cit.*, hlm. 6

<sup>4</sup> Ibid.hlm.,6-9

<sup>5</sup> Ibid.hlm.,9

<sup>6</sup> Ibid.,10

<sup>7</sup> Ibid.hlm.,11

<sup>8</sup> Bdk. Sony Keraf, *Etika Lingkungan Hidup* (Jakarta: Kompas,2010), hlm.332

## b. Mengancam Kehidupan Ternak.

Relasi antar lingkungan dan ternak sangat solid. Lingkungan menjadi habitat bagi keberlangsungan hidup ternak. Ketika stabilitas lingkungan terganggu maka ancaman besar bagi ternak dalam melangsungkan kehidupan. Sumber makanan yang baik dan sehat terkontaminasi oleh zat-zat beracun dan berbahaya (Kendal Munawir: 2005). Perkembangan ternak menjadi terkendala dan populasi ternak terancam. Muncul penyakit-penyakit baru yang berimbas pada tingkat kematian dan angka ternak kurang sehat meningkat.

## c. Potensial Merusak Kesehatan Manusia.

Kerusakan lingkungan hidup dan keterancamannya ternak dalam kehidupan tentunya berdampak pada kestabilan hidup manusia (Untung: 2007). Rantai makanan menjadi tidak stabil. Komposisi yang tidak seimbang menimbulkan permasalahan baru dalam kehidupan. Apabila lingkungan hidup tercemar maka secara otomatis manusia di dalamnya ikut tercemar pula. Senyawa-senyawa kimia pestisida merusak sistem syaraf manusia dan larut dalam lemak tubuh.

Lingkungan terus mencari kestabilan mengakibatkan bencana alam dan timbulnya penyakit-penyakit endemik baru bagi manusia. Konsentrasi yang berlebihan berpotensi menimbulkan keracunan, iritasi kulit, gangguan syaraf dan pernapasan. Hujan, matahari dan udara akibat terkombinasi efek pestisida tidak lagi membawahi berkat bagi manusia tetapi menjadi petaka yakni media penyebaran penyakit. Sumber makanan dan daging tidak hanya menunjang kesehatan namun juga menjadi sumber kematian. Pestisida mengancam dan membunuh kehidupan manusia.

### 3.3. Disfungsi Penggunaan Pestisida: Dosa dalam Dunia Pertanian

Disfungsi penggunaan pestisida masuk dalam kategori dosa secara teologi berpaut pada: identitas original pestisida yang merusak, beracun, mencemar dan membunuh; penggunaan pestisida yang tak terkontrol, berlebihan dan tak terbatas serta konsekuensi lanjut yang berdampak negatif bagi kehidupan manusia. Atas dasar realitas dan kondisi ini maka berdasarkan aspek teologis dapat dipahami konteks disfungsi pestisida ini sebagai tindakan yang tidak benar atau dalam term teologis disebut sebagai dosa.

Dister menjelaskan bahwa dosa terungkap dalam perbuatan maupun kelalaian, dalam pemuatan hawa nafsu yang rendah maupun dalam penetapan hukum yang tinggi.<sup>9</sup> Ada beberapa alasan mendasar sehingga disfungsi penggunaan pestisida dikategorikan sebagai bagian dari dosa dalam dunia pertanian. Beberapa dasar tersebut antara lain:

## a. Teologi Penciptaan

Teologi Penciptaan menjelaskan Allah sebagai pencipta (*creator*) dan manusia adalah ciptannya. Manusia sebagai ciptaan dimandatkan tugas untuk turut menciptakan bersama Allah (*cocreator*). Bentuk nyata dari *cocreator* ini muncul dalam panggilan melanjut keturunan, turut campur tangan menjaga ciptaan Tuhan yang lainnya. Merujuk pada kisah adam dan hawa di taman firdaus, Tuhan memberi kebebasan kepada manusia untuk melakukan segala sesuatu namun kebebasan tersebut harus penuh dengan tanggung jawab.

<sup>9</sup> Nico Syukur Diester, *op.cit.*, hlm.109.

Kebebasan yang bertanggung jawab itu harus didasarkan pada kebijaksanaan. Kebijaksanaan mengarahkan manusia pada penentuan putusan aktus kehidupan. Salah menggunakan kebebasan akan berakibat fatal dan menimbulkan dosa. Problem disfungsi penggunaan pestisida dalam kehidupan adalah bentuk dari tindakan manusia yang tidak bijaksana. Manusia terlibat dalam panggilan *cocreator* namun menimbulkan akibat yang destruktif.

b. Kestabilan Kosmos

Kosmos atau alam semesta pada dasarnya senantiasa mencari kestabilan. Allah adalah kestabilan sejati itu sendiri. Namun kesetabilan itu sering dicoreng oleh sikap serakah manusia. Manusia dengan berbagai cara mengeksploitasi alam bahkan sampai padat tindakan merusak alam. Konsep antroposentrisme yang melihat manusia sebagai sentral diterjemahkan secara keliru. Seolah-olah semua yang ada di alam hadir untuk manusia walaupun sebenarnya tugas manusia adalah untuk menjaga, merawat dan menata.<sup>10</sup>

Intervensi manusia yang bar-bar dengan intensi yang arkais dan hedonis tampak dalam eksploitasi alam termasuk penggunaan pestisida yang tidak beraturan. Manusia selalu menodai rahim yang telah melahirkan kehidupan dalam kosmos ini. Alam sangat cukup memenuhi kebutuhan manusia yang bijaksana namun tidak pernah akan cukup bagi manusia yang serakah. Keserakahan manusia adalah dosa yang bertentangan dengan nilai dan kebenaran.

c. Etika lingkungan hidup

Etika lingkungan hidup mengatur tata relasi antar unsur yang ada di alam semesta. Hutan, air, udara, hewan dan manusia saling terikat dan terkait. Apabila ada salah satu unsure yang tercemar atau terganggu maka akan merusak dan mempengaruhi stabilitas seluruh alam semesta. Oleh karena itu etika lingkungan hidup mengatur tata relasi antar unsur-unsur tersebut agar tetap stabil.

Disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian sangat mencermar bahkan merusak secara masif semua komponen alam semesta. Manusia merusak alam dan sebaliknya alam akan merusak manusia. Tindakan pencemaran dan pererusakan tersebut adalah ulah manusia maka seluruh kategori tersebut masuk dalam dosa ekologis.

### 3.4. Rekonsiliasi: Solusi Atas Dosa Disfungsi Penggunaan Pestisida

Dosa membuat relasi antar manusia dengan Tuhan, manusia dengan manusia serta manusia dengan alam menjadi rusak. Merujuk pada kisah kejatuhan pertama manusia dalam dosa di taman firdaus merubah konsep kita bahwa Allah yang adalah kasih menjadi Allah yang mengasihi. Ruang pengampunan dan pertobatan selalu terbuka bagi manusia. Kerahiman Allah membuka pintu tobat dan maaf bagi manusia atas segala dosa dan kesalahan.

Relasi yang tidak harmonis itu harus dibaharui dan ditata kembali. Rekonsiliasi menjadi alternatif utama. Rekonsiliasi membuka ruang perdamaian dan sukacita. Kerahiman Tuhan memberi ruang damai bagi manusia yang adalah ciptaan dengan Tuhan yang adalah pencipta. Konteks disfungsi penggunaan pestisida dikategorikan sebagai dosa,

---

<sup>10</sup> Bdk. N.H.T.Siahaan, *Ekologi Pembangunan dan Hukum Tata Lingkungan* (Jakarta: Erlangga, 1987), hlm.10.

maka solusi rekonsiliatif yang relevan dapat ditempuh dalam berbagai macam cara salah satu diantaranya tobat ekologis. Dasar pijakan tobat ekologis merujuk pada kerahiman Tuhan dan aksi rekonsiliatif itu sendiri. Solusi rekonsiliatif tersebut dipahami dalam berbagai macam konteks seperti berikut.

a. Konteks Teologis

Secara teologis konteks rekonsiliasi yang dapat dilakukan yakni dengan sakramen tobat. Sakramen tobat mencakup konteks tertentu saja dan hanya untuk kelompok yang menerima dan meyakini eksistensi sakramen tersebut. Berawal dari pengakuan dosa antar pendosa dan imam Tuhan, rekonsiliasi berlanjut pada buah pertobatan dalam aksi dan karya hidup sehari-hari yaitu secara bijak menggunakan pestisida.

Sakramen tobat menguatkan secara iman dan member solusi dalam kaitan dengan nilai. Dampak nyata merujuk pada kesadaran sehingga buah dari kesadaran itu tampak dalam aksi dan karya hidup yang tidak menggunakan pestisida secara tidak beraturan.

b. Konteks Budaya

Setiap budaya dan tradisi memiliki konsep tentang pola pertanian masing-masing. Pada umumnya budaya menanamkan nilai-nilai luhur dan religious magis dalam kaitan dengan relasi antar manusia, alam dan lingkungan.<sup>11</sup> Nilai-nilai luhur tersebut harus diwariskan antar generasi agar dalam mengambil putusan manusia tetap mempertimbangkan system tradisi dan budaya yang berlaku.

Pada umumnya budaya dan tradisi tertuang dalam kearifan local. masyarakat di arahkan untuk tetap mengembangkan ilmu pengetahuan sambil memperhatikan kearifan local. Kearifan local menjunjung harmoni dengan alam dan lingkungan.<sup>12</sup> Disfungsi penggunaan pestisida yang merusak alam dan lingkungan harus diantisipasi dengan kearifan-kearifan lokal yang ada dalam suatu budaya atau tradisi.

c. Konteks Sains

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meberi pengaruh terhadap kehidupan manusia. Penemuan dan penelitian baru selalu berkembang dalam hidup manusia. Perkembangan tersebut membawa dampak baik positif maupun negatif bagi masyarakat. Ilmu pengetahuan yang muncul harus mempertimbangkan secara matang penggunaan produk pengetahuan tersebut.

Pestisida adalah salah satu produk pengetahuan. Kontribusinya yang positif tetapi juga bisa berdampak negatif harus dijelaskan secara matang melalui proses ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Disfungsi penggunaan pestisida adalah penyimpangan terhadap kode etik ilmu pengetahuan. Maka sains menjelaskan secara ilmiah prosedur, proses dan rekomendasi yang terbaik dalam konteks problem ini.

d. Konteks Sosial

Problema disfungsi penggunaan pestisida berlangsung dalam kehidupan masyarakat dan mempengaruhi kehidupan sosial. Ada nilai sosial yang terganggu dan menuntut perjuangan yang komunal dari berbagai lintas sektor. Pihak pertanian dan

---

<sup>11</sup> Bdk. Johannes Murdimin, *Jangan Tangisi Budaya* (Jakarta: Kanisius, 1994), hlm.12.

<sup>12</sup> Ibid.

pihak akademis bergandengan tangan dengan pemerintah, lembaga sosial dan berbagai macam unsur dalam masyarakat mensosialisasikan pestisida itu sendiri.

Problem disfungsi penggunaan pestisida mungkin dapat terjadi karena pemahaman komperhensif tentang pestisida itu sendiri tidak memadai dalam masyarakat secara khusus bagi para petani itu sendiri. Maka dari itu sosialisasi dan fungsi kontrol yang ketat harus dilakukan agar masyarakat tidak secara bebas menggunakan pestisida itu sendiri. Komitmen ini adalah bentuk rekonsiliasi atau tobat petani atas dosa disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian.

e. Konteks Pertanian

Disfungsi penggunaan pestisida melekat erat dengan dunia dan kehidupan para petani. Objek penggunaan pestisida dan problem disfungsinya terjadi dalam rutinitas hidup petani dan konsekuensinya menyebar ke seluruh kehidupan manusia. Maka pemahaman yang baik tentang segala bentuk pestisida dan penggunaan yang relevan harus diperkuat dalam konteks ini agar para petani tidak keliru atau terjebak dalam dosa ekologis ini. Pihak pertanian dipanggil untuk merekomendasikan alternatif lain yang lebih positif. Gerakan untuk menggunakan zat-zat organik harus ditingkatkan dalam dunia pertanian. Gerakan *back to nature* harus ditanamkan dan menjadi spirit bagi para petani.

f. Konteks Ekonomi

Dosa disfungsi penggunaan pestisida berkaitan dengan sistem produksi dalam bidang ekonomi. Produktifitas yang tinggi harus tetap menjadi target dalam rantai ekonomi masyarakat namun tetap dengan cara yang baik dan sesuai dengan etika dasar. Disfungsi penggunaan pestisida berorientasi pada keuntungan yang besar dengan cara manipulasi proses yang akhirnya berakibat fatal. Maka bidang ekonomi harus bergerak memutus mata rantai produksi yang menyimpang dan menjalankan sistem produksi distribusi dan konsumsi yang sehat dan benar.

#### 4. KESIMPULAN

Perkembangan sains dan teknologi pada satu sisi memberikan kontribusi positif bagi kehidupan manusia namun pada sisi yang lain merusak kehidupan itu sendiri. Disfungsi penggunaan pestisida dalam dunia pertanian merupakan salah satu dosa ekologis yang turut berkontribusi menyebabkan krisis lingkungan hidup. Disfungsi penggunaan pestisida dikategorikan sebagai dosa ekologis sebab bertentangan dengan teologi penciptaan, merusak kestabilan kosmos dan melanggar etika lingkungan hidup. Teologi merekomendasikan rekonsiliasi atas segala bentuk dosa. Maka solusi alternatif rekonsiliatif terhadap dosa ekologis disfungsi penggunaan pestisida dapat dilakukan melalui pendekatan atas beberapa konteks seperti: aspek sakramental, kontek budaya atau tradisi, konteks sosial, konteks sains dan konteks ekonomi. Rekonsiliasi solutif lintas sektor ini merupakan moetanoya relevan atas dosa ekologis disfungsi penggunaan pestisida.

#### REFERENSI

Diester, Nico Syukur. *Teologi Sistemika 2: Ekonomi Keselamatan*. Yogyakarta: Kanisius, 2004.

- Karyadi, 2008. Dampak penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan terhadap kandungan residu tanah pertanian bawang merah di Kecamatan Gemuh Kabupaten Kendal. *Agromedia*, 26 (1): 10-19.
- Kementerian RI, *Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 07/ Permentan/SR.140/2/2007: Tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida*, (Jakarta:)
- Keraf, Sony. *Etika Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kompas, 2010.
- Munawir Khozanah, 2005. Pemantauan Kadar Pestisida Organoklorin di beberapa muarasungai di Perairan Teluk Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37: 15-25.
- Murdimin, Johanes. *Jangan Tangisi Budaya*. Jakarta: Kanisius, 1994.
- Nugraha, Ida Bagus. *Pestisida dan Dampaknya terhadap Lingkungan*. (Bahan Kuliah Fakultas kedokteran Hewan Universitas Udayana Bali), 2017.
- Paus Fransiskus. *Ensiklik Luadato Si: Terpujilah Engkau*. Jakarta: Departemen Dokumentasi dan Penerangan KWI.
- Permentan, 2007. Peraturan Menteri Pertanian No.07/Permentan/SR.140/2007 tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pestisida
- Siahaan, N.H.T. *Ekologi Pembangunan dan Hukum Tata Lingkungan*. Jakarta: Erlangga, 1987.
- Untung, K. 2007. Pengelolaan Resistensi Pestisida Sebagai Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu. Diakses di <http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/?satoewarna=index&winoto=base&action=listmenu&skins=1&id=127&tk=2>
- WHO. 2006. Sound Management of Pesticides And Diagnosis And Treatment Of Pesticide Poisoning

**ANALISIS NERACA SUMBER DAYA HUTAN DAN LAHAN SPASIAL  
KOTA KUPANG DENGAN INTEGRASI SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS****Norman P.L.B Riwu Kaho<sup>1\*</sup>, L. Michael Riwu Kaho<sup>1</sup>, Pamona S. Sinaga<sup>1</sup>, Wilhelmus I.I Mella<sup>2</sup>, Mahmuddin S. Nur<sup>2</sup>**<sup>1)</sup> Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana<sup>2)</sup> Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

\*Email: norman\_ega@yahoo.com

---

**Abstrak****Keywords:***Neraca Sumberdaya Alam; Neraca Lahan; Neraca Spasial; dan Sistem Informasi Geografis*

*Kota Kupang memiliki jumlah penduduk terbanyak ke-2 di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) sebanyak 442.760 orang dan memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tertinggi yaitu 2.456 orang per km<sup>2</sup>. Tingginya jumlah penduduk dan tingkat kepadatan penduduk ini berimplikasi pada permasalahan alokasi ruang dan pemanfaatan sumberdaya alam yang makin terbatas. Sumberdaya alam itu sendiri merupakan modal esensial bagi pengembangan wilayah sehingga perlu dibuat perencanaan yang tepat melalui, salah satu diantaranya, pemetaan neraca sumberdaya alam yang terdiri atas sumberdaya lahan dan sumberdaya hutan spasial berbasis system informasi geografis. Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari-November Tahun 2021 dengan metode analisis mengikuti SNI 6728.2:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam yang membandingkan antara peta aktif dan peta pasiva. Hasil analisis neraca spasial fungsi Kawasan hutan menunjukkan bahwa luas areal penggunaan lain (APL) yang tetap menjadi APL selama periode tahun 1999 sampai dengan 2020 mencapai 9.617 ha. Sedangkan, luas APL pada tahun 2020 yang semakin meningkat pesat disumbangkan sebagian besar oleh hutan produksi konversi (HPK) yang berubah menjadi APL seluas 3.014 ha. Disisi yang lain, terdapat APL yang berubah menjadi HPK seluas 543 ha. Hasil analisis neraca sumberdaya hutan spasial menunjukkan bahwa terdapat peningkatan areal tidak berhutan menjadi tidak berhutan yang sangat signifikan yaitu seluas 2.225 ha dan hanya 513 ha areal tidak berhutan yang masih tetap serta 351 ha areal tidak berhutan yang berubah menjadi hutan lahan kering. Meski hutan lahan kering masih tetap terdapat seluas 1.015 ha dari tahun 1999 sampai 2020, akan tetapi terdapat 920 ha hutan lahan kering yang telah berubah menjadi tidak berhutan dan 315 ha yang menjadi areal tidak berhutan. Hasil analisis neraca sumberdaya lahan spasial menunjukkan bahwa 10.978 ha lahan di Kota Kupang terindikasi telah mengalami alih fungsi tutupan lahan (land cover changes) dalam berbagai bentuk. Akan tetapi, tutupan lahan semak belukar, bangunan pemukiman kota, hutan sekunder kerapatan sedang masih menjadi 3 sumberdaya lahan paling dominan di Kota Kupang. Dari hasil ini, maka diperlukan suatu manajemen sumberdaya yang lebih baik untuk memastikan keberlanjutan pembangunan di Kota Kupang.*

## 1. PENDAHULUAN

Kota Kupang dengan karakteristik sebagai wilayah ibukota provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki jumlah penduduk nomor 2 terbanyak di NTT yaitu 442.760 orang setelah Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS). Akan tetapi, dengan luas wilayah Kota Kupang yang hanya 180,27 km<sup>2</sup> atau 0,82% dari total luas Provinsi NTT menjadikan Kota Kupang sebagai wilayah administrasi dengan tingkat kepadatan tertinggi di NTT yaitu 2.456 orang per km<sup>2</sup>. Sebagai perbandingan, Kab TTS yang merupakan kabupaten dengan jumlah penduduk terbanyak di NTT, tingkat kepadatan penduduknya hanya mencapai 115 orang per km<sup>2</sup> (BPS, 2021).

Tingginya tingkat kepadatan penduduk di Kota Kupang ini linear dengan berbagai aktivitas perekonomian masyarakat yang menuntut kondisi sosial–ekonomi yang lebih baik, sehingga kebutuhan lahan juga meningkat dari waktu ke waktu. Sementara posisi dan luas lahan yang tersedia sangat terbatas. Pertumbuhan penduduk yang pesat di kota ini cenderung meniadakan ruang terbuka hijau, mendorong desentralisasi pemukiman, dan menggeser lahan pertanian ke wilayah pinggiran kota serta berbagai permasalahan terkait alokasi ruang dan pemanfaatan sumberdaya alam lainnya (Djunaedi, 2017; Surya, et al, 2020). Sumber Daya alam merupakan salah satu modal yang perlu dikembangkan dan dioptimalkan dalam menunjang pengembangan suatu wilayah. Untuk mendukung keberhasilan usaha tersebut perlu diketahui lokasi Sumber Daya alam/lahan dengan pasti, potensi dan kondisi Sumber Daya yang ada di wilayah Kota Kupang, sehingga dapat dibuat perencanaan yang tepat dalam pengembangan Kota Kupang.

Salah satu alternatif pengembangan tersebut melalui penyusunan Neraca Sumber Daya Alam, yang meliputi dua dari beberapa sumber daya alam esensial yakni Sumber Daya lahan dan sumber daya hutan. Diharapkan dengan adanya neraca Sumber Daya alam ini dapat memberikan informasi tentang besarnya Sumber Daya/cadangan yang masih tersisa, dan informasi spasial atas persebaran lokasi Sumber Daya alam tersebut di Kota Kupang. Dengan demikian, neraca Sumber Daya alam yang disusun dapat juga bersifat spasial/keruangan jika tersedia data spasial. Selain itu, neraca Sumber Daya alam lahan dan hutan ini juga dibutuhkan oleh Pemerintah Kota Kupang dalam melakukan input penyusunan tata ruang untuk menentukan prioritas dan kebijakan terhadap rencana tata ruang di masa yang akan datang.

Dalam pemetaan neraca Sumber Daya lahan dan hutan ini system informasi geografis (SIG) yang didukung dengan data lapangan melalui inventarisasi hutan memainkan peranan yang sangat penting (Sumartoyo, 2008; Mardiatmoko, dkk., 2014; Eloran, dkk., 2017; SNI 6728.2:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam). Kennedy (2013) menyatakan SIG merupakan suatu system yang berkaitan dengan spasial (keruangan) yang berfungsi dalam pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan atau manipulasi, analisis dan penayangan (display) data spasial.

## 2. METODE

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada wilayah Kota Kupang dari bulan Januari sampai November Tahun 2021.

### 2.2. Alat dan Bahan

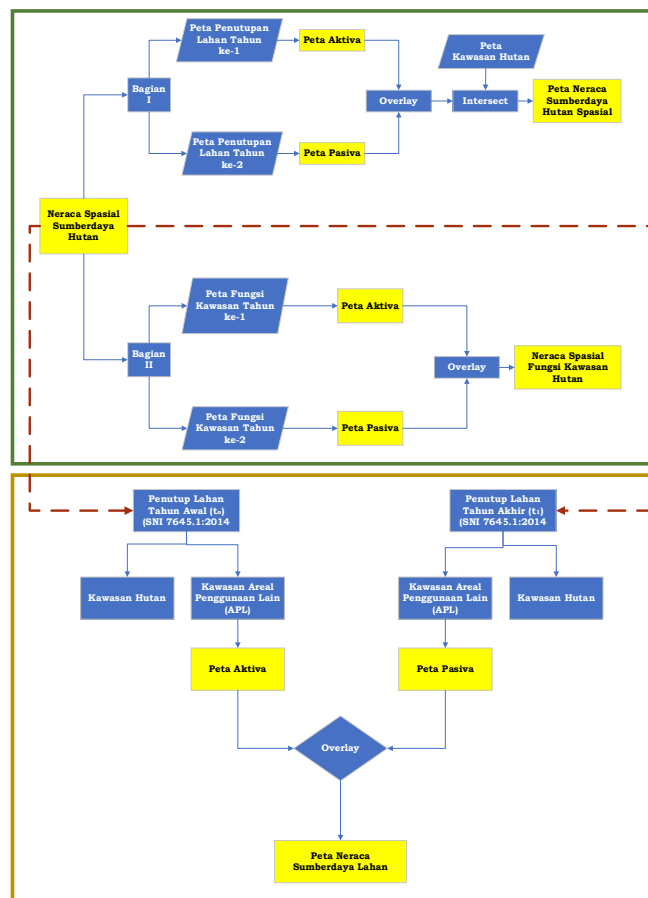
Adapun data yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut: (1) Peta RBI; (2) Peta wilayah administrasi Kota Kupang; (3) Peta penunjukkan kawasan hutan Kota Kupang; (4) Citra inderaja resolusi menengah (30m) Landsat 5 TM Tahun 1999 &

Landsat 8 OLI Tahun 2014, 2016 dan 2020; (5) Citra inderaja Sentinels 2 resolusi menengah (10m) Tahun 2016 dan Tahun 2020; dan (6) Digital Elevation Model DEMNAS Resolusi 8,25 m dari Badan Informasi Geospasial. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) GPS Garmin etrex10; (2) tali raffia; (3) phiband atau meteran gulung untuk mengukur keliling/diameter pohon; (4) hagameter untuk mengukur tinggi pohon; (5) tally sheet dan alat tulis menulis; dan (6) Clinometer. Perangkat lunak (software) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) aplikasi ponsel Avenza Maps; (2) aplikasi KoboCollect dan KoboToolbox dan (3) software SIG SAGA (*System for Automated Geoscientific Analyses*) dan Quantum GIS.

### 2.3. Metode Penelitian

Analisis neraca sumber daya hutan dan lahan spasial berdasarkan SNI 6728.2:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam harus diawali dari analisis neraca sumber daya hutan. Setelah diperoleh hasil neraca sumber daya hutan, baru akan dilanjutkan dengan analisis neraca sumber daya lahan (lihat **gambar** dibawah).

Analisis tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan klasifikasi citra inderaja multi-temporal tahun 1999, tahun 2014, 2016 dan tahun 2020 dengan menggunakan citra Landsat (Landsat 5 & 8) dan citra Sentinels 2. Pemilihan citra bebas awan yang sebelum dianalisis dilakukan koreksi geometric dan radiometric. Analisis citra dilakukan dengan metode segmentasi berbasis obyek (*object based image segmentation*).



**Gambar 1.** Bagan Alir Analisis Neraca Sumber Daya Hutan dan Lahan Spasial

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Tutupan Lahan Multi-Temporal

Dari hasil segmentasi citra Landsat dengan metode OBIS terhadap citra Landsat dan disesuaikan kelas tutupan lahan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 6728.3:2015 tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam, maka dapat dipetakan 12 kelas tutupan lahan di Kota Kupang pada tahun 1999, 2014 dan 2020 sesuai dengan tahun penunjukkan kawasan hutan Provinsi NTT oleh Menteri Kehutanan / Lingkungan Hidup & Kehutanan.

Pada tahun 1999, jenis tutupan lahan semak belukar (33%), hutan sekunder dengan kerapatan sedang (16%), hutan sekunder dengan kerapatan tinggi (15%) dan savana (14%) merupakan 4 tipe penutupan lahan paling dominan di Kota Kupang dibandingkan jenis penutupan lahan lainnya.

**Tabel 1.** Luas Tutupan Lahan Kota Kupang Tahun 1999

Tutupan Lahan	Luas (Ha)	%
Bangunan Pemukiman Kota	574	3.7
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	259	1.7
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	861	5.5
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	2,425	15.6
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	2,331	15.0
Lahan Terbuka	462	3.0
Landasan Pacu	13	0.1
Mangrove	70	0.4
Padang Rumput	1,139	7.3
Savana	2,194	14.1
Semak Belukar	5,195	33.4
Tubuh Air	24	0.2

Sedangkan, pada tahun 2014, atau 15 tahun berselang dari tahun 1999, meski semak belukar masih merupakan jenis tutupan lahan paling dominan di Kota Kupang (23%), akan tetapi terdapat penurunan yang cukup signifikan jika dibandingkan tahun 1999. Fenomena yang kurang lebih serupa juga ditemukan pada tutupan lahan hutan sekunder kerapatan sedang dan savana. Disisi yang lain, terdapat peningkatan yang signifikan dari tutupan lahan bangunan pemukiman kota dari hanya 3,7% pada tahun 1999 menjadi 16,5% pada tahun 2014. Hal yang serupa juga ditemukan pada tutupan lahan hutan sekunder kerapatan rendah yaitu (5,5% menjadi 13,5%). Diduga fenomena ini disebabkan oleh karena terjadi alih fungsi dari tata guna lahan (landuse) untuk mengakomodir kebutuhan bagi penduduk Kota Kupang yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Selain itu, hal ini juga mengindikasikan bahwa dalam selang 15 tahun telah terjadi deforestasi melalui penurunan luas tutupan hutan padat (*dense forest*) menjadi hutan yang lebih jarang (*sparse forest*) dan bahkan tidak lagi berpenutupan lahan hutan.

**Tabel 2.** Luas Tutupan Lahan Kota Kupang Tahun 2014

Tutupan Lahan	Luas (Ha)	%
Bangunan Pemukiman Kota	2,567	16.5
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	350	2.2

<b>Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	2,097	13.5
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	1,927	12.4
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	2,430	15.6
Lahan Terbuka	455	2.9
Landasan Pacu	12	0.1
Mangrove	35	0.2
Padang Rumput	935	6.0
Savana	1,092	7.0
Semak Belukar	3,609	23.2
Tubuh Air	36	0.2

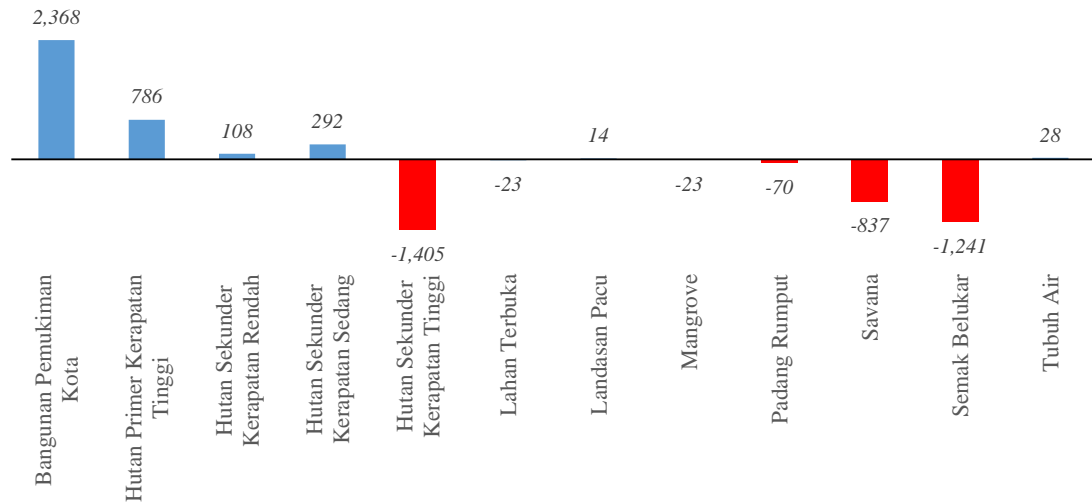
Saat ini jika ditilik dari hasil analisis tutupan lahan tahun 2020, atau 6 tahun berselang dari tahun 2014, terdapat sedikit peningkatan luas tutupan lahan semak belukar yaitu 23,2% pada tahun 2014 menjadi 25,4% pada tahun 2020. Fenomena yang kurang lebih serupa juga ditemukan pada luas tutupan lahan bangunan pemukiman kota yaitu dari hanya 16,5% pada tahun 2014 menjadi 18,9% pada tahun 2020.

**Tabel 3.** Luas Tutupan Lahan Kota Kupang Tahun 2020

<b>Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>
Bangunan Pemukiman Kota	2,942	18.9
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	1,045	6.7
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	969	6.2
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	2,716	17.5
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	925	6.0
Lahan Terbuka	439	2.8
Landasan Pacu	27	0.2
Mangrove	47	0.3
Padang Rumput	1,068	6.9
Savana	1,357	8.7
Semak Belukar	3,954	25.4
Tubuh Air	53	0.3

Dengan demikian, jika dianalisis kondisi pasiva (tahun 2020) dan aktiva (tahun 1999), maka dalam 21 tahun terakhir atau 2 dekade terdapat peningkatan yang signifikan dari penutupan lahan bangunan pemukiman Kota seluas 2.368 ha, yang diikuti oleh fenomena yang serupa pada jenis tutupan lahan hutan primer kerapatan tinggi (786 ha), hutan sekunder kerapatan rendah (108 ha), hutan sekunder kerapatan sedang (292 ha), tubuh air (28 ha) dan landasan pacu (14 ha). Disisi yang lain, terdapat penurunan signifikan dari tutupan lahan semak belukar (-1.241 ha), hutan sekunder kerapatan tinggi (-1.405 ha) dan savana (-837 ha). Fenomena penurunan luas tutupan lahan ini juga ditemui pada lahan terbuka, mangrove, dan padang rumput. Hasil ini kembali menjustifikasi apa yang ditemukan oleh Riwu Kaho, dkk (2020) bahwa fenomena alih fungsi lahan (land use changes) merupakan salah satu problem utama dalam pengembangan wilayah Kota Kupang kedepan dimana perlu dicari suatu model pembangunan yang dapat mengakomodir kebutuhan akan lahan dari penduduk yang semakin bertambah setiap

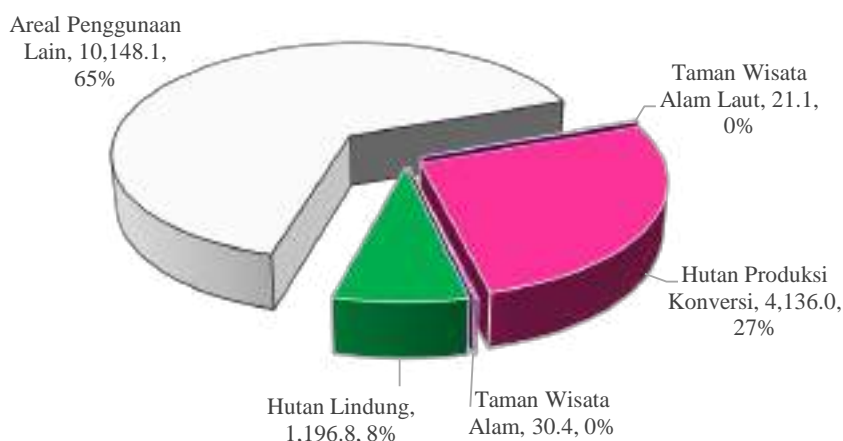
waktu, namun hal ini dicapai melalui model pembangunan yang lestari (*sustainable*) dan ramah lingkungan (*environmental friendly*).



**Gambar 2.** Grafik Neraca Tutupan Lahan Kota Kupang Tahun 2020 Terhadap Tahun 1999

### 3.2. Neraca Spasial Fungsi Kawasan Hutan

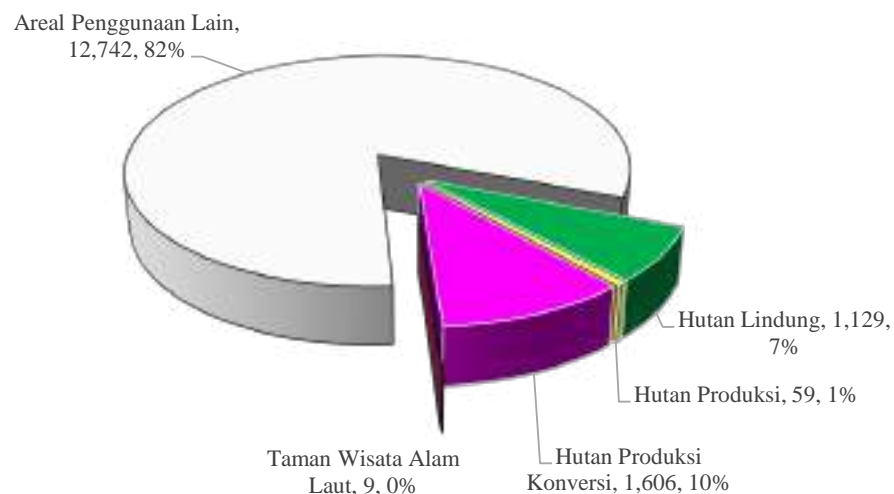
Jika ditilik dari segi fungsi Kawasan hutan berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 423/1999, maka Sebagian besar wilayah Kota Kupang merupakan areal penggunaan lain (APL) atau non-kawasan hutan dengan luas mencapai 10.148 ha atau 65% dari total luas Kota Kupang. Jika ditilik berdasarkan fungsi dari Kawasan hutan yang ada di Kota Kupang, maka terdapat 3 fungsi Kawasan hutan yaitu hutan produksi konversi (HPK) dengan luas 4.136 ha (27%), hutan lindung (HL) seluas 1.1969 ha (8%) dan Kawasan konservasi yang terdiri atas taman wisata alam laut (TWAL) seluas 21 ha (0,1%) dan taman wisata alam (TWA) seluas 30 ha (0,2%).



**Gambar 3.** Luas Fungsi Kawasan Hutan Kota Kupang Tahun 1999

Pada tahun 2014 seiring terbitnya Keputusan Menteri LHK No.3911/2014 tentang peta penunjukkan Kawasan hutan NTT dan perubahannya melalui Keputusan Menteri

LHK No. 357/2016 yang masih berlaku sampai saat ini, maka dapat terlihat luas APL atau non-kawasan hutan di Kota Kupang semakin bertambah luas yaitu dari luas 10.148 ha (65%) pada tahun 1999 menjadi 12.742 ha (82%). Disisi yang lain, terdapat penurunan luas Kawasan hutan produksi konversi (HPK) dari 4.136 ha pada tahun 1999 menjadi hanya 1.606 ha pada tahun 2020, luas hutan lindung sedikit berkurang menjadi 1.129 ha dan TWAL menjadi 9 ha. Akan tetapi, disaat yang bersamaan terdapat penambahan kawasan hutan produksi seluas 59 ha pada tahun 2020 yang mana fungsi Kawasan ini tidak ada pada tahun 1999, meski disaat yang sama, tidak lagi ditemukan adanya fungsi Kawasan TWA di Kota Kupang pada tahun 2020.

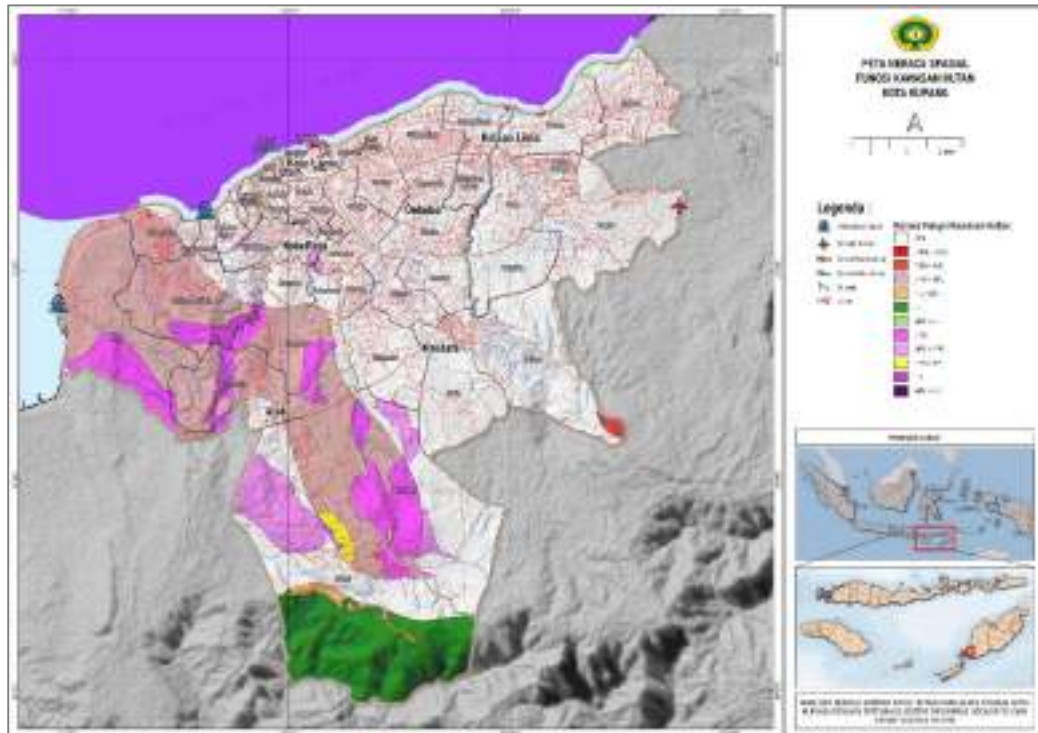


**Gambar 4.** Luas Fungsi Kawasan Hutan Kota Kupang Tahun 2020

Berdasarkan analisis neraca spasial fungsi Kawasan hutan menunjukkan bahwa luas areal penggunaan lain (APL) yang tetap menjadi APL selama periode tahun 1999 sampai dengan 2020 mencapai 9.617 ha. Sedangkan, luas APL pada tahun 2020 yang semakin meningkat pesat disumbangkan Sebagian besar oleh hutan produksi konversi (HPK) yang berubah menjadi APL yang mencapai 3.014 ha. Disisi yang lain, terdapat APL yang berubah menjadi HPK seluas 543 ha dan dapat terlihat bahwa hutan produksi pada tahun 2020 merupakan perubahan fungsi dari HPK.

**Tabel 4.** Luas Neraca Spasial Fungsi Kawasan Hutan

Neraca Kawasan Hutan	Luas (Ha)	%
APL	9,617	61.9
APL > HK	1	0.005
APL > HL	0.00003	0.00000019
APL > HPK	543	3.5
HL	1,129	7.3
HL > APL	68	0.4
HPK	1,063	6.8
HPK > APL	3,014	19.4
HPK > HP	59	0.4
TWA > APL	30	0.2
TWAL	8	0.05
TWAL > APL	13	0.08



**Gambar 5.** Peta Neraca Spasial Fungsi Kawasan Hutan Kota Kupang

### 3.3. Neraca Sumberdaya Hutan Spasial

Analisis neraca sumberdaya hutan spasial dibagi atas beberapa kelas tutupan lahan yaitu: (a) tutupan lahan hutan yang dibagi atas **hutan lahan kering** dan **hutan mangrove**; (b) **areal tidak berhutan** yang merupakan gabungan dari tutupan lahan bervegetasi non-hutan seperti semak belukar, padang rumput, savana, dsb; serta (c) **areal tidak berhutan** yang merupakan jenis tutupan lahan non-vegetasi seperti tanah/lahan terbuka, bangunan pemukiman kota, landasan pacu dan tubuh air.

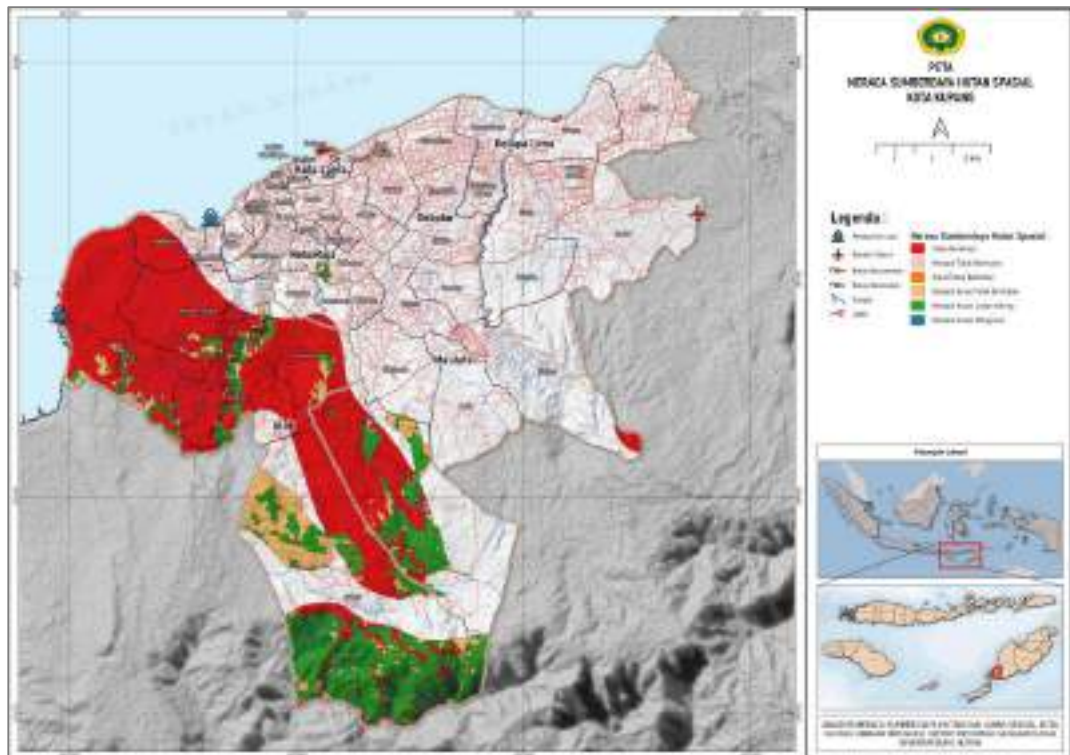
**Tabel 5.** Luas (Ha) Neraca Sumberdaya Hutan Spasial Kota Kupang

Tahun 1999	Tahun 2020			Grand Total
	Areal Tidak Berhutan	Hutan Lahan Kering	Tidak Berhutan	
Areal Tidak Berhutan	513	351	2,225	<b>3,088</b>
Hutan Lahan Kering	315	1,015	920	<b>2,250</b>
Hutan Mangrove	0	0	9	<b>9</b>
Tidak Berhutan	333	222	25	<b>580</b>
<b>Grand Total</b>	<b>1,160</b>	<b>1,588</b>	<b>3,178</b>	<b>5,927</b>

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan areal tidak berhutan menjadi tidak berhutan yang sangat signifikan yaitu seluas 2.225 ha dan hanya 513 ha areal tidak berhutan yang masih tetap serta 351 ha areal tidak berhutan yang berubah menjadi hutan lahan kering. Meski hutan lahan kering masih tetap terdapat seluas 1.015

ha dari tahun 1999 sampai 2020, akan tetapi terdapat 920 ha hutan lahan kering yang telah berubah menjadi tidak berhutan dan 315 ha yang menjadi areal tidak berhutan. Fakta lain yang sangat mencemaskan adalah hutan mangrove yang meski telah berubah menjadi areal tidak berhutan. Meski demikian, terdapat 222 ha lahan tidak berhutan yang telah berubah menjadi hutan lahan kering serta 333 ha yang berubah menjadi areal tidak berhutan.

Hasil analisis neraca sumberdaya hutan spasial ini makin mengindikasikan bahwa perubahan tutupan lahan hutan menjadi non-hutan merupakan salah satu permasalahan utama dalam pembangunan berkelanjutan di Kota Kupang. Meski dalam analisis menunjukkan bahwa terdapat areal tidak berhutan maupun tidak berhutan yang berubah menjadi hutan lahan kering, akan tetapi proporsinya tidak seimbang dengan lahan hutan yang berubah fungsi menjadi tutupan lahan non-hutan lainnya, terutama hal ini umumnya terjadi pada daerah-daerah tangkapan air atau hulu daerah aliran sungai (DAS).



**Gambar 6.** Peta Neraca Sumberdaya Hutan Spasial Kota Kupang

### 3.4. Neraca Spasial Sumberdaya Lahan

Berdasarkan analisis spasial ketersediaan sumberdaya lahan yang dapat digunakan bagi pembangunan wilayah dan masyarakat di Kota Kupang yaitu lahan-lahan yang berada diluar Kawasan hutan atau areal penggunaan lain (APL), maka pada tahun 1999 tutupan lahan semak belukar, savana, hutan sekunder dengan kepadatan tinggi hingga sedang merupakan jenis tutupan lahan paling dominan di Kota Kupang sebagaimana yang dapat terlihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6.** Luas Penutupan Lahan Tahun 1999 (Aktiva) di Luar Kawasan Hutan

<b>Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>
Bangunan Pemukiman Kota	546	5.4
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	197	1.9
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	429	4.2
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	1,487	14.6
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	1,510	14.9
Lahan Terbuka	263	2.6
Landasan Pacu	13	0.1
Mangrove	61	0.6
Padang Rumput	568	5.6
Savana	1,566	15.4
Semak Belukar	3,495	34.4
Tubuh Air	13	0.1

Sedangkan pada tahun 2020 terjadi peningkatan signifikan luas tutupan lahan bangunan pemukiman kota pada wilayah APL yaitu dari hanya 546 ha pada tahun 1999 menjadi 2.930 ha setelah 2 dasawarsa yaitu pada tahun 2020. Dengan demikian, terdapat penambahan 2.384 ha luas bangunan pemukiman kota atau jika dirata-ratakan, maka setiap tahun terdapat penambahan luas sekitar 114 ha bangunan pemukiman kota. Ini mengindikasikan masifnya tingkat perubahan tutupan lahan yang diduga sebagai implikasi praktis dari penambahan jumlah populasi penduduk di Kota Kupang. Sedangkan untuk tutupan lahan yang lain dapat dilihat pada table berikut ini.

**Tabel 7.** Luas Penutupan Lahan Tahun 2020 (Pasiva) di Luar Kawasan Hutan

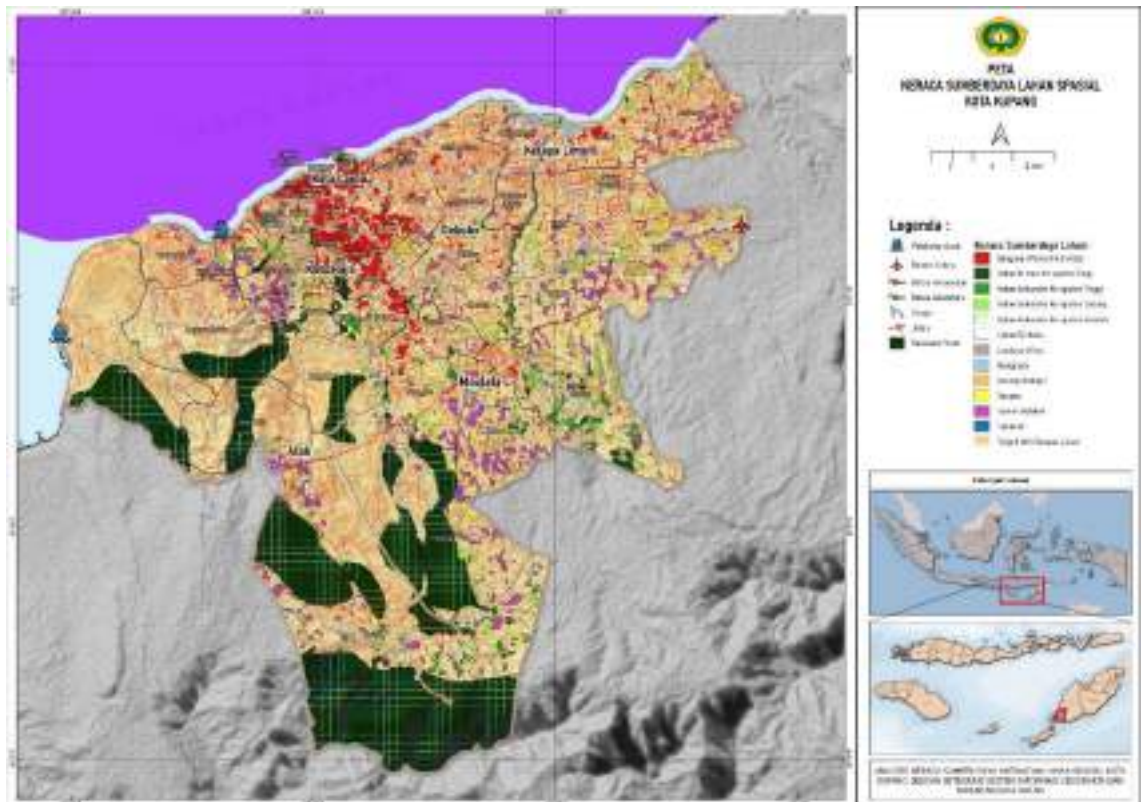
<b>Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>%</b>
Bangunan Pemukiman Kota	2,930	23.0
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	803	6.3
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	698	5.5
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	1,998	15.7
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	554	4.4
Lahan Terbuka	422	3.3
Landasan Pacu	27	0.2
Mangrove	47	0.4
Padang Rumput	801	6.3
Savana	1,043	8.2
Semak Belukar	3,377	26.5
Tubuh Air	40	0.3

Dari hasil analisis neraca sumberdaya lahan spasial menunjukkan bahwa 10.978 ha lahan di Kota Kupang terindikasi telah mengalami alih fungsi tutupan lahan (land cover changes) dalam berbagai bentuk. Akan tetapi dapat terlihat bahwa tutupan lahan semak belukar, bangunan pemukiman kota, hutan sekunder kerapatan sedang masih menjadi 3 sumberdaya lahan paling dominan di Kota Kupang. Dengan demikian, untuk mempertahankan kelestarian lingkungan dan sumberdaya alam, maka perlu diupayakan berbagai Tindakan dari segenap pemangku kepentingan (stakeholders) di Kota Kupang

agar dapat menjaga kelestarian tutupan lahan hutan primer dan sekunder, semak belukar, sabana, padang rumput dan mangrove.

**Tabel 8.** Luas Neraca Sumberdaya Lahan Kota Kupang

Neraca Sumberdaya Lahan	Luas (Ha)
Bangunan Pemukiman Kota	459
Hutan Primer Kerapatan Tinggi	118
Hutan Sekunder Kerapatan Rendah	65
Hutan Sekunder Kerapatan Sedang	408
Hutan Sekunder Kerapatan Tinggi	168
Lahan Terbuka	36
Landasan Pacu	11
Mangrove	34
Padang Rumput	70
Savana	165
Semak Belukar	767
Tubuh Air	7
Terjadi Alih Tutupan Lahan	10,978



**Gambar 7.** Peta Neraca Sumberdaya Lahan Spasial Kota Kupang

#### 4. KESIMPULAN

1. Jika dianalisis kondisi pasiva (tahun 2020) dan aktiva (tahun 1999), maka dalam 21 tahun terakhir terdapat peningkatan yang signifikan penutupan lahan bangunan pemukiman Kota seluas 2.368 ha, hutan primer kerapatan tinggi (786 ha), hutan sekunder kerapatan rendah (108 ha), hutan sekunder kerapatan sedang (292 ha), tubuh air (28 ha) dan landasan pacu (14 ha). Disisi yang lain, terdapat penurunan signifikan dari tutupan lahan semak belukar (-1.241 ha), hutan sekunder kerapatan tinggi (-1.405 ha) dan savana (-837 ha). Fenomena penurunan luas tutupan lahan ini juga ditemui pada lahan terbuka, mangrove, dan padang rumput.
2. Berdasarkan analisis neraca spasial fungsi Kawasan hutan menunjukkan bahwa luas areal penggunaan lain (APL) yang tetap menjadi APL selama periode tahun 1999 sampai dengan 2020 mencapai 9.617 ha. Sedangkan, luas APL pada tahun 2020 yang semakin meningkat pesat disumbangkan Sebagian besar oleh hutan produksi konversi (HPK) yang berubah menjadi APL yang mencapai 3.014 ha. Disisi yang lain, terdapat APL yang berubah menjadi HPK seluas 543 ha dan dapat terlihat bahwa hutan produksi pada tahun 2020 merupakan perubahan fungsi dari HPK.
3. Hasil analisis neraca sumberdaya hutan spasial menunjukkan bahwa terdapat peningkatan areal tidak berhutan menjadi tidak berhutan yang sangat signifikan yaitu seluas 2.225 ha dan hanya 513 ha areal tidak berhutan yang masih tetap serta 351 ha areal tidak berhutan yang berubah menjadi hutan lahan kering. Meski hutan lahan kering masih tetap terdapat seluas 1.015 ha dari tahun 1999 sampai 2020, akan tetapi terdapat 920 ha hutan lahan kering yang telah berubah menjadi tidak berhutan dan 315 ha yang menjadi areal tidak berhutan. Fakta lain yang sangat mencemaskan adalah hutan mangrove yang meski telah berubah menjadi areal tidak berhutan. Meski demikian, terdapat 222 ha lahan tidak berhutan yang telah berubah menjadi hutan lahan kering serta 333 ha yang berubah menjadi areal tidak berhutan.
4. Hasil analisis neraca sumberdaya lahan spasial menunjukkan bahwa 10.978 ha lahan di Kota Kupang terindikasi telah mengalami alih fungsi tutupan lahan (land cover changes) dalam berbagai bentuk. Akan tetapi dapat terlihat bahwa tutupan lahan semak belukar, bangunan pemukiman kota, hutan sekunder kerapatan sedang masih menjadi 3 sumberdaya lahan paling dominan di Kota Kupang.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari DIPA Fakultas Pertanian Undana dan merupakan kelanjutan dari kegiatan penelitian dengan topik yang sama yang didanai oleh Bagian Sumber Daya Alam Setda Kota Kupang. Terimakasih sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memungkinkan penelitian ini telah berlangsung hingga pada tahap ini.

#### REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Provinsi NTT. 2021. Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Angka 2021. BPS, Kupang.
- Camp, W.G & B. Heath-Camp. 2016. Managing Our Natural Resources, 6<sup>th</sup> Edition. Cengage Learning, United States of America.

- Djunaedi. 2017. Kajian Penataan Ruang Kota Kupang Berbasis Konservasi Tanah Dan Air di DAS Dendeng Propinsi Nusa Tenggara Timur. JUTEKS Jurnal Teknik Sipil Volume 2 Nomor 2 Oktober 2017.
- Eloran, A.Z., R. Manggala., R.H Saragih., S. Karimatunnisa & S.F Namada. 2017. Analisis Data Spasial Neraca Sumber Daya Lahan dan Hutan Kabupaten Cianjur dengan Metode On Screen Digitizing. Diunduh dari link [https://www.academia.edu/35884236/ANALISIS\\_DATA\\_SPASIAL\\_NERACA\\_SUMBER\\_DAYA\\_LAHAN\\_DAN\\_HUTAN\\_KABUPATEN\\_CIANJUR\\_DENGAN\\_METODE\\_ON\\_SCREEN\\_DIGITIZING](https://www.academia.edu/35884236/ANALISIS_DATA_SPASIAL_NERACA_SUMBER_DAYA_LAHAN_DAN_HUTAN_KABUPATEN_CIANJUR_DENGAN_METODE_ON_SCREEN_DIGITIZING)
- Jupri. 2010. Sumber Daya Alam. Diunduh dari link [http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR.\\_PEND.\\_GEOGRAFI/196006151988031-JUPRI/SUMBER\\_DAYA\\_ALAM\\_Drs.\\_Jupri%2C\\_MT.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/196006151988031-JUPRI/SUMBER_DAYA_ALAM_Drs._Jupri%2C_MT.pdf)
- Kennedy, M. 2013. *Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS® Third Edition (A Workbook Approach to Learning GIS)*. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Riwu Kaho, N.P.L.B. 2017. *Modul Praktikum Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis*. Fakultas Pertanian, UNDANA. Kupang.
- Riwu Kaho, L.M; W.I.I Mella; M.S Nur & N.P.L.B Riwu Kaho. *Neraca Sumberdaya Alam Spasial Kota Kupang. Kerjasama PUI Lahan Kering UNDANA dan Bagian Sumberdaya Alam Setda Kota Kupang. Laporan Penelitian. Tidak diterbitkan.*
- Sumartoyo. 2008. Neraca Sumber Daya Lahan Spasial untuk Mengukur Dinamika Potensi Lahan Pertanian Pangan Daerah di Kabupaten Banggai Barat. *Globe* Volume 10 No.2 Desember 2008 : 129-135.
- Surya, B., S. Syafri., H. Sahban & H.H Sakti. 2020. Natural Resource Conservation Based on Community Economic Empowerment : Perspectibes on Watershed Management and Slum Settlements in Makassar City, South Sulawesi, Indonesia. *Land* 2020, 9, 104; doi:10.3390/land9040104. [www.mdpi.com/journal/land](http://www.mdpi.com/journal/land)