

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR V & KONGRES MASYARAKAT SILVIKULTUR INDONESIA IV

SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI DAN RAKYAT SEJAHTERA

Tim Penyunting

Prof. Dr. Ir. Gusti Muhammad Hatta, M.S.

(Universitas Lambung Mangkurat)

Prof. Dr. Ir. Mohammad Na'iem, M.Agr.Sc.

(Universitas Gadjah Mada)

Prof. Dr.Ir. Muhammad Restu,M.P.

(Universitas Hasanuddin)

Prof. Dr. Ir. Nurheni Wijayanto, MS.

(Institut Pertanian Bogor)

Prof.Dr.Ir. Abubakar M. Lahjie,M.Agr.

(Universitas Mulawarman)

Dr. Hamdani Fauzi, S.Hut, M.P, IPM.

(Universitas Lambung Mangkurat)



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR V & KONGRES
MASYARAKAT SILVIKULTUR INDONESIA IV
SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI
DAN RAKYAT SEJAHTERA**



Lambung Mangkurat University Press, 2018

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR V & KONGRES MASYARAKAT SILVIKULTUR INDONESIA IV
SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI DAN RAKYAT SEJAHTERA

Tim Penyunting

Prof. Dr. Ir. Gusti Muhammad Hatta, M.S.
(Universitas Lambung Mangkurat)
Prof. Dr. Ir. Mohammad Na'iem, M.Agr.Sc.
(Universitas Gadjah Mada)
Prof. Dr.Ir. Muhammad Restu,M.P.
(Universitas Hasanuddin)
Prof. Dr. Ir. Nurheni Wijayanto, MS.
(Institut Pertanian Bogor)
Prof.Dr.Ir. Abubakar M. Lahjie,M.Agr.
(Universitas Mulawarman)
Dr. Hamdani Fauzi, S.Hut, M.P, IPM.
(Universitas Lambung Mangkurat)

Tim Teknis

Amino NataliNa, S.Si, M.S
Rahmiyati, S.Hut

Desain Sampul

Nazir

Dilarang menggandakan buku ini sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun kecuali untuk keperluan pendidikan atau non komersial lainnya, dengan mencantumkan sumbernya sebagai berikut:

Diterbitkan oleh

Lambung Mangkurat University Press, 2018
d.a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Universitas Lambung Mangkurat
Jl. H. Hasan Basry Kayu Tangi, Banjarmasin 70123

Gedung Perpustakaan ULM

xvi-871 A4 210 x 297 mm

Cetakan Pertama: Mei 2018

ISBN: 978-602-6483-11-9

PRAKATA

Segala Puji Syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT sehingga Prosiding Panduan Seminar Nasional Silvikultur V dan Kongres Masyarakat Silvikultur IV ini dapat diselesaikan. Kegiatan ini merupakan kerjasama Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat dan Masyarakat Silvikultur Indonesia (MASSI) yang dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 2017 bertempat di Hotel Novotel Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Prosiding ini merupakan salah satu luaran Seminar Nasional Silvikultur V yang berisi kumpulan artikel ilmiah yang telah dipresentasikan dalam seminar. Sebagian artikel juga telah dipublikasi dalam Jurnal Hutan Tropis. Artikel ilmiah ini mewadahi gagasan, visi, temuan, verifikasi dan solusi dari berbagai hasil kajian teori dan penelitian empirik yang dilakukan oleh kalangan akademisi, peneliti, praktisi, dan pegiat silvikultur di Indonesia.

Prosiding ini diharapkan dapat membantu pembaca untuk mendapatkan gambaran mengenai isu-isu penting Silvikultur dan bidang keilmuan lain yang mendukung dan saling berkaitan dengan Silvikultur.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Gubernur Provinsi Kalimantan Selatan, Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Selatan, Ketua Masyarakat Silvikultur Indonesia, Dekan Fakultas Kehutanan Unlam, PT Adaro Indonesia, PT Tunas Inti Abadi, PT Jorong Barutama Grestone, PT Fitria Residence dan parapihak yang telah berkontribusi positif dalam pelaksanaan acara Seminar dan Kongres. Penghargaan dan apresiasi juga disampaikan kepada panitia pelaksana yang telah bekerja keras sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

Akhirnya, semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan apabila ada kekurangan dengan senang hati kami menerima masukan dan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

Banjarbaru, Juni 2018

Ketua Panitia

Dr. Hamdani Fauzi, S.Hut, M.P, IPM

TERM OF REFERENCE

SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI DAN RAKYAT SEJAHTERA

LATAR BELAKANG

Hutan tropika basah di Indonesia terdiri dari berbagai tipe hutan antara lain hutan dataran rendah, hutan pegunungan, hutan bakau, hutan rawa, hutan rawa gambut, hutan kerangas dan hutan pantai. Masing-masing hutan tersebut mempunyai susunan jenis dan struktur yang berbeda. Demikian pula tanah-tanah tempat tumbuhnya serta ketinggian tempat dari permukaan laut. Oleh karena itu sistem silvikultur yang dipilih untuk diterapkan pada masing-masing tipe hutan tersebut tidak perlu dan tidak dapat diseragamkan, jadi harus disesuaikan menurut kondisi tipe hutannya.

Saat ini hampir semua tipe hutan mengalami kerusakan oleh berbagai macam faktor yang terus berlangsung yang mengancam keberadaan hasil hutan dan keanekaragaman hayati. Di sisi lain adanya kebutuhan akan hasil dan jasa hutan dalam rangka mendukung kehidupan umat manusia Untuk memenuhi kondisi tersebut, perlu diterapkan teknik silvikultur yang mampu meningkatkan produktivitas hutan. Peningkatan produktivitas hutan dapat dilakukan dengan teknik yang menerapkan prinsip-prinsip penting dalam pengelolaan hutan.

Sesuai dengan asas kelestarian hasil yang mendasari pengelolaan hutan maka pemilihan sistem silvikultur memerlukan pertimbangan yang seksama mencakup keadaan/tipe hutan, sifat silvik, struktur, komposisi, tanah, topografi, pengetahuan profesional rimbawan dan keberadaan masyarakat sekitar hutan. Pemulihan fungsi hutan memerlukan penerapan sistem dan teknik silvikultur yang tepat dalam rangka mewujudkan kelestarian produksi hutan dan kesejahteraan masyarakat di dalam dan sekitar hutan.

Seminar Nasional Silviculture ke-5 ini diselenggarakan sebagai wadah komunikasi ilmiah tentang perkembangan penelitian dan aplikasi teknik-teknik silvikultur dalam rangka memulihkan fungsi hutan secara lebih baik dalam segala aspeknya. Seminar ini juga merupakan rangkaian agenda seminar tahunan yang diselenggarakan oleh Masyarakat Silviculture Indonesia (MASSI) yang dibarengi dengan Kongres MASSI dalam rangka meningkatkan peran silvikulturis agar semakin nyata dalam mendukung kebijakan pengelolaan hutan secara nasional.

TUJUAN SEMINAR

Mempublikasikan hasil penelitian, pemikiran dan pengalaman yang berkaitan dengan Silviculture dalam rangka meningkatkan Kesejahteraan Rakyat dan Produksi Hutan Lestari.

TEMA SEMINAR

“SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI DAN RAKYAT SEJAHTERA”

TEMA KOMISI

- A. SILVIKULTUR DALAM PENGELOLAAN LAHAN BASAH
- A. SILVIKULTUR DALAM RESTORASI LAHAN TERDEGRADASI PASCA PENAMBANGAN DAN REHABILITASI DAS
- B. TEKNOLOGI PENGADAAN BAHAN TANAMAN
- C. PERLINDUNGAN HUTAN, AGROFORESTRI DAN PERHUTANAN SOSIAL
- D. SILVIKULTUR UNTUK ENERGI BIOMASSA

PEMBICARA & TOPIK

Keynote Speaker (tentative)

1. **Ir. Bagus Herudoyo Tjiptono, M.P (Direktur Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI):**
Kebijakan Rehabilitasi DAS bagi Pemegang Ijin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH)
2. **Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S.Hut, M.P (Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Selatan):**
Kebijakan Revolusi Hijau di Kalimantan Selatan dalam Kerangka Kelestarian Hutan dan Kesejahteraan Masyarakat”

Invited speaker

1. **Prof. Dr. Ir. Yudi Firmanul Arifin, M.Sc, IPU (Guru Besar Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat) :**
Silvikultur dalam Pengelolaan Lahan Basah
2. **Dr. Budiadi, M.Agr.Sc** (Akademisi Fakultas Kehutanan UGM, Dekan):
Sistem Silvikultur Berbasis Agroforestri
3. **Dr. Irdika Mansyur, M.Sc** (Akademisi Fakultas Kehutanan IPB,):
Silvikultur Dalam Restorasi Lahan Terdegradasi Pasca Penambangan
4. **Ir. Lamris ,MSc** (Badan Kejuruan Teknik Kehutanan-Persatuan Insinyur Indonesia):
Insinyur Profesional Kehutanan dan Etika Profesi
5. **PT Adaro Indonesia** : Pengalaman Rehabilitasi DAS Pemegang IPPKH
6. **PT Tunas Inti Abadi** : Pengalaman Rehabilitasi DAS Pemegang IPPKH
7. **PT Jorong Barutama Grestone** : Pengalaman Rehabilitasi DAS Pemegang IPPKH

WAKTU & TEMPAT

Seminar Nasional Silvikultur ke-5 dan Kongres Masyarakat Silvikultur Indonesia k-4 tahun 2017 serta acara lainnya diselenggarakan pada hari Rabu, 23 Agustus 2017 di Hotel Novotel Banjarbaru, Kalimantan Selatan, pada hari Kamis, 24 Agustus 2017 diselenggarakan acara wisata dengan paket wisata ke Pasar Terapung, Pulau Kembang, Soto Bang Amat dan Pusat Permata Cahaya Bumi Selamat Martapura.

PESERTA DAN PEMAKALAH KOMISI

Peserta dan Pemakalah Komisi Seminar Nasional sebanyak () orang yang merupakan:

- Akademisi (Dosen dan Mahasiswa),
- Penyuluh, Petani, Praktisi, LSM dan masyarakat umum pegiat Kehutanan

- Peneliti dan Birokrat di lingkungan Kementerian, dan Lembaga Pemerintah
- Lembaga Swasta Nasional

PUBLIKASI ILMIAH:

Semua makalah yang telah dipresentasikan dan ditelaah oleh editor dipublikasikan secara online dalam Prosiding Seminar Nasional Silvikultur V atau Jurnal Hutan Tropis.

AGENDA ACARA

Waktu (Wita)	Kegiatan
23 Agustus 2013	
07.15-08.15	Registrasi Peserta dan Pemakalah Komisi
08.15-08.30	Pra kondisi
08.30-09.30	Pembukaan
	Lagu Indonesia Raya Lagu Mars Rimbawan Persembahan Kesenian Daerah Banjar Laporan Ketua Panitia Sambutan Ketua MASSI Sambutan Rektor Unlam Sambutan Gubernur Provinsi Kalimantan Selatan Pemberian Award Apresiasi Rimbawan Kepada Gubernur Kalsel Do'a Penutup
09.30-10.00	Coffee Break
10.00-11.00	Pemaparan oleh Keynote Speaker
11.15-12.30	Pemaparan dan Diskusi bersama Invited Speaker
12.30-13.00	Diskusi
13.00-14.00	Ishoma
14.00-17.30	Pemaparan dan Diskusi Per Komisi Coffe Break
17.30-18.00	Penutupan
20.00-23.00	Kongres MASSI Ke-4
24 Agustus 2017	
05.00-05.30	Persiapan Keberangkatan
05.30-07.00	Shalat Subuh Perjalanan Menuju Pasar Terapung
07.00-09.00	Wisata di Pasar Terapung
09.00-10.00	Perjalanan Menuju Pulau Kembang
10.00-12.00	Wisata di Pulau Kembang
12.00-14.00	Ishoma (Soto Bang Amat)
14.00-15.30	Perjalanan Ke Pusat Permata Cahaya Bumi Selamat Martapura Kembali Ke Banjarbaru

3. Acara Seminar/Kongres dan Fieldtrip : Ir. M. Muchtar Effendy, MS (Koord)
 1. Hj. Adistina Fitriani, S.Hut, MP
 2. Ir. Fony Rianawati, MP
 3. Khairun Nisa, S.Hut, MP
 4. Farah Mahritti

4. Humas, Publikasi & Dokumentasi : Asyifa, S.Hut, MP (Koord)
 1. Syamani, S.Hut, MP
 2. Agus Mulyawan, S.Hut
 3. Fatriani, S.Hut, MP

5. Transportasi & Akomodasi : Ir. Budi Sutiya, MP (Koord)
 1. Dr. Badaruddin H, S.Hut, MP
 2. Nordiansyah, S.Hut
 3. Rusliator, A.md

6. Konsumsi : Ir. Damaris Payung, MS (Koord)
 1. Ir. Hj. Normela Rahmawati, MP
 2. Ir. Hj. Noormirad Sari, MP
 3. Arfa Agustina Rejekiah, S.Hut, MP
 4. Juvita DM, S.Sos
 5. Rofiah, S.Hut

7. Perlengkapan & Umum : Ir. Gt. Seransyah Rudy, MP (Koord)
 1. Eva Prihatiningtyas, S.Hut, MP
 2. Rusmarliani, S.Hut

Demikian Surat Penunjukan ini dikeluarkan dan disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya

Parungbaru, 17 Januari 2017



[Signature]
H. Sunardi, MS
NIP.195701121982031001

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	Hlm v
Latar Belakang	vi
Tujuan Seminar	vi
Tema Seminar dan Komisi	vi
Pembicara dan Topik	vii
Waktu dan Tempat	vii
Peserta dan Pemakalah Komisi	vii
Publikasi Ilmiah	viii
Agenda Acara	viii
Kepanitiaan	ix

MAKALAH PEMBICARA KUNCI

Revolusi Hijau <i>Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S.Hut, MP</i>	3
--	---

MAKALAH PEMBICARA UTAMA

Sistem Silvikultur Berbasis Agroforestry untuk Kesejahteraan Masyarakat <i>Dr. Budiadi, Fakultas Kehutanan UGM</i>	14
Silvik Dalam Restorasi ulturnasi Lahan Terdegradasi Pasca Penambangan: Membangun Hutan Tanaman Produktif di Lahan Pasca Penambangan <i>Dr Irdika Mansur, Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB</i>	27
Sistem Silvikultur Rawa Gambut Terdegradasi Permanen, Khususnya Jenis Gelam (<i>Melaleuca cajuputi</i>) <i>Prof. Dr. Ir. Yudi Firmanul Arifin, M.Sc., Fakultas Kehutanan ULM</i>	36
Program Reklamasi Lahan Bekas Tambang dengan jenis Pohon Lokal dan Jenis Pohon Atsiri <i>PT Jorong Barutama Greston</i>	53
Rehabilitasi DAS <i>Ade Hidayat, PT Adaro Indonesia</i>	61

Komisi A: SILVIKULTUR DALAM PENGELOLAAN LAHAN BASAH

Kode	Judul	Hlm
A-1	Kajian Pertumbuhan Belangeran (<i>Shorea balangeran</i> Korth) Di Areal Kampus Universitas Palangka Raya <i>Yanarita, Johanna M.Rorinsulu, Sosilawaty</i>	80
A-2	Pola Pertumbuhan <i>Acacia crassicapa</i> pada lahan gambut dan marine cly di PT. Bumi Andalas Permai <i>Agus Sumadi, H. Siahaan dan Purwanto</i>	88
A-3	Jenis-Jenis Flora Langka Hutan Rawa Gambut di Sumbagsel dan Potensinya Untuk Kegiatan Restorasi <i>Etik Erna Wati Hadi, Bastoni, dan Purwanto</i>	95
A-4	Pengembangan Jelutung Rawa (<i>Dyera lowii</i> Hook.f) Pada Sistem Agroforestry Di Desa Jabiren Kabupaten Pulang Pisau <i>Johanna M.Rotinsulu, Yanarita, Rini Dwiastuti</i>	102
A-5	Jelutung: jenis potensial untuk rehabilitasi lahan gambut? <i>Muhammad Abdul Qirom</i>	113

A-6	Evaluasi Pertumbuhan Varietas Baru Acacia hibrida (<i>Acacia mangium</i> x <i>A. auriculiformis</i>) Pada Lahan <i>Marineclay</i> Di Jambi <i>Sri Sunarti, Budiyanah dan Arif Nirsatmanto</i>	121
-----	--	-----

KOMISI B: SILVIKULTUR DALAM RESTORASI LAHAN TERDEGRADASI DAN REHABILITASI DAS

Kode	Judul	Hlm
B-1	Sukesi alami pada lahan reklamasi tambang batubara PT. Adaro, Kalimantan Selatan <i>Susy Andriani & Eko Priyanto</i>	128
B-2	Potensi <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. Sebagai Tanaman Penutup Tanah Di Lahan Pasca Tambang Timah Iwan Hilwan dan DA Kusumaningrum	138
B-3	Potensi Laban (<i>Vitex pinnata</i> L.) Untuk Revegetasi Lahan Pascatambang Batu Bara <i>Burhanuddin Adman^{1*}, Ike Mediawati¹ and Ishak Yassir¹</i>	150
B-4	Jenis Tanaman Lokal Untuk Kegiatan Rehabilitasi Di Lahan Kering <i>Eko Priyanto</i>	158
B-5	Dinamika Pertumbuhan Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen) Pada Lahan Rehabilitasi Tambang Batubara Di PT Kideco Jaya Agung, Kalimantan Timur <i>Ardiyanto W Nugroho¹ dan Tri Sayekti¹</i>	166
B-6	Pengaruh Formula Pembungkus Benih Dan Kedalaman Tanam Benih Di Dalam Seedball Terhadap Viabilitas Benih <i>Dewi Alimah, Purwanto Budi Santosa, dan Safinah Surya Hakim</i>	174
B-7	Efektivitas Isolat Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Indigenus Dari Lahan Bekas Tambangkapur Terhadap Kualitas Bibit <i>Sesbania sericea</i> Untuk Mendukung Keberhasilan Reklamasi <i>Retno Prayudyaningsih</i>	186
B-8	Jenis Pohon Lokal Potensial Untuk Revegetasi Lahan Bekas Tambang Nikel di Konawe Utara, Sulawesi Tenggara <i>Albert Donatus Mangopang</i>	195

KOMISI C: TEKNOLOGI PENGADAAN BAHAN TANAMAN

Kode	Judul	Hlm
C-1	Respon Pertumbuhan Dan Ketergantungan Jenis Legum Terancam Punah Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i> WILLD) Terhadap Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula Lokal <i>Husna*, Faisal Danu Tuheteru, Asrianti Arif dan Genvil Rafika Sera</i>	206
C-2	Pengaruh Pemangkasan dan Letak Tapak terhadap Pertumbuhan Bidang Dasar Tegakan Muda Mangium <i>Mohammad Taufan Tikraaamiana</i>	214
C-3	Limbah Rumah Tangga Untuk Pengembangan Kultur Jaringan Sengon (<i>Albizia Chinensis</i>) Yang Ekonomis <i>Kevin Falensia Fatlan, N.R. Immalasari, R. Wahyuli, R. Patra, M.A. Arsyad, M. Restu</i>	222
C-4	Pertumbuhan Semai Bitti (<i>Vitex cofassus</i> ReinW) Tanaman Endemik Sulawesi Pada Variasi Naungan dan Pupuk Daun Untuk Mendukung Pertumbuhan Bibit Berkualitas <i>Asrul dan S.A Paembonan</i>	233
C-5	Potensi dan Pemanfaatan Hutan Dipterocarpaceae Cigerendeng Di Kabupaten Ciamis <i>Soleh Mulyana</i>	241
C-6	Efektivitas Pemupukan Lewat Daun Pada Beberapa Varietas Murbei (<i>Morus</i> sp) <i>C. Andriyani Prasetyawati</i>	251

C-7	Pertumbuhan Jamur Antagonis <i>Trichoderma Harzianum</i> Pada Beberapa Media Tumbuh <i>C. Andriyani Prasetyawati</i>	258
C-8	Induksi Tunas Kayu kuku (<i>Pericopsis mooniana</i> THW) pada beberapa konsentrasi BAP (6 Benzyl aminopurin) secara In Vitro <i>Nursyamsi</i>	265
C-9	Efek penggunaan beberapa mikroba tanah pada biopot terhadap pertumbuhan semai turi (<i>Sesbania grandiflora</i>) <i>Nursyamsi</i>	273
C-10	Respon Pertumbuhan Tengkawang (<i>Shorea stenoptera</i> Burck.) dengan Penambahan Pupuk Makro Di Persemaian <i>Tri Wira Yuwati dan Safinah S.Hakim</i>	281
C-11	Reintroduksi Spesies <i>Daemonorops robusta</i> Di Kawasan Hutan Produksi Dolago Tanggunung, Nupabomba, Sulawesi Tengah <i>Diana Prameswari dan T. Kalima</i>	291
C-12	Respon pemberian Root up terhadap pertumbuhan Semai Cabutan <i>Cinnamomum cullilawang</i> <i>Rima Herlina Siburian</i>	302
C-13	Pertumbuhan Stek Batang Sukun Dari Lima Populasi Sebaran <i>Hamdan Adma Nugraha, Reni Setyo Wahyuningtyas</i>	307
C-14	Arsitektur Pohon Cendana (<i>Santalum album</i> Linn.) di Desa Petir, Kecamatan Rongkop, Kabupaten Gunungkidul <i>Ridla Arifriana, Sapto Indrioko, Atus Syahbudin, Moch. Naiem, dan Soewarno Hasanbahri</i>	313
C-15	Pembuatan Bokashi Limbah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Sebagai Pupuk Kompos <i>Daryono, dan Taufiq Rinda Alkas</i>	321
C-16	Inokulasi Spora <i>Scleroderma columnare</i> Pada Semai <i>Shorea javanica</i> Untuk Mendukung Pengembangannya Di Luar Habitat Aslinya <i>Afif Bintoro, Melya Riniarti, dan Inafa Handayani</i>	328
C-17	Pengaruh pohon induk terhadap pertumbuhan semai Bidara Laut (<i>Strychnos lucida</i> R Brown) asal populasi Taman Nasional Bali Barat <i>Anita Apriliani Dwi Rahayu, Krisnawati</i>	336
C-18	Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Dan Permudaan Alam Dalam Uji Efektivitas Silvikultur Tebang Rumpang <i>Sudin Panjaitan, Acep Akbar, Hendra Ambo Basiang</i>	343
C-19	Evaluasi Pertumbuhan Awal Tanaman Sungkai (<i>Peronema canescen</i> jack.) Di lapangan sahwalita <i>Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Palembang</i>	351
C-20	Di Pelalawan Central Nursery Pemanfaatan Media <i>Cocopeat</i> Daur Ulang Sebagai Media Pembibitan <i>Acacia crassicarpa</i> a. cunn. ex benth. <i>Muhammad Mardhiansyah, T. Arlita¹, A. Tuah</i>	359
C-21	Amplifikasi Penanda Ssr Untuk Analisis Keragaman Genetik Jati (<i>Tectona grandis</i> Linn. f.) Provenansi Sulawesi Tenggara <i>Gusmiaty, Mirza A.A, SH. Larekeng, Andi Sifa Zulfiana, Nur Aida, Ilham A.L.</i>	364
C-22	Pertumbuhan Bibit Trema (<i>Trema orientalis</i>) Umur 3 Bulan Dalam Beberapa Macam Media Dan Naungan <i>Rina Kurniaty dan Yetti Heryati</i>	372
C-23	Penggunaan Penanda RAPD Untuk Mengevaluasi Keragaman Genetik Bambu Parring (<i>Gigantochloa atter</i>) di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan <i>Larekeng, Siti Halimah, Restu, M., Mis'al, Oktavina, J., Cahyaningsih, YF</i>	380
C-24	Hubungan Diameter Batang Dan Diameter Tajuk Dalam Penentuan Kerapatan Tegakan Tembesu (<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.) <i>Agus Sumadi, Rusmana dan A. Sofyan</i>	390
C-25	Status Budidaya Rotan Jerang Di Sumbangsel <i>Nanang Herdiana dan Sahwalita</i>	397

C-26	Pengaruh Media Semai Terhadap Pertumbuhan Anakan <i>Dipterocarpus retusus</i> (Blume) Di Persemaian KHDTK Rarung <i>Y.M.M. Anita Nugraheni dan Krisnawati</i>	405
C-27	Respon Jarak Tanam Dan Pemangkasian Terhadap Pertumbuhan Bambang Lanang (<i>Magnolia champaca</i>) <i>Abdul Hakim Lukman dan Kusdi</i>	412
C-28	Pengadaan Bibit Nibung (<i>Oncosperma tigillarum</i> (Jack) Ridl.) Pada Berbagai Kerapatan Naungan Dan Media Arang Kompos <i>Abdul Hakim Lukman</i>	419
C-29	Pengaruh Waktu Pengiriman dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon Merah (<i>Anthocephalus macrophylla</i> Roxb.) <i>Dwi Kartikaningtyas, Surip, Teguh Setyaji, Sri Sunarti</i>	426
C-30	Kondisi Tegakan <i>Gyrinops Versteegii</i> Di Kawasan Hutan Nusa Tenggara Barat <i>Ali Setyayudi, Y.M.M.A. Nugraheni, L. Anggadhania, Mansyur</i>	434
C-31	Manfaat, Peluang dan Silvikultur Jungrahab <i>Baeckea frutescens</i> L.) di Kalimantan <i>Sudin Panjaitan dan Hendra Ambo Basiang</i>	443
C-32	Kesesuaian Media Sapih Terhadap Pertumbuhan Bibit <i>Masoyi Cryptocarya</i> Masoy (Oken) Kosterm di persemaian <i>Minarningsih, dan I Yeny</i>	453
C-34	Status Budidaya Rotan Jerang Di Sumbangsel <i>Nanang Herdiana dan Sahwalita</i>	463
C-35	Karakter Pertumbuhan Semai Jabon (<i>Anthocephalus cadamba</i> Miq.) Akibat Pemberian Frekuensi Penyiraman Dan Dosis Pupuk Kandang Ayam <i>Deselina, Efratenta Katherina Depari, Lamsinar Pandiangan</i>	471
C-36	Aplikasi Teknik Pembiakan Vegetatif Cara Stek Pucuk dan Kajian Standar Mutu Bibit Jabon (<i>Anthocephalus cadamba</i> (Roxb.) Miq.) Siap Tanam <i>Rusmana</i>	484
C-37	Pengaruh bahan stek dan lama penyimpanan terhadap pertumbuhan Perupuk (<i>Lopophetalum javanicum</i>) di persemaian <i>Rusmana dan Tri Wira Yuwati</i>	495
C-38	Kajian Pengaruh Faktor Lingkungan Ketak (<i>Lygodium circinatum</i> (Burm(Sw) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitasnya Di Pulau Lombok, NTB <i>Endah Wahyuningsi¹, E.Faridah, Budiadi, H. Anwar</i>	505
C-39	Analisis Keragaman Genetik Bitti (<i>Vites cofassus</i> Reinw) di Bulukumba dalam Melestarikan Tanaman Endemik Sulawesi Selatan dengan Penanda Mikrosatelit <i>Andis, Asrul, Asmawati, Asti Mayang Pratiwi, Ramlah, Gusmiaty, dan Muh. Restu</i>	515
C-40	Regenerasi Pohon Ulin Dengan Memanfaatkan Trubusan Tunggak: Kasus Bekas Tebangan Wilayah Iuphpk PT. AYI Kabupaten Tabalong <i>Suyanto</i>	525
C-41	Exsitu Eboni (<i>Diospyros celebica</i> Bakh) <i>Merryana Kiding Allo</i>	532
C-42	Upaya Memercepat Perolehan Bibit Bambu Ampel (<i>Bambusa vulgaris</i> v. <i>vitata</i>) di persemaian KHDTK Mengkendek <i>Merryana Kiding Allo</i>	541

KOMISI D: PERLINDUNGAN HUTAN DAN MITIGASI PERUBAHAN IKLIM

Kode	Judul	Hlm
D-1	Pola Distribusi Serangan Kumbang Penggerek Batang <i>Xystrocera globosa</i> Pada Tegakan Kayu Bawang (<i>Azadiracta excelsa</i>) <i>Agus Kurniawan, Rendi Romadon, Andika Imanullah¹ dan Nesti Andriyani</i>	554
D-2	Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati Dalam Menurunkan Aktivitas Ulat Api Yang Menyerang Kelapa Sawit <i>Sri Ngapiyatun, Nur Hidayat, dan Fadli Mulyadi</i>	560

D-3	Distribusi Spasial Keberadaan Penyakit Karat Tumor Pada Pertanaman Sengon Dengan Sistem Agroforestri Dan Monokultur <i>Sri Rahayu, Minati Amalia Utami, Widiyatno, D.T. Adriyanti</i>	569
D-4	Identifikasi Jenis Hama dan Penyakit Pada Anakan Gaharu (<i>Aquilaria malaccensis</i> Lamk) Di Kalimantan Tengah <i>Patricia E. P., D. Natalia K. dan S.Wijyantie</i>	578
D-5	Komposisi Vegetasi dan Sequestrasi Karbon pada Hutan Sekunder di Bontang <i>Deddy Hadriyanto & Rita Diana</i>	587
D-6	Potensi Sumberdaya Desa Tumbang Nusa Kaitannya Dengan Pencegahan Kebakaran Lahan Gambut <i>Acep Akbar, Marinus K, dan Eko Priyanto</i>	595
D-7	Potensi Jenis Meranti Putih Dalam Penyerapan Karbon Untuk Mitigasi Perubahan Iklim <i>Muhammad Abdul Qirom</i>	608
D-8	Hama Potensial Pada Tanaman Mangrove Di Sumatera Selatan <i>Asmaliyah dan Adi Kunarso</i>	615
D-9	Potensi Produktivitas Benih Dan Simpanan Karbon Tegakan Bitti (<i>Vitex cofassus</i> ReinW) Pada Kebun Benih Balai Sertifikasi Benih Sulawesi <i>Samuel A. Paembonan, S. Millang, dan B. Putranto</i>	623
D-10	Pengaruh Kerapatan Tajuk Dengan Dan Tanpa Tumbuhan Bawah Terhadap Kadar Air Bahan Bakar Serasah Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg) <i>Normela Rachmawati dan Susilawati</i>	631

KOMISI E: AGROFORESTRI, SOSIAL EKONOMI DAN KEBIJAKAN KEHUTANAN

Kode	Judul	Hlm
E-1	Prospek Ekonomi Peningkatan Produktivitas Sumberdaya Hutan Melalui Strategi Optimalisasi Untuk Kesejahteraan Masyarakat (Teori, Implementasi, Usulan Kebijakan) <i>Wahyu Andayani</i>	642
E-2	Pelestarian Hutan Dan Sumber Air Melalui Kearifan Lokal Masyarakat Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan <i>Wahyudi Isnani dan Nurhaedah Muin</i>	651
E-3	Karakteristik petani hutan rakyat Jawa Barat Dalam pemilihan jenis pohon (Studi Kasus Kabupaten Tasikmalaya, Ciamis dan Majalengka) <i>Soleh Mulyana</i>	659
E-4	Peluang dan Tantangan Hutan Tanaman Di Indonesia (Studi Kasus PT KIFC Dengan Perhutani) <i>Dharma Satyawan¹ dan Lailan Syaufina</i>	669
E-5	Agroforestri sebagai Alternatif untuk Pemulihan Lahan Gambut Terdegradasi Eni Maftuah.....	679
E-6	Pengaruh Pola Tanam Terhadap Keragaman Makrofauna Tanah Di Bawah Tegakan Sengon dan Jelutung Rawa <i>Reni Setyo Wahyuningtyas dan Wawan Halwany</i>	687
E-7	Konservasi Keanekaragaman Hayati dari Agroforestry Kopi Studi Kasus: Agroforestry Kopi di Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan <i>Kissinger, Rina Muhayah, Noor Pitri</i>	697
E-8	Peran Pelaku Pasar Dalam Tataniaga Produk Sutera Alam Di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan <i>Nurhaedah Muin & N. Hayati</i>	704
E-9	Penerapan Pola Kenongan Untuk Meningkatkan Keberhasilan Tanaman Jati Melalui Sistem Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat <i>Tri Esti Kurnia Kadarwati Y Cahyono²⁾, Hermawan</i>	713
E-10	Strategi Pengembangan Bisnis Kayu Hutan Rakyat Di Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara <i>Nur Hayati & A.R.H. Bisjoe</i>	717

E-11	Potensi Cadangan Karbon Tegakan Agroforestri (Studi Kasus Di Tana Toraja dan Toraja Utara) <i>Heru Setiawan & N. Hayati</i>	726
E-12	Potensi Pengembangan Pelawan (<i>Tristaniopsis</i> spp.) untuk Agroforestri <i>Etik Erna Wati Hadi dan Asmaliyah</i>	735
E-13	Struktur Komunitas dan Profil Arsitektur Agroforestri Dukuh di Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan <i>Hafizianor Hamdani Fauzi, Ester Novita Sari S.</i>	745
E-14	Pertumbuhan Jabon Merah dan Produktifitas Tanaman Sela dalam Pola Tanam Agroforestry <i>Arif Irawan, J. Halawane, dan K. Mairi</i>	756
E-15	Produksi Silvofishery Di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pantai Utara Demak Jawa Tengah <i>Erny Poedjirahajoe dan Frita Kusumawardhani</i>	763
E-16	Karakteristik Jenis Campuran Pada Agroforestri Tegalan Berbasis Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) Di Desa Pendowoharjo, Sleman <i>Atus Syahbudin, Kautsar Tirta Firdausi, Fauzan Nugraha Pityanta, Ridla Arifriana, Priyono Suryanto, Wiyono, dan Budiadi</i>	775
E-17	Penguatan Kelembagaan Kemitraan Kehutanan Konservasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak Kalimantan Selatan <i>Mahrus Aryadi1), Trisnu Satriadi1), Muhammad Ridwan Effendi2), Cecep Budiarto2)</i>	785
E-18	Identifikasi Masalah Yang Menghambat Pengelolaan Hutan Konservasi Kuala Lupak Kabupaten Barito Kuala <i>Daniel Itta, Asyisyifa, Muhammad Rabial</i>	793

KOMISI F: SILVIKULTUR UNTUK ENERGI BIOMASSA

Kode	Judul	Hlm
F-1	Uji Tanaman Sumber Bioenergi di Lahan Gambut Terdegradasi: Studi di Desa Buntoi, Pulang Pisau, Kalimantan Tengah <i>Siti Maimunah, Yustina Artati, Yusuf Samsudin</i>	802
F-2	Seleksi Jenis-Jenis Kayu Yang Potensial Dikembangkan Sebagai Sumber Biomassa Di Sumatera Selatan <i>Purwanto, Agus Sumadi, Hengki Siahaan</i>	813

KOMISI G: INTERDISIPLIN STUDIES

Kode	Judul	Hlm
G-1	Studi Populasi Burung Kuntul Kecil (<i>Egretta garzetta</i>) Di Lampung Mangrove Center <i>Puja Anggriana, Bainah Sari Dewi, Gunardi Djoko Winarno, Siti Saidah, Shinsuke Koike</i>	822
G-2	Tata Air Daerah Aliran Sungai Satui Kabupaten Tanah Bumbu Provisi Kalimantan Selatan <i>Syarifuddin Kadir, Badaruddin, dan Karta Sirang</i>	832
G-3	Model Rumah Pangan Lestari Komplek Wengga Banjarbaru <i>Susilawati, Eva Prihatiningtyas</i>	844
G-4	Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Diversifikasi Olahan Labu Kuning <i>Dina Naemah, Dewi Fitriyanti, Yuniarti</i>	850
G-5	Karakteristik Briket Campuran Arang Serbuk Gergajian Ulin Dan Arang Sekam Padi <i>Noor Mirad Sari, M. Faisal Mahdie, Lusiyani, Sulaiman</i>	856
G-6	Peningkatan Peran Serta Wanita Dalam Meningkatkan Pendapatan Keluarga Melalui Olahan Aneka Sambal Khas Banjar <i>Yuniarti dan Henni Aryati</i>	867

C-39

ANALISIS KERAGAMAN GENETIK BITTI (*Vitex cofassus* REINW) DI BULUKUMBA SULAWESI SELATAN DENGAN MIKROSATELIT

Andis, Asrul, Asmawati, Asti Mayang Pratiwi, Ramlah dan Gusmiaty

Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

e-mail: andispratama921@gmail.com.

ABSTRACT

Bitti (Vitex cofassus Reinw) is an endemic tree to Sulawesi having high wood quality and produces many useful products. Bitti stand located in Sulawesi, particularly South Sulawesi, has been decreased since it is only propagated through seedling harvested under adult tree stand in natural forest thus causing low genetic quality in its progenies. Information regarding genetic diversity of a species becomes crucial factor in conservation and tree breeding strategies. Utilization of molecular markers can distinguish homozygous and heterozygous genotypes at level of individual. The objective of this study was to determine genetic diversity of Bitti from Bulukumba, South Sulawesi, Indonesia. Data were analyzed using GenAlex 6.5, Darwin 6.0 and online Polymorphism Information Content Calculator programs. Results showed that the genetic diversity of Bitti was high. In addition, mean of expected He was > 0,50. Microsatellite primers that could be used in the analysis were CIRAD1TeakF05, CIRAD1TeakB03 dan CIRAD3TeakE06 primers. Genomic and molecular information may be beneficial for producing superior seeds in order to support conservation and breeding programs of Bitti in South Sulawesi.

Keywords: Bitti, genetic diversity, mikrosatelit marker.

PENDAHULUAN

Salah satu jenis pohon terpenting di Sulawesi adalah jenis Bitti (*Vitex cofassus* Reinw.) atau di beberapa daerah dikenal pula dengan nama gofasa. Kayu Bitti telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Sulawesi Selatan sebagai bahan pemuat pinisi. Kayu Bitti juga banyak di manfaatkan untuk kegunaan lain, seperti kayu bangunan (tiang, kusen, pintu, jendela, atap, lantai, dan dinding), kayu pertukangan (furniture) di tingkat Internasional, kayu Bitti banyak di ekspor dari Papua Nugini dan beberapa negara di kepulauan Pasifik lain ke negara pengimpor besar contoh Jepang. Menurut Suhartati (2000), potensi tegakan Bitti khususnya di Sulawesi Selatan semakin rendah. Bitti merupakan jenis pionir yang sangat banyak di temukan pada areal hutan sekunder. Pernayakan tanaman umumnya menggunakan anaka alam yang dicabut dari bawah tegakan sehingga kualitasnya kurang terjamin. Kondisi ini menyebabkan penurunan kualitas dan produksi kayu Bitti.

Pemuliaan pohon merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan perbaikan genetik dalam arti peningkatan hasil, baik secara kualitas maupun kuantitas dari generasi ke generasi. Agar program pemuliaan Bitti dapat terarah dengan baik, sehingga tujuan dapat tercapai, diperlukan strategi pemuliaan yang tepat. Strategi pemuliaan pohon Bitti disusun berdasarkan parameter tujuan perusahaan, keragaman secara morfologi dan genetis serta potensi hibrida.

Keragaman genetic merupakan factor yang sangat berpengaruh dalam menyusun strategi pemuliaan pohon. Karakter genetic suatu jenis pohon baik yang terdapat dalam satu tempat tumbuh maupun yang berbeda propenansi dapat berbeda, hal ini disebabkan karena perbedaan genetik. Hal ini akan menunjukkan sifat dan kekhasan suatu tegakan. Sehingga tegakan atau propenansi yang memiliki karakter genetic yang baik dapat menjadi sumber yang tepat untuk kegiatan pemuliaan pohon.

Pengamatan karakter morfologi hanya mengamati sifat yang tampak sehingga sangat berpengaruh pada kondisi lingkungan. Sedangkan pada pengamatan karakter genetic, sifat yang di amati adalah DNA yang sulit dipengaruhi lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat varisi bitti antar propenansi dan dalam propenansi dapat dilakukan dengan melihat karakter genetic. Selain itu, karagaman genetic sangat penting dalam upaya menyediakan informasi bagi kegiatan pengembangan dan peningkatan hasil produksi serta upaya konservasi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempersingkat waktu pemuliaan adalah menganalisis secara molekuler. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian tentang keragaman genetic tegakan Bitti dengan menggunakan penanda molekuler perlu dilakukann.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel di lapangan yaitu cutter, pita ukur, GPS, *tallysheet*, kamera digital, gunting, alat tulis menulis, *coolerbox*, spidol permanen, kertas label dan kantong klip plastik. Bahan yang dibutuhkan adalah es batu dan sampel daun bitti yang diambil dari populasi pohon sebanyak 10 sampel di Hutan Sumber Benih Desa Malleleng, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukmba, Sulawesi Selatan

Alat dan bahan yang digunakan untuk teknis analisis molekuler dengan penanda mikrosatelit terbagi dalam tahap pekerjaan, yaitu tahap ekstraksi DNA, PCR, elektroforesis dan visualisasi DNA. Alat dan bahan yang digunakan pada teknin analisis molekuler dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat dan bahan yang digunakan pada analisis molekuler

Tahapan Pekerjaan (Analisis DNA/Mikrosatelit)			
Ekstraksi DNA	PCR	Elektroforesis	Visualisasi DNA
<i>Alat:</i>	<i>Alat:</i>	<i>Alat:</i>	<i>Alat:</i>
1) Sarung tangan karet	1) Sarung tangan karet	1) Sarung tangan karet	1) Sarung tangan karet
2) Gunting	2) Mikropipet dan tip	2) Cetakan agar erlenmeyer (500 µl)	2) UV Transiluminator (Gel Doc)
3) Lumpang porseline	3) Centrifuge	4) Microwave	3) Kamera digital
4) Spatula	4) Tube PCR (0,3 ml)	5) Mesin elektroforesis	
5) Timbangan analitik			
6) Mikropipet dan tip			
7) Tube eppendorf (1,5 ml)			
8) Centrifuge			
9) Waterbath			
10) Vortex mixer			
11) Freezer			
12) Tube Eppendorf 2 ml			

Bahan:	Bahan:	Bahan:	Bahan:
A. Kit Isolasi DNA Geneaid terdiri atas:	1) DNA working 2 µl	1) Agar Super Fine Resolution (SFR) 3% 6 gr	Cetakan agar yang berisi DNA dari hasil elektroforesis
1) Larutan GP 1 Buffer 400 µl	2) Primer SSR (primer F 0,625 µl dan primer R 0,625 µl)	2) Buffer Tris Acetate EDTA (TAE) 200 µl	
2) Larutan GP 2 Buffer 750 µl		3) DNA hasil PCR 3 µl	
3) Larutan GP 3 Buffer 750 µl	3) PCR mix kappa 2G fast 6,25 µl	4) DNA ladder 3 µl	
4) Larutan 600µl wash buffer	4) ddH ₂ O 3 µl	5) Gel red 1,5 µl	
5) Larutan 400µl W1			
6) Larutan Elut 200 µl			
B. Sampel daun bitti 0,02 gram			

Keterangan: Jumlah takaran larutan di atas hanya untuk satu kali reaksi

METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun muda dari 10 tanaman bitti di Hutan Sumber Benih Desa Malleleng, Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Sampel yang diambil kemudian dimasukkan kedalam kotak box es, tujuannya agar daun yang di ambil tetap segar.

Isolasi DNA

Sampel daun bitti ditimbang 200 mg tanpa tulang daun kemudian digerus hingga menjadi halus (tepung) dengan menambahkan 500 µl buffer ekstraksi CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) (100mM TrisHCl pH 8,0 ; 20 Nm EDTA (*Etilen Diamin Tetra Asetat*), 2% CTAB; 0,2 % β (*mercaptoetanol*) dan divortex selama 15 detik, proses selanjutnya adalah proses lisis dinding sel pada sampel yang dilakukan dengan menginkubasi tabung berisi sampel daun ke dalam waterbath suhu 65° C selama 90 menit, sampel yang telah diinkubasi ditambahkan chloroform isomalilalkohol 100µl dan dicampur secara perlahan-lahan disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 15 menit.

Supernatan atau cairan bening yang berada di atas sampel hasil sentrifugasi dipindahkan ke dalam tabung baru dan ditambahkan 800 µl isopropanol kemudian isentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit dan endapan DNA dikeringkan selama semalam., endapan DNA yang diperoleh difurifikasi dengan menambahkan 500 µl buffer TE 1x (10mM Tris-HCl pH 7,5 Mm EDTA) dan 100 µl fenol, lalu dibolak-balik secara perlahan dan disentrifugasi selama 10 menit pada kecepatan 10.000 rpm, supernatan dipindahkan ke dalam tabung *ependorf* baru dan ditambahkan ke dalam tabung 100 µl kloroform, kemudian dibolak-balik, selanjutnya disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Supernatan diambil lalu ditambahkan 100 µl natrium asetat 3 M dan 800 µl isopropanol, lalu disentrifugasi selama 10 menit pada kecepatan 10.000 rpm kemudian endapan diambil dan dikeringkan selama semalam lalu ditambahkan 100 µl ddH₂O dan disimpan dalam lemari pendinginan.

Seleksi Primer

Seleksi primer menggunakan *crossamplification* yaitu dengan mencari primer di *National Centerfor Biotechnology Information* (NCBI). Primer yang menghasilkan pita, baik dari jelasnya pita maupun kemudahan dalam melakukan skoring menjadi pertimbangan untuk dijadikan primer spesifik (Larekeng, 2015).

Seleksi primer dengan membuat beberapa reaksi PCR terhadap beberapa primer yang berbeda pada kondisi yang sama dan menggunakan 5 sampel DNA yang sama, sehingga dapat diketahui kondisi optimum serta tingkat variasi pita yang dihasilkan dari setiap primer. Primer SSR yang diseleksi dari 10 primer yang berasal dari pohon jati (*Tectona grandis Linn f.*) (Verhaegen et al., 2010) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3.2. Nama Primer dan Sekuen Primer SSR jati yang diseleksi

No.	Nama Lokus	Motif Pengulangan	Urutan Primer (5' – 3')	T _m (°C)	Urutan Alel (bp)
1	CIRAD1TeakF05 AJ968931	(ga)20 gt (ga)3	F:CTTCTGCAACCCCTTTTTCAC R:AGCCATATCTTCCTTTCTCT	51,3	589 bp
2	CIRAD4TeakH09 AJ968943	(ga)14	F:GCAAACCAACCTTACT R:CCGTTAGCACTCCATT	47,4	421 bp
3	CIRAD2TeakC03 AJ968935	(ga)17	F:AGGTGGGATGTGGTTAGAAGC R:AAATGGTCATCAGTGTGAGAA	54,35	805 bp
4	CIRAD1TeakH10 AJ968933	(tc)16	F:CGATACCTGCGATGCGAAGC R:CGTTGAATACCCGATGGAGA	56,5	643 bp
5	CIRAD4TeakD12 AJ968941	(ga)4 tgaag (ga)11 a (ga)4	F:CGCACACCAGTAGCAGTAGCC R:GCCGAAAAAGAAAAACCAAA	56,45	374 bp
6	CIRAD1TeakB03 AJ968930	(tc)5 tg (tc)8 (ac)5 (n)65 (ac)14	F:AACAACCCCTCCTCTTCTACTA R:CACTACCACTCATCATCAACACA	55,95	342 bp
7	CIRAD3TeakA11 AJ968936	(ga)16	F: AAACCATGACAGAAACGAATC R: TTGGGAATGGGAGGAGAAGT	53,4	598 bp
8	CIRAD3TeakE06 AJ968939	(ga)10 ca (ga)2	F:GCGTCAACCACTTCAACCACCAG R:CCTATTTTCTTCCCCTCCCTTCT	58,35	518 bp
9	CIRAD3TeakB02 AJ968937	(tc)11 gc (tc)4 (n)62 (ac)7	F:ATGAAGACAAGCCTGGTAGCC R:GGAAGACTGGGGAATAACACG	56,2	438 bp
10	CIRAD2TeakB07 AJ968934	(tc)14	F:GGGTGCTGATGATTTTGAGTT R:CTAAGGAGTGAGTGGAGTTTT	52,6	709 bp

T_m : Time malting

Sumber : (Verhaegen et al., 2010)

Analisis Keragaman Genetik menggunakan Mikrosatelit

Tahapan PCR dimulai dengan denaturasi awal 95 °C selama 3 menit, tahap denaturasi 95 °C selama 30 detik, penempelan primer spesifik (suhu disesuaikan dengan masing-masing pasangan primer) selama 50 detik, tahap elongasi 72 °C selama 1 menit, dan dilakukan pengulangan siklus-siklus tersebut sebanyak 35 kali. Tahap elongasi terakhir pada suhu 72 °C selama 5 menit. Hasil PCR bisa disimpan pada suhu 4 °C atau -21 °C untuk pemakaian dalam jangka waktu yang lama.

Proses elektroforesis menggunakan metode (Seng et al., 2013). Cara kerja produk amplifikasi PCR dipisahkan menggunakan gel SFR (Super Fine Resolution) 3% menggunakan Buffer TAE 1x pada tegangan 100V selama 90 menit. Elektroforegram divisualisasi menggunakan UV transiluminator dan didokumentasikan menggunakan kamera digital.

Analisis Data

Penilaian hasil amplifikasi (scoring) setiap pita yang muncul pada gel merepresentasikan alel diberi angka 1, diberikan apabila terdapat pita dan bila tidak terdapat pita diberi angka 0. Penilaian muncul atau tidaknya pita genetik dilakukan secara manual. Setiap pita DNA yang terbentuk pada marka SSR menunjukkan posisi alel pada lokus. Satu marka SSR merupakan satu lokus (Mulsanti, 2011; Fariza, 2014).

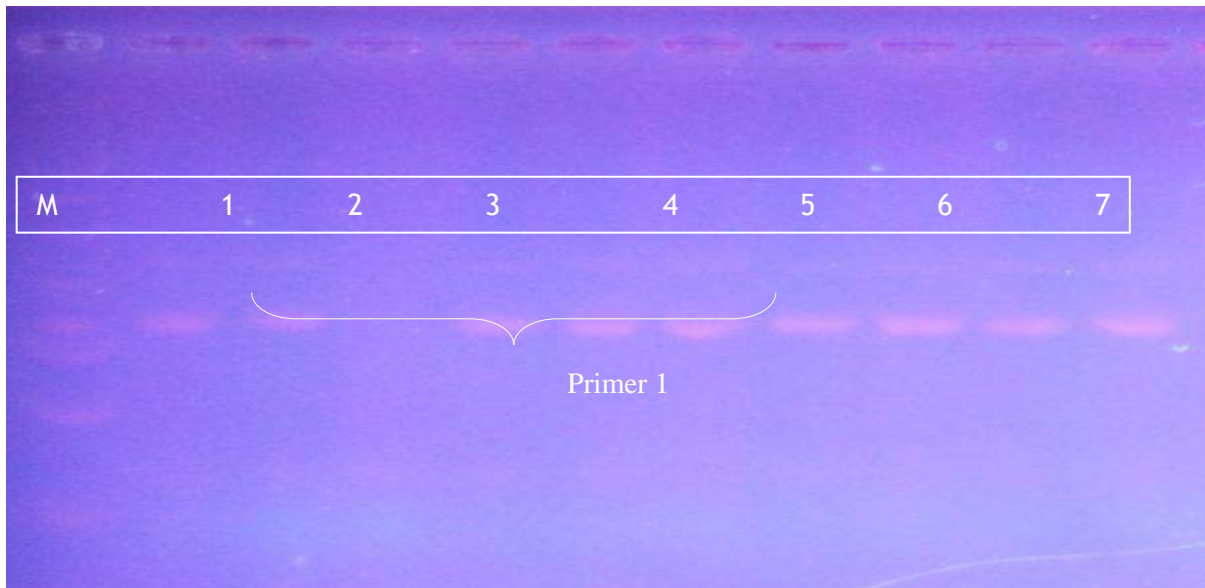
Data tersebut ditabulasi kemudian dianalisis dengan GENALEX 6 dan software Darwin 6.0. Parameter keragaman genetik jumlah alel yang terdeteksi (Na), nilai heterozigositas harapan (HE) dan koefisien inbreeding (FIS) dihitung menggunakan program GENALEX 6 (Peakall and Smouse, 2006). Pengelompokan individu (klustering) dilakukan dengan menggunakan metode Unweighted Pair-Group Methode Arithmetic (UPGMA) pada program Darwin 6.0. Hasil analisis kluster tersebut ditampilkan dalam bentuk dendrogram yang menunjukkan hubungan kekerabatan suatu individu (Widyatmoko, 2011).

Kemampuan sebuah lokus dalam membedakan genotipe diukur berdasarkan nilai Polymorphism Information Content (PIC) dihitung menggunakan program online Polymorphism Information Content Calculator (Nagy et. al, 2012).

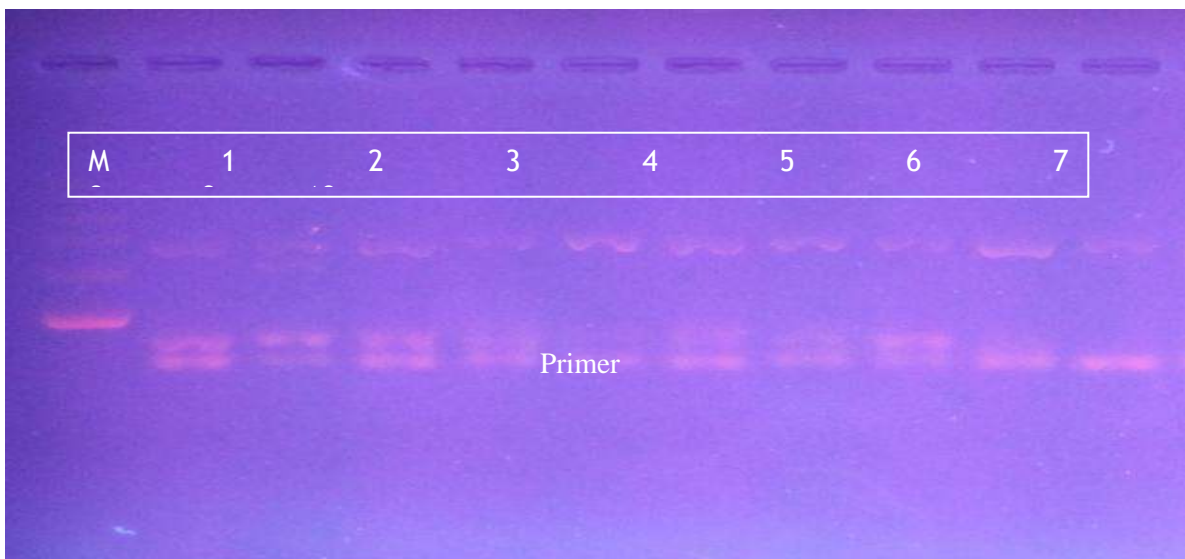
HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi Primer

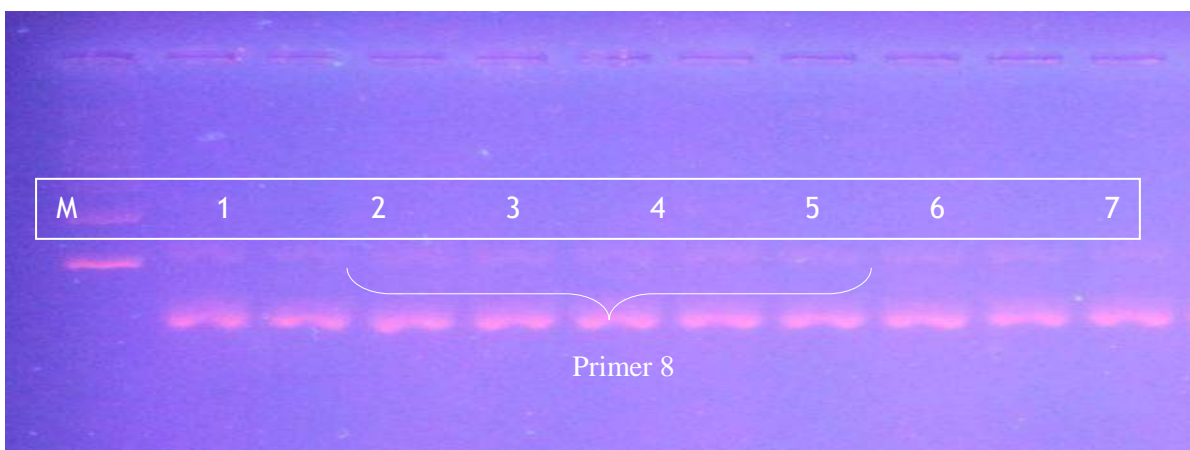
Seleksi primer dilakukan untuk mencari primer yang dapat menghasilkan pita polimorfik, tegas dan terang. Keberhasilan amplifikasi DNA sampel dengan primer menggunakan mesin PCR berdasarkan pada kesesuaian primer yang digunakan. Seleksi primer dilakukan pada 10 primer yang dikembangkan oleh (Verhaegen et al., 2010). Sebanyak 3 primer dari 10 primer yang diseleksi memperlihatkan pola pita polimorfik. Hasil seleksi primer dapat dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2, dan Gambar 5.3. Gambar 5.1 merupakan elektroforegram hasil amplifikasi PCR primer 1, Pitanya terlihat jelas, terang dan polimorfik. Gambar 5.2 merupakan elektroforegram hasil amplifikasi PCR primer 6, Pitanya terlihat jelas, terang dan polimorfik. Gambar 5.3 merupakan elektroforegram hasil amplifikasi PCR primer 8, Pitanya terlihat jelas, terang dan polimorfik.



Gambar 5.1 Elektroforegram Hasil Amplifikasi PCR.
Keterangan:1-10=pita sampel Bitti.



Gambar 5.2 Elektroforegram hasil amplifikasi PCR
Keterangan=1-10 sampel bitti.



Gambar 5.3 Elektroforegram Hasil Amplifikasi PCR.
Keterangan=1-10 sampel bitti.

Tabel 5.1. Primer-Primer Mikrosatelit yang telah diseleksi

No	Locus name/genbank accession no.	Repeat Motif	Primer Sequence (5'-3')	Tm (°C)	Allele size (bp)
1	CIRAD1TeakF05	(ga)20 gt (ga)3	F:CTTCTGCAACCCTTTTTCAC R:AGCCATATCTTCCTTTCTCT	51,3	Bp 100-200
2	CIRAD1TeakB03	(tc)5 tg (tc)8 (ac)5 (n)65 (ac)14	F:AACAACCCCTCCTCTTTCACCTA R:CACTACCACTCATCATCAACACA	55,95	Bp 200-300
3	CIRAD3TeakE06	(ga)10 ca (ga)2	F:GCGTCAACCACTTCAACCACCAG R:CCTATTTTCTCCCTCCCTTCT	58,35	Bp 100-200

Tm : Time malting

Primer yang diseleksi tidak menghasilkan pita yaitu CIRAD4TeakH09, CIRAD2TeakC03, CIRAD1TeakH10, CIRAD4TeakD12, CIRAD3TeakA11, CIRAD3TeakB02 dan IRAD2TeakB07. Keberhasilan amplifikasi DNA menggunakan primer tertentu salah satunya berdasarkan kesamaan sequens antara genom dan primer. Seleksi primer pada setiap primer dapat berhasil dengan kedekatan genetik setiap jenis secara taksonomi yakni dengan lintas subgenus, genus, sub-famili dan famili (Chandra, dkk, 2011). Seleksi primer jenis Shorea menunjukkan keberhasilan yang tinggi pada genus Shorea dan menurun apabila dilakukan terhadap jenis lain meskipun dalam taksa yang sama yaitu Dipterocarpaceae. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, seleksi primer yang dilakukan menghasilkan primer yang rendah meskipun dilakukan pada famili yang sama (Nurtjahjaningsih, dkk., 2013).

Penyebab tidak terbacanya pita disebabkan oleh tidak sesuainya DNA template bitti dengan primer yang digunakan dan primer yang digunakan berasal dari tanaman satu family (bukan primer yang berasal dari bitti melainkan dari Pohon Jati).

Analisis Keragaman Genetik

Parameter keragaman genetik berupa jumlah allel yang terdeteksi (Na), nilai heterozigositas harapan (He) dan nilai heterozigositas observasi (Ho) dihitung menggunakan program GenAIEx 6.5 (Peakall and Smouse, 2012). Parameter tersebut diperoleh dari hasil skoring keseluruhan amplifikasi PCR secara manual dan ditabulasi kedalam program GenAIEx 6.5 dan program online Polymorphism Information Contect Calculator (PIC) yang menghasilkan data informasi pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Parameter yang mencirikan Keragaman Genetik Populasi Anakan Bitti

Primer	Na	He	PIC	Rata-rata He	Rata-rata PIC
CIRAD1TeakF05	3	0,46	0,41	0,57	0,54
CIRAD1TeakB03	4	0,61	0,67		
CIRAD3TeakE06	3	0,64	0,56		

Keterangan : Na = Jumlah Alel

He = Nilai Heterozigositas Harapan

PIC= Polymorphism Information Content Calculator

Tabel 5.2 menunjukkan bahwa anakan bitti yang diuji memiliki jumlah alel paling banyak alel yaitu ($Na = 4$). Primer yang digunakan untuk menguji keragaman genetik anakan bitti menghasilkan 3-4 pita pada setiap individu. Primer CIRAD1TeakF05 menghasilkan pita sebanyak 3 alel. Primer CIRAD1TeakB03 menghasilkan pita paling banyak sebanyak 4 alel dan primer CIRAD3TeakE06 menghasilkan pita sebanyak 3 alel. Primer-primer lainnya menunjukkan pita yang dihasilkan monomorfik sehingga primer ini tidak dapat digunakan lagi.

Nilai heterozigositas pada tanaman bitti per lokus pada Primer CIRAD1TeakF05 yaitu ($He = 0,46$), nilai He pada Primer CIRAD1TeakB03 ($He = 0,61$) dan nilai He yang relatif paling tinggi dibandingkan dengan primer yang lainnya pada primer CIRAD3TeakE06 ($He = 0,64$), dengan rata-rata nilai He dari setiap masing-masing primer ($He = 0,57$).

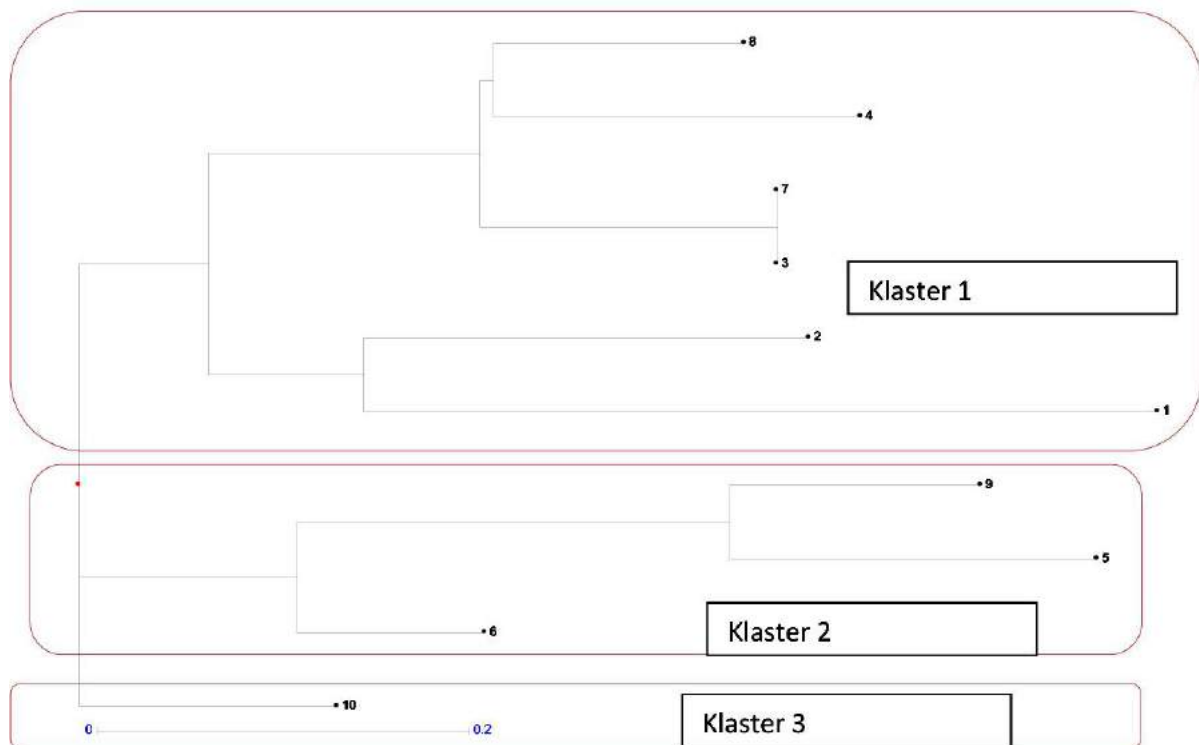
Nilai Polymorphism Information Content (PIC) yang dihasilkan dari ke 3 primer yang digunakan adalah sebagai berikut: Primer CIRAD1TeakF05 sebesar 0,41, primer CIRAD1TeakB03 sebesar 0,67, dan primer CIRAD3TeakE06 sebesar 0,56. Nilai PIC yang diperoleh berkisar antara 0,41-0,67, hal ini menunjukkan primer yang digunakan cukup informatif untuk menganalisis keragaman genetik tanaman bitti. Penetapan nilai informatifnya primer merujuk pada Botstein et. al. dalam Zulfiana, 2017 mengatakan bahwa, yang menyatakan bahwa primer tergolong sangat informatif apabila memiliki nilai ($PIC > 0,5$), cukup informatif ($0,5 > PIC > 0,25$) dan kurang informatif ($PIC < 0,25$).

Hubungan Kekkerabatan Keseluruhan Individu pada Populasi

Berdasarkan Gambar 5.5 dendrogram kekerabatan genetik pada 10 sampel bitti yang diuji terbagi menjadi 3 kelas kluster besar. Kluster 1, 2 dan 3 terdiri atas individu-individu yang berasal dari provenansi sama yang memiliki hubungan kekerabatan genetik yang dekat. Kluster 1 merupakan kluster yang memiliki sub kluster yang terbanyak dibandingkan pada kluster 2 dan kluster 3, kluster 1 terbagi menjadi 2 sub kluster. Sub kluster pada kluster 1 memiliki keragaman genetik cenderung mirip dapat dilihat pada individu 7 dan 3.

Kluster 2 memiliki sub kluster mengelompokkan individu-individu yang memiliki hubungan kekerabatan genetik dekat yang terdiri dari individu 9, 5 dan 6. Kluster 3 cenderung mengelompok sendiri yang hanya terdiri dari individu 10, sehingga pada kluster ini tidak memiliki kemiripan dengan individu lainnya.

Upaya pemuliaan pohon di masa datang memerlukan variasi genetik di dalam dan antar populasi. Upaya tersebut dilakukan dengan pembangunan kebun benih dengan bahan tanaman berasal dari populasi yang berbeda dengan anak-anakan berasal dari pohon plus yang telah dipilih. Hal ini bertujuan meningkatkan variasi genetik dalam populasi sehingga akan menghasilkan benih yang berkualitas dan unggul secara genetik. Variasi genetik yang tinggi akan mendukung suatu populasi untuk beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya serta keanekaragaman hayati akan terjaga (Mulyadiana, 2010).



Gambar 5.5 Dendrogram Kekerabatan Genetiki bitti

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan beberapa hal, sebagai berikut:

1. Primer yang dapat digunakan untuk analisis keragaman genetik bitti adalah CIRAD1TeakF05, CIRAD1TeakB03 dan CIRAD1TeakE06
2. Keragaman genetik bitti cenderung tinggi dilihat dari hubungan kekerabatan pada keseluruhan sampel dan nilai Heterozigositas harapan rata-rata diatas 0,50.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, A., Tiwari, K. K., Nagaich, D., Dubey, N., Kumar, S., and Roy, A. K. 2011. Development and characterization of Microsatellite Markers from Tropical Forage *Stylosanthes* Species and Analysis of Genetic variability and Cross-species Transferability. *Genom* 54:1016-1028.

- Fariza, I.Q.A. 2014. Seleksi Primer Simple Squense Repeat (SSR) Untuk Identifikasi 17 klon Karet (*Hevea brasiliensis*). Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kurniaty, R., 2002. Informasi Singkat Benih (*Vitex cofassus* Reinw). Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pembenihan. Bogor.
- Larekeng, HS., Ismail. M, Agus. P, Nurhayat. A.M and Sudarsono. S. 2015. Pollen Dispersal and Pollination Patterns Studies in Pati Kopyor Coconut using Molecular Markers. *Cord International Journal on Coconut R & D*. Vol. 31 No. 1.
- Mulsanti, I.W. 2011. Identifikasi dan Evaluasi Kemurnian Genetik Benih Padi Hibrida menggunakan Marka Mikrosatelit. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadiana, A. (2010). Keragaman Genetik *Shorea laevis* Ridl. Di Kalimantan berdasarkan Penanda Mikrosatelit. Skripsi Sarjana. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor
- Na'iem, M., 2000. Variasi Genetik pada Spesies Pohon Hutanl. Makalah pada Kursus Basic Forest Genetic. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Nagy, S., P. Poczai, I. Cernak, A. M. Gorji, G. Hegedus, and J. Taller. 2012. PICscale: An Online Program to Calculate Polymorphic Information Content for Molecular Genetic Studies. *Biochem Genet*. Volume 50. Hal:670-672.
- Natural Resource Conservation Service. 2016. Plants Profile For *Vitex Cofassus*. United States Departement of Agriculture (USDA). [Http:// Plants.usda.gov/core/profile?symbol=V1CO17](http://Plants.usda.gov/core/profile?symbol=V1CO17). [13 Oktober 2016].
- Nurtjahjaningsih, I.L.G., A.Y.P.B.C. Widyatmoko, P. Sulistyawati, dan A. Rimbawanto. 2013. Karakteristik dan Aplikasi Penanda Mikrosatelit pada Beberapa Species *Eucalyptus*. Balai Besar Penanda Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Volume 7. Hal: 107-118
- Peakall, R and P.E. Smouse. 2006. Genalex 6: genetic analysys in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology*.
- Peakall, R., dan P.E. Smose. 2012. Genalex 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research *Bioinformatics Applications Note* Volume 28 (19) : 2537-2539
- Prasetyono, j. dan Tasliah. 2004. Marka Mikrosatelit: Marka Molekuler yang Menjanikan. *Buletin AgroBio: Jurnal Tinjauan Ilmiah Riset Biologi dan Bioteknologi Pertanian* 6: 45-51.
- Zulfiana, A.S. 2017. Analisis Keragaman Genetik Anakan Jati (*Tectona grandis* Linn. F.) pada berbagai Provenansi di Sulawesi Tenggara berdasarkan Penanda mikrosatelit. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Hasanddin. Makassar
- Seng, T. Y., Singh, R., Faridah, Q. Z., Tan, S. G., Alwee. 2013. Recycling of Superfine Resolution Agarose Gel. *Genetics and Molecular Research*.
- Turuska. A.B. 2010. Sekilas tentang kayu Bitti *Vitex cofassus* atau New Guinea Teak. Universitas Indonesia. Jakarta
- Verhaegen, D., I.J. Fofana, Z.A. Logossa, dan D. Ofori. 2010. What is the Genetic Origin of Teak (*Tectona Grandis* L.) introduced in Africa and in Indonesia?. *Tree Genetic and Genomes* 6: 717-733
- Widiyanto, Ari dan Mohamad Siarudin. 2014. Mengenal Bitti (*Vitex coffassus*) sebagai Bahan Pembuat Kapal Phinisi. Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Jl Raya Ciamis-Banjar Km 4, PO BOX 5 Ciamis. Jawa Barat.
- Widyatmoko, A.Y.P.B.C., I.L.G. Nurtjahjaningsih and Prastyono. 2011. Study on the level of genetic diversity of *Diospyros celebica*, *eusideroxylon zwagery* and *Michelia* spp. Using RAPD markers. Project report of ITTO PROJECT PD 539/09 REV.1 (F). Centre for Conservation and Rehabilitation Research and Development. Bogor.