

ARTIKEL_03

Judul :

Limbah Antropogenik dan Gejala Eutrofikasi pada Ekosistem Karang

Kategori :

Book Chapter Nasional, ISBN: 978-623-02-2128-6

Link :

<https://penerbitbukudeepublish.com/shop/buku-jejak-langkah-membangun/>

**JEJAK LANGKAH MEMBANGUN
BENUA MARITIM INDONESIA,
*Sejarah, Capaian dan Asa***

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

JEJAK LANGKAH MEMBANGUN BENUA MARITIM INDONESIA,

Sejarah, Capaian dan Asa

Prof. Andi Iqbal Burhanuddin, Ph.D.

Dr. Ir. Farid Samawi, M.Si.

Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc.



**JEJAK LANGKAH MEMBANGUN BENUA MARITIM INDONESIA,
SEJARAH, CAPAIAN DAN ASA**

Andi Iqbal Burhanuddin, Farid Samawi & Khusnul Yaqin

Desain Cover :
Muh. Iqbal Tawakal

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Ukuran :
xiv, 251 hlm, Uk: 14x20 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Desember 2020

Hak Cipta 2020, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2020 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

REKTOR UNIVERSITAS

HASANUDDIN

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT atas lindungan dan rahmat-Nya sehingga Unhas terus hadir menunjukkan kiprah terbaiknya melalui Sivitas Akademika dalam mewujudkan tanggungjawab kepada masyarakat Indonesia dan dunia.

Saya memberikan apresiasi atas terbitnya buku **JEJAK LANGKAH MEMBANGUN BENUA MARITIM INDONESIA, *Sejarah, Capaian dan Asa*** . Buku yang ditulis dalam rangka Dies Natalis ke-25 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (FIKP Unhas) ini tentu saja adalah salah satu bukti kontribusi Unhas dan FIKP secara khusus sebagai pendorong kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya.

Buku ini sangat menarik tidak saja karena berisikan sejarah dan perkembangan FIKP Unhas serta beberapa karya pikir akademisi dan alumni, namun diharapkan memperkaya pendekatan dan metode serta pengembangan keilmuan. Dalam konteks penguatan visi Benua Maritim Indonesia (BMI) Unhas, buku ini juga adalah deskripsi langkah strategis FIKP Unhas. Hal lain adalah tentunya sebagai bagian mengokohkan peran Unhas *Communiversitv and Humaniversity*.

Sebagai Rektor Unhas, saya berbangga dengan karya berbentuk buku ini. Selain itu, menjadi pencapaian tersendiri bagi Unhas yang selalu merawat tradisi penulisan yang memberi manfaat kepada masyarakat luas.

Terima kasih kepada FIKP Unhas yang telah memberikan kontribusi terbaik dan mewarnai perjalanan Unhas. Semoga menjadi ladang amal pengabdian untuk Indonesia Maju.

Selamat membaca, semoga bermanfaat.

Makassar, 15 Desember 2020

Rektor Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A.

SAMBUTAN

DEKAN FIKP UNHAS

Puji syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT yang telah memberi begitu banyak nikmat kepada kita semua sehingga kita diberi kesempatan untuk mempersembahkan buku yang berjudul **JEJAK LANGKAH MEMBANGUN BENUA MARITIM INDONESIA, Sejarah, Capaian dan Asa** bagi dunia kelautan perikanan Indonesia. Penerbitan buku tersebut dalam rangka dies natalis Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (FIKP Unhas) yang ke 25 dimaksudkan sebagai sumbangsih kecil FIKP Unhas dalam melakoni perannya di sektor kelautan dan perikanan Indonesia.

Reaktualisasi nilai-nilai budaya bahari, baik dalam bentuk pemaparan perjalanan sejarah, perkembangan keilmuan dan tata kelolanya, hasil dan karya inovasi implementasi tridharma FIKP Unhas, menjadi salah satu bukti capaian dan kontribusi civitas academica dan alumni FIKP Unhas dalam pengembangan keilmuan dan pembangunan bidang kelautan perikanan di Indonesia, tertuang dengan bentuk sederhana dalam buku ini.

Cita cita menjadi pusat rujukan pengembangan pengelolaan wilayah pesisir dan laut yang tertuang dalam visi FIKP Unhas menjadi motivasi bagi seluruh sumberdaya manusia FIKP Unhas dalam pelaksanaan seluruh sistem proses pelaksanaan tridharma. Buku ini memberi sedikit gambaran

terhadap konsistensi civitas academica dan alumni dalam pencapaian visi FIKP Unhas.

Terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penerbitan buku ini. Apresiasi yang tinggi, saya sampaikan kepada seluruh teman-teman yang dengan sukarela bekerja cerdas untuk mewujudkan sumbangsih kecil ini kepada masyarakat kelautan dan perikanan. Semoga karya ini dapat menjadi inspirasi bagi seluruh pemerhati bidang kelautan perikanan.

Selamat Dies Natalis ke 25 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Dekan FIKP Unhas,

Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si.

PENGANTAR EDITOR

Pertama-tama, ucapan syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tim editor mampu merampungkan buku JEJAK LANGKAH MEMBANGUN BENUA MARITIM INDONESIA, *Sejarah, Capaian dan Asa*

Buku ini diterbitkan dalam rangka Dies natalis ke 25 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan FIKP-Unhas yang secara umum buku ini membahas tentang sejarah perkembangan serta Transformasi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan FIKP-Unhas dalam kiprahnya di sektor kelautan perikanan.

Buku ini juga menampilkan karya pikir para akademisi, alumni serta testimoni dan harapan alumni terhadap Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan FIKP- Unhas di masa-masa mendatang

Kami berharap dengan diterbitkannya buku ini dapat memberikan informasi dan manfaat besar mengenai hal-hal yang berkaitan dengan manajemen sumberdaya kelautan di masa-masa mendatang.

Ucapan terima kasih terkhusus kami haturkan kepada Rektor Universitas Hasanuddin atas dukungan dalam penerbitan buku ini. Tidak lupa pula kami ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu kami selama proses penyusunan hingga rampungnya buku ini.

Kami menyadari dengan sepenuh hati bahwa keterbatasan waktu pengumpulan naskah dari para penulis dalam penyusunan buku ini sehingga masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca untuk kemudian dapat kami perbaiki dan menjadi lebih baik lagi.

Demikian yang dapat kami sampaikan, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Tim Editor

Makassar, 15 Desember 2020

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR REKTOR UNIVERSITAS HASANUDDIN	v
SAMBUTAN DEKAN FIKP UNHAS	vii
PENGANTAR EDITOR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi

BAB I

SEJARAH FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN.....	1
--	----------

BAB II

PERKEMBANGAN ILMU FIKP UNHAS	9
---	----------

BAB III

KARYA PIKIR AKADEMIS DAN ALUMNI FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN UNIVERSITAS HASANUDDIN.....	21
---	-----------

Limbah Antropogenik dan Gejala Eutrofikasi Pada Ekosistem Karang <i>Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si.....</i>	21
---	-----------

Menunggu Pengelolaan Wisata Bahari Berkelanjutan <i>Dr. Ahmad Bahar, S.T., M.Si.....</i>	34
--	-----------

Kesehatan Ekosistem Laut: Tinjauan Dampak Pemanfaatan Sumber Daya Laut	
<i>Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc.</i>	43
Tindakan Pengelolaan Perikanan Berbasis Eafm	
<i>Alfa Nelwan dan Dewi Yanuarita</i>	54
Pendekatan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Berkelanjutan Kabupaten Barru	
<i>Prof. Amran Saru, S.T., M.Si.</i>	62
Danau Tempe dan Strategi Pengelolaannya	
<i>Prof. Andi Iqbal Burhanuddin, M.Fish.Sc., Ph.D.</i>	80
Pemenuhan Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Pengolahan Rumput Laut Terbesar di Dunia Berdasarkan Musim dan Lokasi Budidaya	
<i>Dr. Ir. Badraeni, M.P.</i>	93
Pengantar Penggunaan Biomarker dalam Penilaian Kesehatan Ekosistem Perairan	
<i>Khusnul Yaqin</i>	99
Memahami Amanat dan Tantangan Pengelolaan Ruang Laut Kita	
<i>Kamaruddin Azis, S.Kel., M.M.</i>	129
Perkembangan Pariwisata Labuan Bajo, Manggarai Barat, NTT, Indonesia	
<i>Maxi Tjandra Tjoajadi, S.T.</i>	142
Skenario Perikanan Budidaya Global: Peran BDP Unhas	
<i>Ir. Muhammad Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D.</i>	153

Penyuluhan dalam Budaya Konsumen <i>Muhamamad Dalvi Mustafa, S.Pi., M.Sc.</i>	158
Transformasi Karantina Ikan Sebagai Support System Pengawasan Dan Pengendalian Sumberdaya Kelautan Perikanan <i>Mohammad Zamrud, S.Pi., M.P.</i>	170
Ancaman Kepunahan Keanekaragaman Jenis Ikan Lencam di Perairan Sulawesi <i>Muhammad Afrisal, S.Kel.</i>	177
<i>Lentipes mekonggaensis</i> (Keith & Hadiaty, 2014), Ikan Penja Endemik dari Pulau Sulawesi <i>Nurjirana, S.Kel.</i>	182
Produk Perikanan Tradisional di Sulawesi Selatan <i>Dr. Nursinah Amir, S.Pi., M.P.</i>	188
Pengentasan Kemiskinan Nelayan <i>Dr. Rony Megawanto, S.Kel., M.Si.</i>	199
Implementasi Sistem Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Hulu – Hilir di Sulawesi Selatan dalam Menjawab Tantangan Pangan Nasional <i>Ir. Sitti Chadidjah, M.Si.</i>	207
Pemanfaatan Sumberdaya Cakalang (<i>Katsuwonus Pelamis</i>) di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713 dari Prespektif Remote Sensing <i>Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.</i>	213

**Pengembangan Sumberdaya Ikan Baronang
Lingkis di Perairan Sulawesi-Selatan**
Dr. Sahabuddin, S. Kel., M.Si..... 220

**Dampak Limbah APD Akibat Pandemi Covid
19 Pada Ekosistem dan Biota Perairan**
Dr. Shinta Werorilangi, M.Sc..... 231

BAB IV
PANDANGAN DAN HARAPAN *STAKEHOLDERS* 238

BAB V
PENUTUP 247

BAB I

SEJARAH FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

Universitas Hasanuddin (Unhas) merupakan salah satu perguruan tinggi yang mempunyai peran strategis dalam pembangunan nasional, khususnya pembangunan di Kawasan Timur Indonesia (KTI). Wilayah KTI memiliki potensi sumberdaya kelautan dan perikanan yang sangat besar, terdiri dari wilayah lautan yang luas, gugusan pulau-pulau, dan menyimpan kekayaan keanekaragaman hayati laut yang tinggi, serta masyarakatnya yang dikenal mempunyai budaya kebaharian yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan sektor kelautan dan perikanan merupakan salah satu sektor yang mempunyai peran penting dalam pembangunan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat di KTI. Pendayagunaan potensi sumberdaya kelautan dan perikanan secara optimal dan berkelanjutan sangat ditentukan oleh sumber daya manusia yang mampu menguasai, mengembangkan, dan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi kelautan dan perikanan.

Unhas yang terletak pada sentra KTI tentunya memiliki peran dan tanggung jawab sebagai lembaga pendidikan tinggi untuk menyiapkan sumberdaya manusia yang diperlukan, serta pengembangan penelitian IPTEKS kelautan dan perikanan untuk kepentingan dunia usaha dan industri.

1. Pola Ilmiah Pokok Kelautan

Upaya Unhas dalam mengembangkan pendidikan tinggi yang terkait dengan bidang kelautan telah dilakukan sebelum pencanangan pola ilmiah pokok ilmu kelautan tahun 1975 melalui pembukaan Jurusan Perikanan di Fakultas Pertanian Unhas sejak tahun 1968. Tahun pendaftaran calon mahasiswa jurusan perikanan pertama kali dibuka pada bulan desember 1967 dan proses belajar mengajar mulai dilakukan pada awal tahun 1968, di mana tahun tersebut sejalan dengan audiensi terbuka jurusan perikanan. Kemudian pada tahun 1975 Universitas Hasanuddin memberikan pengembangan Kelautan sebagai Pola Ilmiah Pokok (PIP) secara resmi berdasarkan SK. Rektor No. 1149 / UP UH / 1975 tanggal 27 Desember 1975.

Penetapan pola ilmiah berdasarkan atas analisis strategis, letak geografis, potensi sumberdaya alam laut, dan sosial budaya masyarakatnya yang terkenal sebagai masyarakat bahari. Pengembangan pola ilmiah pokok kelautan ini telah menjadi salah satu tujuan strategis dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi di Unhas, yang diharapkan akan memberi warna pada setiap tridarma perguruan tinggi baik dari segi pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat oleh semua program pendidikan di Unhas. Pada tahun 1988, mulai dibuka program studi baru yaitu Program Studi Ilmu Kelautan sebagai salah satu pelaksanaan tanggung jawab Unhas di bidang pendidikan untuk pengembangan pendidikan Ilmu Kelautan. Begitu pula pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat oleh setiap bidang ilmu yang dikembangkan di Unhas juga sebagian diarahkan terkait dengan kelautan. Sedangkan dalam perkembangannya Jurusan Perikanan pada tahun 1983, jurusan perikanan yang sebelumnya berada di bawah Fakultas Pertanian, menarik diri, lalu bergabung ke Fakultas Peternakan yang

aktivitas akademik dan non-akademik dilakukan di Kampus Baraya Unhas, yang kemudian pada tahun 1993 Fakultas Peternakan berubah nama menjadi Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

2. Pembentukan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Terbentuknya Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan tidak lepas dari cita-cita Unhas untuk lebih menggali potensi IPTEKS dalam bidang kemaritiman yang hingga saat ini pada tahun 2020 menjadi visi jangka panjang Unhas. Pada tahun 1996, terbentuklah Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) berdasarkan surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 036/0/1996 tanggal 29 Januari 1996, yaitu penggabungan Jurusan Ilmu Kelautan dan Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan.





Gambar 1. Proses pembangunan gedung Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan ini merupakan fakultas ke-12 (dua belas) yang berbentuk di Unhas. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan diberi akronim FIKP oleh senat fakultas untuk dapat digunakan dalam singkatan nama fakultas. Jurusan Integrasi Jurusan Ilmu Kelautan dan Jurusan Perikanan dalam satu fakultas berdasarkan peraturan yang telah ada tentang pengelompokan bidang ilmu sesuai Surat Keputusan Menteri Depdikbud No. 0811/U/1994. Selain itu, atas dasar pertimbangan relevansi bidang ilmu, efektifitas penyelenggaraan pendidikan, serta efisiensi pelaksanaan pendidikan tinggi, integrasi ini diatur lebih lanjut berdasarkan Surat Keputusan Direktur Pendidikan Tinggi No. 523/Dikti/Kep/1996 tanggal 4 Desember 1996, yang memuat tentang: (1) Persediaan Jurusan Ilmu Kelautan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan; (2) pemindahan Jurusan Perikanan dari Fakultas Peternakan dan Perikanan ke FIKP.

Pembentukan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan ini merupakan salah satu wujud bahwa Rektor Unhas Prof. Dr. Basri Hasanuddin, MA dalam periode jabatannya tetap konsisten terhadap pengembangan pola ilmiah pokok kelautan. Mulai dari pengembangan program pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan kelembagaan. Pengembangan pendidikan kelautan dilaksanakan melalui penataan Program Studi Ilmu Kelautan dan kurikulumnya, pemesanan lembaga Jurusan Ilmu Kelautan, sampai pada komite lembaga Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Begitu pula pembukaan Program Studi Teknologi Kelautan, serta pembukaan Program Pendidikan Kelautan pada Pascasarjana Unhas. Untuk perluas program pemerataan pendidikan dilakukan 1996 dibuka juga program Ekstensi Perikanan di bawah koordinasi FIKP yang perkuliahannya dilaksanakan di Kampus Baraya Unhas.

Perhatian terhadap kelautan tidak terbatas pada program pendidikan saja, tetapi juga terhadap pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat. Sampai sekarang telah dihasilkan karya penelitian dan pengabdian masyarakat yang bercirikan kelautan dalam jumlah yang lebih besar tiap tahun. Bahkan upaya untuk menjadikan Universitas Hasanuddin sebagai Universitas Riset telah mempersiapkan Gedung Riset Center serta sarana laboratoriumnya, hal ini dilaksanakan untuk lebih menjamin keberlanjutan pengembangan berbagai bidang IPTEKS khususnya pengembangan pola ilmiah pokok kelautan Unhas. Sehingga pada suatu saat Unhas akan menjadi salah satu pusat informasi IPTEKS di Indonesia khususnya dalam bidang kelautan serta keberadaan FIKP diharapkan sangat mendukung Unhas sebagai *World Class University*.

Pada tahun 2020, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan mempunyai dua departemen yaitu (1) Departemen Ilmu

Kelautan, dan (2) Departemen Perikanan dengan delapan (8) program studi yaitu lima (5) program sarjana dan dua (2) program studi magister dan satu (1) program doktor. Departemen Ilmu Kelautan memiliki tiga (3) program studi yaitu program studi Ilmu Kelautan (PS-IKL), Program Studi Magister Ilmu Kelautan (PS-Magister IKL) dan Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Terpadu. Sedangkan, Departemen Perikanan mempunyai empat (4) program studi sarjana yaitu: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan (PS-MSP), Program Studi Budidaya Perairan (PS-BDP), Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PS-PSP), dan Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan (PS-SEP). Selain program studi sarjana, Departemen Perikanan juga memiliki Program Magister Ilmu Perikanan (PS-Magister IP) dan Program Doktor Ilmu Perikanan (PS-Doktoral IP) .

Dalam perjalanannya, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan telah mengalami tujuh (7) kali pergantian pimpinan fakultas yaitu sebagai berikut:

1. Ir. Arsyuddin Salam, M.Agr.Fish. (1996 - 1997)
2. Prof. Dr. Ir. Syamsu Alam Ali, M.S. (1997 - 2001)
3. Ir. Hamzah Sunusi, M.Sc. (2001-2005)
4. Prof. Dr.Ir. Sudirman, M.P. (2005 - 2009)
5. Prof. Dr. Andi Niartiningih, M.P. (2009 - 2013)
6. Prof. Dr.Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. (2013-2017)
7. Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si. (2017 - Sekarang)



Ir. Arsyuddin Salam, M.Agr.Fish.
(1996 - 1997)



Prof. Dr. Ir. Syamsu Alam Ali, MS
(1997-2001)



Ir. Hamzah Sunusi, M.Sc.
(2001-2005)



Prof. Dr. Ir. Sudirman, M.P.
(2005 - 2009)



Prof. Dr. Andi Niartiningasih, M.P.
(2009 - 2013)



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.
(2013-2017)



Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si.
(2017 - Sekarang)

BAB II

PERKEMBANGAN ILMU FIKP UNHAS

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan ini merupakan fakultas ke-12 (dua belas) yang dibentuk di Unhas. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan diberi akronim FIKP oleh senat fakultas untuk dapat digunakan dalam penulisan singkatan nama fakultas. Pembentukan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) ini merupakan salah satu wujud dari niat Universitas Hasanuddin untuk tetap konsisten terhadap pengembangan pola ilmiah pokok kelautan. Mulai dari pengembangan program pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan kelembagaan. Pengembangan pendidikan Ilmu kelautan dan Perikanan dilaksanakan melalui penataan seluruh program studi dan kurikulumnya, sampai pada pembentukan lembaga Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP). Sampai pada tahun 2008, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) mempunyai dua Jurusan yaitu :

- (1) Jurusan Ilmu Kelautan
 - a. Konsentrasi Eksplorasi Sumberdaya Hayati Laut (ESHL)
 - b. Konsentrasi Konservasi Sumberdaya Hayati Laut (KSHL)
- (2) Jurusan Perikanan.
 - a. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP)
 - b. Program Studi Budidaya Perairan (BDP)

- c. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP)
- d. Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan (SEP)

Adapun perkembangan ilmu disetiap jurusan yang diturunkan dalam tiap jurusan yang terinterpretasi dalam setiap program studi adalah sebagai berikut:

a. Program Studi Ilmu Kelautan

Program Studi Ilmu Kelautan berawal dari pembentukan Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan (PSITK) Universitas Hasanuddin berdasarkan SK Menteri Pendidikan No. 18/DIKTI/Kep/1988 tanggal 14 Mei 1988. Delapan tahun setelah pembentukan PSITK, tepatnya pada tanggal 4 Desember 1996, didirikan Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan berdasarkan SK Dirjen Dikti No. 532/Dikti/Kep/1996 dan bernaung pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) Unhas (SK Mendikbud No. 036/0/1996 tertanggal 29 Januari 1996), dan sesuai dengan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor: 25000/UN4.1/OT.10/ 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Fakultas dan Sekolah Universitas Hasanuddin, nomenklatur Jurusan Ilmu Kelautan yang menaungi Program Studi Ilmu Kelautan berubah menjadi Departemen Ilmu Kelautan.

Sejak berdiri pada 14 Mei 1988, Program Studi Ilmu Kelautan telah menyusun dan merevisi kurikulum beberapa kali, termasuk merubah dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) menjadi kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Perubahan kurikulum pada program studi merupakan aktivitas rutin yang harus dilakukan sebagai tanggapan terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, kebutuhan masyarakat, serta kebutuhan pengguna

lulusan. Program sudi sebagai penghasil sumber daya manusia terdidik perlu mengukur lulusannya, apakah lulusan yang dihasilkan memiliki kemampuan setara dengan kemampuan atau capaian pembelajaran yang telah dirumuskan dalam jenjang kualifikasi KKNI, dan lulusannya siap menghadapi tantangan dan peluang kehidupan yang semakin kompleks di abad ke-21, dan siap bersaing di era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA).

Pada penyusunan kurikulum ini digunakan beberapa peraturan perundang-undangan dan pedoman yang dijadikan acuan. Peraturan perundang-undangan dan pedoman tersebut adalah Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi, dan sesuai dengan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 Pasal 35 ayat 2 tentang kurikulum, yang menyebutkan bahwa Kurikulum Pendidikan Tinggi dikembangkan oleh setiap Perguruan Tinggi dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan; Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI), sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 Pasal 1, menyatakan kurikulum adalah seperangkat rencana dan

pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi. Pada tahap penyusunan mata kuliah, penyusunannya didasarkan pada CPL yang telah dirumuskan dan ditetapkan, serta pemilihan bahan kajian. CPL yang dijadikan dasar penyusunan mencakup sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus, sedangkan pemilihan bahan kajian didasarkan pada kelompok bidang ilmu yang terdapat pada PS-IK, yaitu Oseanografi, Bioekologi, Survey dan Pemetaan Sumberdaya Laut, Pengelolaan Sumberdaya Laut, dan Pencemaran Laut. Pemilihan bahan kajian juga merujuk pada kurikulum nasional program studi ilmu kelautan yang telah dirumuskan oleh Forum Pimpinan Perguruan Tinggi Perikanan dan Kelautan Se-Indonesia (Perumusan profil lulusan dan *Learning Outcome* Program Studi Ilmu Kelautan/PS-IK), dan kurikulum *Marine Science Study Program*, James Cook University. Selain itu, pemilihan bahan kajian didasarkan juga pada SN-DIKTI pasal 9 ayat 2, yaitu tingkat kedalaman dan keluasan materi pembelajaran bagi lulusan program sarjana paling sedikit “menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan dan keterampilan tersebut secara mendalam.

b. Program Studi Budidaya Perairan

Program Studi Budidaya Perairan merancang Kurikulum sebagai kegiatan pembelajaran yang merupakan rujukan Prodi dalam mencapai visi, misi, sasaran dan tujuan. Kurikulum yang diterapkan di PS. BDP merupakan hasil revisi yang dilakukan secara berkala dalam periode 4 tahunan. Pada setiap revisi kurikulum selalu dilakukan *benchmark* pada beberapa universitas

terkemuka di Indonesia yang memiliki PS. Budidaya Perairan, serta universitas di luar negeri. Selain itu, juga mempertimbangkan masukan berbagai unsur, yaitu unsur pimpinan dari prodi sampai universitas, unsur dosen tetap dan tidak tetap yang berasal dari luar PS. BDP, pengguna lulusan, alumni dan mahasiswa. Disamping itu, yang menjadi pertimbangan utama adalah perkembangan IPTEKS dan isu-isu terkini budidaya perairan.

Sejak kurikulum 2005, melalui lokakarya Malino, Kurikulum PS. BDP diarahkan kepada pengembangan budidaya pantai sebagai mayor. Kemudian pada tahun 2010 dilakukan revisi kurikulum berbasis kompetensi yang dilaksanakan pada lokakarya Bantaeng. Ada 5 kompetensi yang harus dicapai lulusan PS. BDP, yaitu pembenihan dan pembesaran organisme yang mendukung produktivitas perairan dan keberlanjutan budidaya perairan serta bernilai ekonomis penting; penerapan ilmu dan teknologi pakan organisme budidaya perairan pantai; penerapan rekayasa budidaya, genetika dan pemuliaan organisme budidaya perairan pantai; pengelolaan kualitas air budidaya perairan pantai; serta pengelolaan kesehatan organisme budidaya perairan pantai. Hasil revisi kurikulum berbasis kompetensi diaplikasikan pada tahun 2010 dengan menerapkan *Student Centre Learning* (SCL) dengan harapan dapat mencapai atau merealisasikan visi dan misi PS BDP Tahun 2018.

Kurikulum PS BDP yang diterapkan sekarang ini adalah merupakan hasil revisi kurikulum pada tahun 2018 dan 2019 yang dilakukan pada level prodi, departemen dan fakultas. Hasil lokakarya di sahkan oleh senat fakultas dan universitas dan diberlakukan mulai tahun akademik semester ganjil 2019/2020.

c. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan (PS. MSP) berasal dari Program Biologi Perikanan yang dibuka pertama kali pada tahun 1968, pada tahun 1969 terbentuk Jurusan Perikanan pada Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, kemudian pada tahun 1983 Jurusan Perikanan bergabung dengan Fakultas Peternakan, pada tahun 1994 Fakultas Peternakan berubah menjadi Fakultas Peternakan dan Perikanan. Pada tanggal 21 Januari 1996 terbentuklah Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang di dalamnya terdapat Jurusan Perikanan, melalui SK Dirjen Dikti No 234/Dikti/Kep/1996. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan terbentuk dan menjadi program studi (PS) yang dapat menyelenggarakan program sarjana di lingkungan UNHAS. Mengacu pada Lampiran 1 Keputusan Direktur Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan No. 46/B/HK/2019 tanggal 22 Februari 2019, tentang Daftar Nama Program Studi pada Perguruan Tinggi, maka akan diusulkan nama PS MSP berubah menjadi PS Pengelolaan Sumber Daya Perairan (disingkat PS PSDP). Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010 Pasal 97 menyatakan bahwa kurikulum perguruan tinggi dikembangkan dan dilaksanakan berbasis kompetensi (KKNI). Pernyataan ini menegaskan kembali Kepmendiknas No. 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa, serta No. 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi.

Terkait dengan amanah tersebut di atas, Program Studi (PS) Pengelolaan Sumber Daya Perairan (PSDP) selalu berusaha mengantisipasi dengan: 1) secara rutin (5 tahun sekali) mengevaluasi kurikulum yang diberikan agar selalu relevan dengan kebutuhan jaman; 2) menetapkan peta jalan (*roadmap*) prodi per lima tahunan; 3) meningkatkan kapasitas dosen dengan

penelitian dan publikasi bertaraf nasional maupun internasional; dan 4) meningkatkan kinerja laboratorium dengan menyertakan mahasiswa pada kegiatan penelitian dosen.

Hasil kegiatan rutin evaluasi kurikulum tersebut ditandai oleh peningkatan akreditasi prodi. Pada tahun 2003 PS PSDP memulai kegiatan akreditasi prodi berbasis kriteria dari Badan Akreditasi Nasional dan memperoleh nilai B. Berikutnya pada tahun 2008 Prodi PSDP juga memperoleh akreditasi B. Pada tahun 2014, untuk mengimplementasikan program pembelajaran secara berkualitas, PS MSP memulai revisi kurikulum berbasis KKNI yang dilanjutkan dengan perbaikan GBRP dan unggahan Bahan Kuliah ke LMS (*Learning Management System*) pada tahun 2016. Revisi kurikulum tersebut diupayakan berdasarkan kompetensi keilmuan dan teknologi seiring dengan tuntutan jaman. Sejak kurang lebih 2 periode dasawarsa terakhir, Visi-Misi PS MSP adalah berbasis Pengelolaan Benua Maritim. Kurikulum PS MSP dibuat dan dikembangkan sebagai alat untuk mencapai visi, misi, tujuan dan sasaran dan profil lulusan program studi. Hal ini dilakukan dengan menyajikan kurikulum dengan struktur mata kuliah yang sesuai dengan pencapaian visi, misi, tujuan dan sasaran dan profil lulusan. Kualitas hasil pembelajaran dan alumni PS MSP tergolong tinggi tercermin dari masa tunggu lulusan untuk mendapatkan pekerjaan pertama tergolong cepat. Berdasarkan hasil *tracer study* didapat sebanyak 49% lulusan PS MSP mendapatkan pekerjaan pertamanya setelah masa tunggu 1 - 3 bulan. Kualitas alumni yang cukup bersaing tersebut menunjukkan bahwa kurikulum, metode pembelajaran, dan suasana akademik yang diterapkan selama ini sudah memenuhi kebutuhan *stakeholder*. Namun demikian, kualitas sumberdaya manusia/tenaga kerja harus mampu mengikuti

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga kualitas alumni PS MSP juga harus lebih ditingkatkan.

Untuk memenuhi tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan *stakeholder* terhadap lulusan PS MSP, telah dilakukan kegiatan penyelarasan kurikulum dimana pada kegiatan tersebut telah dirumuskan profil lulusan dan capaian pembelajaran yang kemudian diselaraskan dengan kurikulum. Selain itu, melalui kegiatan Peningkatan Kapasitas Program Studi, PS MSP tahun 2018 kurikulum PS MSP juga telah direvisi mengacu pada akreditasi AUN-QA.

d. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PS PSP) merupakan salah satu program studi di Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. PS PSP berdiri berdasarkan SK No. 24/DIKTI/KEP/1996 11 Juli 1996 dan penyelenggaraan program studi dimulai sejak Agustus 1996.

Program Studi PS PSP memiliki personil pengelola prodi, yaitu ketua program studi yang berfungsi untuk menjalankan proses pembelajaran pada Prodi PSP dengan tugas menangani perencanaan dan pengembangan program studi, ketua laboratorium yang bertugas untuk mengelola dan mengembangkan fungsi laboratorium yang dipimpinnya dan staf pengajar yang bertugas membantu transfer ilmu pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik/mahasiswa. PS PSP membina empat laboratorium yaitu Laboratorium Teknologi Penangkapan Ikan, Laboratorium Rancang Bangun Alat Tangkap dan Kapal Perikanan, Laboratorium Sistem Informasi Perikanan dan Geospasial Kelautan serta Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan. Masing-masing laboratorium mengampu mata kuliah

sesuai kompetensi atau keilmuan staf pengajar yang menjadi anggota dalam laboratorium tersebut.

Dalam penyelenggaraan program studi, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan memiliki tujuan yang ingin dicapai, yaitu: 1) Menghasilkan lulusan yang berwawasan IPTEKS dalam bidang perikanan tangkap berkelanjutan, 2) Menghasilkan dan mengembangkan kajian-kajian IPTEKS perikanan tangkap dalam mendukung pemanfaatan sumberdaya perikanan berkelanjutan, dan 3) Melakukan kaji tindak hasil kajian IPTEKS perikanan tangkap berkelanjutan untuk kepentingan masyarakat.

Sejak terbentuk dan operasional pada tahun 1996, PS PSP telah beberapa kali melakukan lokakarya pembahasan kurikulum. Lokakarya terbaru dilakukan pada tahun 2014. Kurikulum PS PSP memuat standar kompetensi lulusan yang terstruktur dalam kompetensi utama, pendukung dan lainnya yang mendukung tercapainya tujuan, terlaksananya misi, dan terwujudnya visi program studi. Kurikulum memuat matakuliah/modul/ blok yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan dan memberikan keleluasaan pada mahasiswa untuk memperluas wawasan dan memperdalam keahlian sesuai dengan minatnya, serta dilengkapi dengan deskripsi matakuliah/modul/blok, silabus, rencana pembelajaran dan evaluasi. Kurikulum PS PSP dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, ruang lingkup dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya *hard skills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi.

e. Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan

Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan didirikan pada tanggal 3 Desember 1999 berdasarkan keputusan Direktur

Jenderal Pendidikan Tinggi dengan Surat Keputusan No. 469/DIKTI/KEP/1999 dengan nama Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan (PS SEP). Sejak berdiri hingga sekarang PS SEP telah mengalami 6 kali pergantian ketua program studi dan 4 kali akreditasi program studi dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT), yang pertama nilai akreditasi C, yang kedua akreditasi B, kemudian yang ketiga berhasil mendapatkan nilai akreditasi A, yang keempat berhasil mempertahankan nilai akreditasi A berdasarkan keputusan BAN-PT dengan SK No. 0519/SK/BAN-PT/Akred/S/1/2017 tertanggal 31 Januari 2017 yang berlaku sejak 31 Januari 2017 hingga 31 Januari 2022.

Kurikulum yang diterapkan oleh PS SEP seiring dengan perjalanan perubahan kurikulum pendidikan tinggi di Indonesia. Pada awal berdirinya tahun 1999, PS SEP menggunakan kurikulum Tahun 1994 sesuai Kepmen Dikbud RI Nomor 056/U/1994 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Perguruan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa, dimana kurikulum yang mengutamakan ketercapaian penguasaan IPTEKS, disebut sebagai Kurikulum Berbasis Isi (KBI). Pada model kurikulum ini, ditetapkan mata kuliah wajib nasional pada PS SEP. Kemudian pada tahun 2000, atas amanah UNESCO melalui konsep *the four pillars of education*, yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be* dan *learning to live together*, Indonesia merekonstruksi konsep kurikulumnya dari berbasis isi ke Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Kurikulum era tahun 2000 dan 2002 ini mengutamakan pencapaian kompetensi, sebagai wujud usaha untuk mendekatkan pendidikan pada kondisi pasar kerja dan industri. Pada Kurikulum Berbasis Kompetensi terdiri atas kurikulum inti dan institusional. Di dalam mengimplementasikan KBK, ditetapkan

kompetensi utama oleh kesepakatan bersama antara kalangan perguruan tinggi, masyarakat profesi, dan pengguna lulusan. Sedangkan kompetensi pendukung dan lain, yang ditetapkan oleh perguruan tinggi sendiri. Dengan dorongan perkembangan global yang saat ini dituntut adanya pengakuan atas capaian pembelajaran yang telah disetarakan secara internasional, dan dikembangkannya KKNI, maka kurikulum semenjak tahun 2012 mengalami pergeseran dengan memberikan ukuran penyetaraan capaian pembelajarannya. Kurikulum ini masih mendasarkan pada pencapaian kemampuan yang telah disetarakan untuk menjaga mutu lulusan. Kurikulum ini dikenal dengan nama Kurikulum Pendidikan Tinggi dan diterapkan oleh PS SEP saat ini sejak tahun 2014 melalui *workshop* penyusunan kurikulum berbasis KKNI, dan pada tahun 2015 PS SEP menjadi tuan rumah Workshop Nasional untuk penyetaraan Capaian Pembelajaran dan Bahan Kajian/ Mata Kuliah Inti Nasional yang mengacu pada KKNI dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi sesuai dengan Peraturan Menteri Ristekdikti No. 44 tahun 2015. Kurikulum PS SEP ditinjau dan direvisi setiap 4 tahun dengan revisi terakhir tahun 2014 dan dilakukan penyetaraan kurikulum (*Curriculum Alignment*) pada tahun 2017.

Kurikulum di prodi SEP yang selama ini diterapkan adalah mengacu pada Konsep Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Konsep kurikulum selama ini telah mengalami perubahan yang sebelumnya adalah konsep Kurikulum Berbasis Kompetensi mengacu pada putusan Kepmen No. 232/U/2000. Saat ini Konsep Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) melalui Perpres RI 8 tahun 2012 dan Permen Dikbud RI No. 73 tahun 2013 dan Permen Ristekdikti No. 49 tahun 2014 yang direvisi dengan Permen Ristekdikti No. 44 tahun 2015 yang memberikan peluang kepada perguruan tinggi (vokasi) untuk

secara nasional memperoleh kesetaraan pengakuan lulusan oleh dunia kerja dengan lulusan perguruan tinggi akademik. Jadi melalui KKNI ini secara nasional setiap program studi yang sejenis seharusnya menghasilkan lulusan dengan kompetensi atau *learning outcomes* yang standard meskipun dihasilkan melalui cara dan kegiatan pembelajaran yang berbeda (*different pathways - standardized output/outcomes*). Pelaksanaan peninjauan kembali kurikulum Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan dilaksanakan pada tahun 2017 melalui program PPKPS *Curriculum Alignment* dan peninjauan kembali melalui kegiatan lokakarya PS SEP pada tahun 2019 Bulan Februari tanggal 23. Pelaksanaan kegiatan lokakarya kurikulum melibatkan seluruh civitas akademika PS SEP dan mengundang beberapa alumni dari pihak eksternal yang menjadi narasumber serta bahan diskusi penyusunan kurikulum PS SEP. Aktivitas kegiatan lokakarya juga melibatkan dari pihak penanggung jawab Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan sebagai pengarah kegiatan sehingga penyusunan kurikulum melalui penjabaran profil lulusan, capaian pembelajaran mengikuti standar KKNI berdasarkan Permen Ristekdikti No. 44 tahun 2015.

BAB III

KARYA PIKIR AKADEMIS DAN ALUMNI FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

LIMBAH ANTROPOGENIK DAN GEJALA EUTROFIKASI PADA EKOSISTEM KARANG

Dr. Ahmad Faizal, S.T., M.Si.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Pengantar

Agenda 2030 untuk *Sustainable Development Goals* (SDGs) menjadi *road map* bersama negara-negara dunia dalam rangka perdamaian dan kemakmuran bagi manusia di planet ini, dengan 17 tujuan SDGs. Salah satu tujuan adalah pelestarian laut dan sumberdaya laut untuk pembangunan berkelanjutan. Dengan salah satu target adalah mengurangi polusi nutrient yang diakibatkan oleh limbah antropogenik.

Daratan sebagai sumber utama yang mensuplai bahan organik dan sedimen memegang peran penting dalam siklus ekologi. Peningkatan aktivitas di daratan seperti pemupukan, budidaya (tanaman dan ikan di tambak), industri dan aktivitas rumah tangga memicu peningkatan jumlah limbah

antropogogrnik dalam bentuk bahan organik yang masuk ke perairan. bahan-bahan organik mengandung unsur mayor dan minor seperti unsur O₂, CO₂, N₂, H₂, CH₄ dan unsur N (Nitrat) dan P (Fosfat)

Limbah Antropogenik

Intensitas suplai bahan organik yang masuk ke perairan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain besarnya limpasan atau debit sungai, luas *catchment area*, dan intensitas penggunaan bahan organik (P dan N) di daratan. Selain itu factor musim juga sangat berpengaruh terhadap suplai bahan organik ke dalam perairan, dimana pada musim hujan suplai bahan organik jauh lebih tinggi di dibandingkan dengan musim kemarau.

Pada kondisi tidak melebihi baku mutu, nitrogen secara ekologis memiliki peran penting sebagai faktor pembatas produktivitas primer dalam air laut. Konsentrasi nitrogen di perairan tropik yang dekat dengan terumbu karang cenderung rendah, kecuali di lokasi yang terjadi *upwelling* dan lokasi yang mendapatkan suplai nutrien dari daratan. Nitrogen yang masuk kedalam ekosistem akan hilang dengan berbagai cara; melalui pemanfaatan oleh plankton yang kemudian diendapkan oleh bentos, pengayaan nutrisi pada ekosistem khususnya pada terumbu karang dan deposisi sedimen. Demikian halnya keberadaan fosfor dalam perairan pada kondisi dibawah baku mutu memegang peranan yang sangat penting khususnya dalam aktivitas biologis, seperti untuk aktivitas metabolisme. Fosfor dalam perairan berbentuk senyawa anorganik yang terionisasi; PO₄³⁻, HPO₄²⁻ dan H₂PO₄⁻

Nutrien merupakan faktor pembatas pada ekosistem, jika terjadi peningkatan nutrien, maka juga akan meningkatkan respon metabolik. Tanggapan metabolik tersebut dapat berupa

fotosintesis, respirasi, produktivitas primer, pembentukan kapur, penurunan laju pertumbuhan, pembelahan sel, atau peningkatan hasil produksi.

Respon metabolik organisme kecil cenderung mencapai rata-rata pertumbuhan maksimal dan penyerapan maksimal nutrisi pada kondisi konsentrasi nutrisi yang rendah. Sedangkan organisme yang besar cenderung mencapai tingkat pertumbuhan maksimal pada konsentrasi tinggi. Seperti halnya terumbu karang yang terdiri berbagai ukuran yang sangat variatif, laju pertumbuhan dan penyerapan nutrisi tergantung spesies, ukuran atau komposisi komunitas Sementara Alga bersaing dengan terumbu karang untuk mendapatkan nutrisi (N dan P) untuk proses fotosintesis. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa fosfor menjadi faktor pembatasan beberapa spesies alga thalusi lunak (*fleshy alga*), dan nitrat menjadi faktor pembatas bagi alga koralin jenis *Halimeda opuntia*. Tingginya rasio C:N:P dari alga yang berada di terumbu karang, kira-kira 600:30:1; (Atkinson & Smith, 1983).

Eutrofikasi

Pada mulanya eutrofikasi banyak digunakan dalam limnologi (air tawar pada umumnya). Konsep ini menggambarkan proses pada danau dengan produktivitas tinggi, yang mengalami perubahan dari kondisi miskin nutrisi menjadi kondisi yang kaya nutrisi dalam waktu yang lambat. Indikasinya ditandai dengan perubahan jenis dan komposisi komunitas biotik, seperti perubahan ekosistem perairan (danau) menjadi bioma terestrial. Proses seperti ini dapat berlangsung dalam jangka waktu yang sangat lama (ribuan tahun), namun proses ini dapat dipercepat dengan campur tangan manusia dalam biogeokimia alami nutrisi (Rast & Thornton, 1996). Selanjutnya dijelaskan

bahwa eutrofikasi akibat campur tangan manusia disebut eutrofikasi antropogenik, yang umumnya terjadi pada daerah aliran sungai.

Beberapa Ahli juga menyebut eutrofikasi dengan pengayaan nutrisi, yang didefinisikan dengan meningkatnya suplai bahan organik ke ekosistem, yang dapat meningkatkan produktivitas primer ekosistem (Nixon, 1996). Lainnya mendefinisikan bahwa eutrofikasi adalah proses meningkatnya nutrisi yang disebabkan oleh perubahan status nutrisi di perairan (Costa *et al.*, (2008). Dan Wu (1999) mendefinisikan bahwa eutrofikasi sebagai proses pengayaan nutrisi (terutama N dan P) yang merangsang *blooming* alga, produktivitas primer dan pertumbuhan makrofita secara besar-besaran.

Terkait dengan pengayaan nutrisi di perairan laut dan pesisir, terdapat perbedaan dengan pengayaan nutrisi pada sistem air tawar atau air payau. Ketidaksamaan ini jelas tidak mempertimbangkan perbedaan mendasar antara air tawar, laut dan sistem air payau. Pada air tawar eutrofikasi dicirikan dengan tingginya kandungan BOD (*Biological Oxygen Demand*), yang mengarah ke tingkat batas minimum kebutuhan oksigen (< 2 mg/L) sedangkan pada lingkungan laut khususnya terumbu karang hanya terjadi kondisi nutrisi yang ekstrem. Perbedaan mendasar lainnya adalah fosfor menjadi faktor pembatas pada beberapa perairan air tawar dan perairan estuaria (Sharpley *et al.*, 1999). Sedangkan nitrogen menjadi faktor pembatas pertumbuhan elemen-elemen pada sistem air laut (D'Elia & Wiebe, 1990)

Cloern (2001) dalam uraiannya tentang konsep eutrofikasi membagi dua konsep eutrofikasi berdasarkan lokasi kejadian; 1). Eutrofikasi pada perairan danau meliputi peningkatan nitrogen dan fosfat yang terbatas dalam perairan akan menyebabkan

perubahan fungsi biogeokimia dan struktur komunitas. Selanjutnya akan terjadi respon berupa perubahan klorofil, produksi primer, sistem metabolisme dan kandungan oksigen; 2). Eutrofikasi yang terjadi pada perairan pantai, pengayaan nutrisi akan menimbulkan respon baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa ekosistem pantai akan menstimulasi akumulasi biomas fitoplankton yang akan diikuti oleh peningkatan bahan organik pada dasar perairan dan sedimen yang akan menyebabkan kondisi *hypoxia/anoxia*, selanjutnya diikuti oleh respon lain berupa perubahan biomas komunitas alga baik pada makroalga maupun mikrofitobentos. Perubahan nutrisi akan menyebabkan perubahan komposisi komunitas fitoplankton dan meningkatkan frekuensi toksik dari *blooming* alga. Secara tidak langsung akan mempengaruhi kejernihan perairan, distribusi dan kelimpahan tumbuhan air, biomas, komposisi komunitas, laju pertumbuhan dan reproduksi dari invetebata pelagik dan bentik, perubahan habitat dari ikan dan terjadinya perubahan pola dari fungsi ekosistem. Respon yang terjadi pada setiap ekosistem pantai akan berbeda tergantung dari sensitivitas dari ekosistem tersebut.

Pengayaan nutrisi di terumbu karang disebut juga dengan eutrofikasi, namun bukan berarti terjadinya peningkatan substansial BOD atau pengayaan karbon organik. (Kinsey, 1991; Hallock *et al.*, 1993; Szmant & Forrester, 1996). Eutrofikasi di terumbu karang sangat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, yang menyebabkan penipisan oksigen dan perubahan struktur komunitas bentik dalam jangka waktu yang lama (Bell, 1992; Lapointe, 1992).

“Eutrofikasi” pada Terumbu Karang

Pada kondisi ekosistem terumbu karang yang sehat, rata-rata konsentrasi nutrisi dalam air 0,1-0,5 μM nitrat, 0,2-0,5 μM untuk amonium dan kurang dari 0,3 μM untuk fosfor (Crossland, 1983; Furnas, 1991). Komunitas terumbu karang selalu berada dalam kondisi nutrisi yang cukup, hal ini dilakukan dengan cara mempertahankan dan mendaur ulang nutrisi yang ada secara efisien, melalui pertukaran nutrisi antara karang dengan ganggang endosimbiotik atau regenerasi dalam terumbu karang itu sendiri dan regenerasi nutrisi dari komunitas endolitik.

Pengayaan nutrisi di perairan oligotropik merupakan salah satu penyebab utama terjadinya degradasi pada terumbu karang. Secara alamiah terumbu karang mempunyai strategi untuk hidup di perairan oligotropik dengan nutrisi sedikit, bahkan akan terganggu ketika nutrisi mulai berlimpah. Ciri-ciri dari terganggunya ekosistem karang akibat pengayaan nutrisi adalah; alga bentik mulai tumbuh bahkan lebih cepat dari pertumbuhan terumbu karang, fitoplankton mulai berkembang pada air keruh dan mengurangi penetrasi cahaya ke terumbu karang dan predator karang mulai berkembang dan meningkat. Pengayaan nutrisi akan meningkatkan *zooxantella* dan klorofil-a dalam jaringan karang berkurangnya pertumbuhan karang dan laju kalsifikasi (Marubini & Atkinson, 1999), namun tidak berarti bahwa terumbu karang tidak dapat hidup pada kondisi nutrisi yang sangat besar.

Eutrofikasi dapat merugikan karang dan terumbu karang. Pada tingkat ekosistem, pengayaan nutrisi dapat meningkatkan pertumbuhan alga dan proliferasi makroalga yang mengarah ke persaingan ruang antara alga dan karang (Mc Cook, 1999). Pada tahap pertama fitoplankton berkembang dan meningkatkan kekeruhan air sehingga penetrasi cahaya kurang ke karang

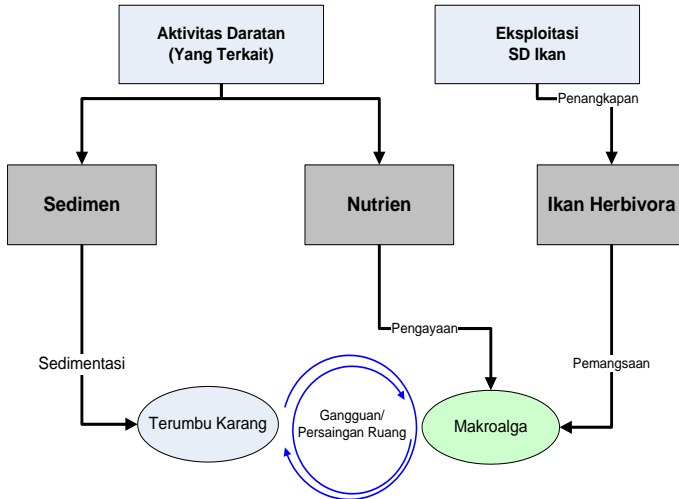
(Genin *et al.*, 1995). Rekrutmen karang menurun karena adanya persaingan antara larva karang dengan plankton untuk mendapatkan makanan (Birkeland, 1977; Hunte & Wittenberg, 1992).

Pertumbuhan terumbu karang yang hidup pada ekosistem yang mengalami pengayaan nutrisi sangat berbeda dengan kondisi ekosistem yang tidak mengalami pengayaan nutrisi. Endiger *et al.* (2000) mengemukakan bahwa karakteristik terumbu karang yang hidup pada daerah yang mengalami pengayaan nutrisi sebagai berikut: (1). Laju penyebaran individu lebih rendah, (2). Total penutupan karang dan kepadatan jenis karang rendah dan penutupan makroalga lebih tinggi dan (3). Intensitas bioerosi lebih tinggi pada terumbu yang mengalami pengayaan.

Pengayaan nutrisi yang tinggi menyebabkan pertumbuhan makroalga sangat cepat dan menyebabkan pergeseran komunitas pada terumbu karang dari dominasi karang hidup menjadi dominasi alga ataupun makroalga yang disebut dengan *phase shift* (Smith *et al.*, 1981; Hughes *et al.*, 1987; Lapointe, 1997; Mc Cook *et al.*, 2001), selain itu *phase shift* juga didukung oleh penangkapan ikan herbivora yang sangat tinggi.

Menahan Laju “*Phase Shift*” pada Terumbu Karang

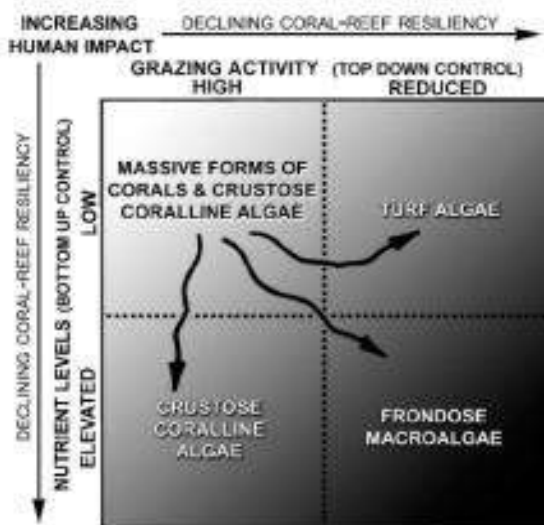
Konsentrasi nutrisi, ikan herbivora, tutupan makroalga dan tutupan terumbu menjadi suatu hal yang sangat terkait dan saling berpengaruh, sehingga untuk penanggulangan kerusakan terumbu karang akibat pengayaan nutrisi perlu memperhatikan komponen tersebut.



Gambar 1. Interaksi antara nutrient dan ikan herbivora dalam persaingan ruang makroalga dan terumbu karang (Faizal, 2012).

Limbah organik berupa Nutrien akan memicu pertumbuhan makroalga pada ekosistem karang. Sedangkan ikan herbivora merupakan komponen pengendali utama pertumbuhan makroalga. Sesuai dengan peranannya makroalga termasuk flora yang penting dalam ekosistem karang, sebagai produsen primer makroalga memperkuat daya dukung pada terumbu karang. Pada kondisi ekstrim makroalga mempunyai kemampuan tumbuh secara cepat dapat berdampak negatif terhadap komunitas karang yang pertumbuhannya sangat lambat.

Dalam pengendalian *phase shift* pada terumbu karang, salah satu penelitian yang bisa dijadikan acuan adalah Litler & Litler (2006), yang disebut *Relative Dominance Model*. (Gambar 2)



Gambar 2. Diagram referentasi dari *Relative Dominance Model* (Littler *et al.*, 2006).

Model tersebut menunjukkan bahwa dominasi bentuk autotroph di terumbu karang dapat diprediksi dari jumlah ikan herbivora dan konsentrasi nutrient. Model ini digambarkan dalam empat kelompok fungsional sesil pada setiap kompartemen. Ketika aktivitas herbivora tinggi dan jumlah nutrien meningkat maka komunitas terumbu karang diambil alih oleh *crustose coralline algae*. Jika pemangsaan herbivora menurun akibat penangkapan, maka fasenya menjadi *frondose* makroalga (*blooming alga*). Garis putus-putus pada gambar tersebut menggambarkan fungsi antara peningkatan nutrien dan penurunan herbivora hingga mencapai level kritis yang mengurangi resiliensi ke *phase shift*. Gelap terang dari gambar menunjukkan fungsi dan perspektif dalam manajemen menuju kondisi ekosistem yang stabil. Semakin terang maka ekosistem

semakin stabil. Model ini belum menggambarkan gangguan yang berlangsung secara cepat seperti badai tropik, pemanasan global, penyakit, predator dan penangkapan yang merusak.

Untuk mencapai kondisi karang yang sehat maka suplai bahan organik kedalaman perairan harus di turunkan. Pengendalian suplai bahan organik di perairan dapat dilakukan dengan pengendalian pencemaran dari daratan baik dengan mengontrol pemupukan maupun dengan pembuatan IPAL yang membantu mengurangi konsentrasi nutrient sebelum di lepas ke perairan. strategi lainnya adalah pengendalian penangkapan ikan herbivora pada ekosistem karang.

Daftar Pustaka

- Atkinson M.J. & Smith S.V., 1983. C:N:P ratios of benthic marine plants. *Limnology and Oceanography*, 28: 382-388.
- Bell P.R.F., 1992. Eutrophication and coral reefs: some examples in the Great Barrier Reef lagoon. *Water Research*, 26: 553-568.
- Birkeland C., 1977. The importance of rate of biomass accumulation in early successional stages of benthic communities to the survival of coral recruits. In: *Proceedings of the 3rd International Coral Reef Symposium*, 1977, Miami. 1: 383-389.
- Cloern, J. E. 2001., Our Evolving Conceptual Model of The Coastal Eutrofication Problem. *Marine Ecology Progress Series*. Vol 210: 223 – 253.
- Costa Jr, O. S., M. Nimmo, Cordier, E. (2008). Coastal nutrification in Brazil: A review of the role of nutrient excess on coral reef demise. *Journal of South American Earth Sciences* 25(2): 257-270.

- Crossland C.J., 1983. Dissolved nutrients in coral reef waters. In: J.D. Barnes (ed) *Perspectives in coral reefs*. Australian Institute of Marine Sciences, 56-68.
- D'Elia C.F. & Wiebe W.J., 1990. Biogeochemical nutrient cycles in coral reef ecosystems. In: Z. Dubinsky (ed) *Coral reefs. Ecosystems of the world 25*. Elsevier, New York, 49-74.
- D'Elia C.F. & Wiebe W.J., 1990. Biogeochemical nutrient cycles in coral reef ecosystems. In: Z. Dubinsky (ed) *Coral reefs. Ecosystems of the world 25*. Elsevier, New York, 49-74.
- Faizal A, 2012. Dinamika Spasio-Temporal Pengaruh Eutrofikasi Dan Sedimentasi Terhadap Degradasi Terumbu Karang. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar
- Furnas M.J., 1991. Nutrient status and trends in waters of the Great Barrier Reef Marine Park. In: D. Yellowlees (ed) *Land use patterns and nutrient loadings of the Great Barrier Reef Region*. James Cook University, Townsville, 162-179.
- Genin A., Lazar B. & Brenner S., 1995. Vertical mixing and coral death in the Red Sea following the eruption of Mt. Pinatubo. *Nature*, 377: 507-510.
- Hallock P., Muller-Karger F., Halas J.C., 1993. Coral reef decline - anthropogenic nutrients and the degradation of Western Atlantic and Caribbean coral reefs. *Research and Exploration*, 9(3): 358-378.
- Hughes T.P., Reed D.C. & Boyle M.J., 1987. Herbivory on coral reefs: community structure following mass mortalities of sea urchins. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 113: 39-59
- Hunte & Wittenberg, 1992

- Kinsey D.W., 1991. Systems level management, monitoring and research: The Australian perspective on environmental change. In: C.F. D'Elia, R.W. Buddemeier & S.V. Smith (eds) *Workshop on Coral Bleaching, Coral Reef Ecosystems and Global Change: Report of Proceedings*, Mariland Sea Grant College, publication UM-SG-TS-91-03, 47-49
- Lapointe B.E., 1992. Eutrophication thresholds for macroalgal overgrowth of coral reefs. In: K. Thacker (ed) *Protecting Jamaica's coral reefs: water quality issues*. Negril Coral Reef Preservation Society, Negril, Jamaica, 105-112.
- Lapointe B.E., 1997. Nutrient thresholds for bottom-up control of macroalgal blooms on coral reefs in Jamaica and southeast Florida. *Limnology and Oceanography*, 42: 1119-1131.\
- Littler, M. M., D. S. Littler, Brooks, B. L. Lapointe, B. E. (2006). Harmful algae on tropical coral reefs: Bottom-up eutrophication and top-down herbivory." *Harmful Algae* 5(5): 565-585.
- Marubini, F. And M.J. Atkinson, 1999. Effect of lowered pH and elevated nitrate on coral calcification. *Marine Ecology Progres. Ser* 188:117-121
- McCook L.J., 1999. Macroalgae, nutrients and phase shifts on coral reefs: scientific issues and management consequences for the Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 18: 357-367.
- McCook L.J., Jompa J. & Diaz-Pulido G., 2001. Competition between corals and algae on coral reefs: a review of evidence and mechanisms. *Coral Reefs*, 19: 400-417
- Nixon S.W., Ammerman J.W., Atkinson L.P., Berounsky V.M., Billen G., Boicourt W.C., Boynton W.R., Church T.M.,

- Ditoro D.M., Elmgren R., Garber J.H., Giblin A.E., Jahnke R.A., Owens N.J.P., Pilson M.E.Q. & Seitzinger S.P., 1996. The fate of nitrogen and phosphorus at the land-sea margin of the North Atlantic Ocean. *Biogeochemistry*, 35:141- 180
- Rast W. & Thornton J.A., 1996. Trends in eutrophication research and control. *Hydrological Processes*, 10: 295-313.
- Sharpley A.N., Daniel T., Sims T., Lemunyon J., Stevens R. & Parry S., 1999. *Agricultural phosphorus and eutrophication*. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, ARS-149
- Smith S.V., Kimmerer W.J., Laws E.A., Brock R.E. & Walsh T.E., 1981. Kaneohe bay sewage diversion experiment: perspectives on ecosystem responses to nutritional perturbation. *Pacific Science*, 35: 279-395.
- Szmant A.M. & Forrester A., 1996. Water column and sediment nitrogen and phosphorus distribution patterns in the Florida Keys, USA. *Coral Reefs*, 15: 21-41.
- Wu , R.S.S. 1999. Eutrophication, Water borne pathogens and xenobiotic compounds : Enviromental risks and challenges. *Marine Pollution Bulletin*: 39:11-22

MENUNGGU PENGELOLAAN WISATA BAHARI BERKELANJUTAN

Dr. Ahmad Bahar, S.T., M.Si.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Pengantar

Pariwisata berbasis pada lingkungan pesisir dan laut (*marine-based tourism*) saat ini berkembang sangat pesat. Ini disebabkan karena semakin meningkatnya permintaan wisatawan (*tourists demand*) untuk mengunjungi beragam destinasi wisata di lingkungan pesisir dan laut di Indonesia. Pilihan untuk mengunjungi destinasi tersebut semakin besar dengan adanya beragam daya tarik yang dimiliki, baik berupa objek biofisik lingkungan pesisir, keberagaman ekosistem, maupun karena kekhasan dan keunikan organisme biota lautnya.

Kunjungan wisatawan untuk mengunjungi berbagai destinasi wisata bahari di Indonesia juga tentunya meningkatkan devisa negara. Hal ini juga menyebabkan sektor ini menjadi salah satu sektor unggulan yang dikembangkan di Indonesia, termasuk beberapa daerah kabupaten/kota pesisir yang memiliki daya tarik unggulan dan menjadikan wisata bahari sebagai sektor prioritas. Selain memberikan dampak ekonomi kepada pemerintah, sektor ini juga telah memberikan dampak ekonomi kepada masyarakat lokal, swasta atau pengusaha dan para pihak yang terlibat di sektor wisata bahari.

Meski demikian, tidak dipungkiri juga munculnya dampak-dampak lain yang ditimbulkan dari pengembangan

wisata bahari yang bernilai negatif. Sehingga pengembangan sektor yang menjanjikan dari berbagai multiplayer efek yang ditimbulkannya ini juga perlu diperhatikan. Salah satu yang perlu mendapat perhatian serius adalah pemanfaatan sumberdaya laut sebagai objek daya tarik wisata yang saat ini terus menerus mengalami degradasi atau bahkan kerusakan. Padahal, dari berbagai literatur mengungkapkan bahwa degradasi atau penurunan kualitas objek daya tarik wisata akan menurunkan kepuasan wisatawan yang lambat laun akan bermuara pada penurunan jumlah kunjungan wisatawan.

Penurunan jumlah kunjungan wisatawan secara signifikan dapat mematikan usaha pariwisata (Orams, 1999).

Karena itu, selain upaya promosi dalam upaya meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan, pemerintah juga penting mengeluarkan kebijakan atau peraturan agar pemanfaatan sumberdaya hayati laut sebagai objek atau daya tarik wisata bahari dapat berkelanjutan. Kebijakan atau peraturan yang ditetapkan pemerintah tersebut yang didasarkan pada kajian-kajian ataupun kerangka teknis yang telah disusun sendiri oleh pemerintah, akademisi atau organisasi non pemerintah seperti WWF, TNC, CI. Dalam rangka mengejar devisa negara dari sektor pariwisata, tahun 2019 pemerintah menargetkan 20 juta wisatawan mancanegara, 4 juta diantaranya ditarget mengunjungi destinasi wisata bahari di Indonesia. Upaya percepatan tersebut jelas terlihat dari pembukaan 10 destinasi wisata bahari baru. Meski target 20 juta jumlah kunjungan wisatawan tersebut belum tercapai sepenuhnya, namun ternyata dampak yang ditimbulkan terhadap objek wisata bahari di beberapa destinasi wisata bahari telah menunjukkan degradasi sumberdaya secara signifikan.

Perkembangan Wisata Bahari di Indonesia

Kota Jakarta sebagai ibukota negara sejak tahun 1970 telah menyediakan Pantai Ancol sebagai destinasi wisata bahari terbaik kala itu. Belum banyak aktivitas wisata bahari yang bisa dilakukan karena sarana dan fasilitas rekreasi di laut ketika itu juga masih sangat terbatas. Aktivitas yang jamak dilakukan hanya mandi-mandi, renang, berperahu, atau sekedar jalan-jalan dan bermain pasir di pantai atau sekedar duduk-duduk menunggu terbenamnya matahari (*sunset*). Namun itu sudah cukup menghilangkan kepenatan bagi warga Jakarta dan sekitarnya kala itu. Pantai Ancol pun dengan cepat dikenal di tanah air dan menjadi ikon destinasi wisata bahari bagi mereka yang mengunjungi kota Jakarta.

Seiring dengan perkembangan kota Jakarta yang kian padat, Pantai Ancol sudah tidak cukup memuaskan pengunjungnya.

Di awal tahun 80-an, wisatawan yang senang menceburkan diri ke dalam laut sudah melirik Kepulauan Seribu sebagai destinasi baru yang menawarkan pantai yang tenang dan indah serta ekosistem terumbu karang dengan ikan yang beranekaragam. Periode ini merupakan awal perkembangan wisata bahari di Indonesia seiring dengan ditemukannya snorkel sebagai alat bantu beraktivitas di perairan laut, termasuk untuk menikmati keindahan alam bawah laut. Meski hanya dengan menggunakan snorkel, kunjungan ke Kepulauan Seribu pun sebagai destinasi baru wisata bahari terus meningkat hingga akhir tahun 90-an.

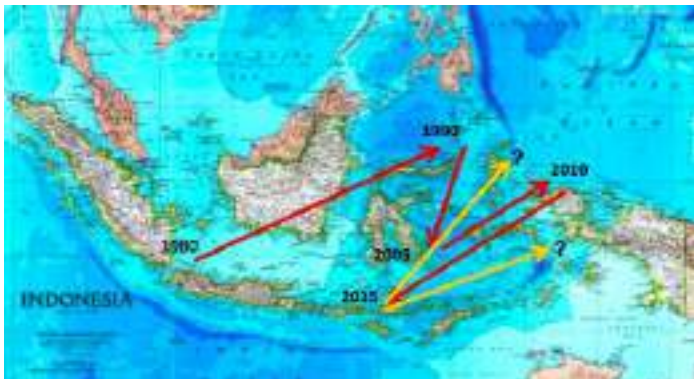
Di awal tahun 90-an, muncul destinasi wisata bahari baru, tepatnya di Pulau Bunaken, Provinsi Sulawesi Utara. Sama dengan Kepulauan Seribu, Pulau Bunaken juga merupakan Taman Nasional yang menyisihkan sebagian wilayahnya

dimanfaatkan untuk aktivitas wisata bahari. Bedanya, Pulau Bunaken jaraknya lebih dekat dari Kota Manado. Akses yang cukup mudah tersebut menyebabkan Bunaken cepat berkembang sebagai destinasi wisata bahari yang menyuguhkan keindahan terumbu karang di tebing-tebing pulau yang curam. Meski sudah banyak peralatan selam yang disediakan oleh dive operator, wisatawan masih banyak memilih snorkeling, kapal dan perahu katamaran untuk menikmati keindahan alam bawah laut Bunaken karena masih terbatas pelancong yang mampu menyelam. Destinasi wisata bahari Bunaken kian berjaya dibawah kendali Dewan Pengelola Taman Nasional Bunaken (DPTNB) sebelum kemudian akhirnya meredup akibat kian banyaknya limbah sampah dari Kota Manado yang menutupi terumbu karang dan mulai munculnya destinasi baru di tempat lain.

Adalah Mr. Lorenz bekerjasama dengan H. Baharuddin sekitar tahun 2005, melalui PT. Wakatobi Dive Resort (WDR) yang beroperasi di Onemobaa Pulau Tomia mulai memperkenalkan kecantikan alam bawah laut Wakatobi ke dunia internasional. Wakatobi pun kemudian mendunia sebagai salah satu destinasi terbaik. Pelancong yang ingin menyelam di Wakatobi lewat WDR mesti antre 3-4 bulan. Terlebih lagi ketika Ir. Hugua menakhodai kabupaten kepulauan yang berbatasan dengan Laut Banda tersebut menjadikan pariwisata sebagai sektor unggulan. Bandara baru Matahora dirintis agar akses dari Jakarta-Wakatobi dari 3 hari menjadi 1 hari. Dengan slogan “Wakatobi, surga nyata bawah laut” yang dipromosikan Hugua ke mana-mana betul-betul menggeser daya tarik destinasi wisata bahari lainnya di Indonesia. Akibat masih terbatasnya infrastruktur dan prasarana yang menunjang sektor pariwisata di Wakatobi kemudian banyak wisatawan merasa kurang terpuaskan perjalanan wisatanya. Wakatobi pun kemudian

kurang menggaung lagi, apalagi ketika Bapak Arhawi, SE sebagai Bupati Wakatobi, sektor perikanan dijadikan *leading* sektor menggeser sektor pariwisata.

Penjelajahan keindahan alam bawah laut kemudian terus bergeser ke wilayah timur. Publikasi para peneliti internasional yang kemudian banyak menarik wisatawan minat khusus berkunjung ke Raja Ampat. Seperti catatan Dr. Gerald R. Allen yang menjumpai 283 jenis ikan karang di Tanjung Kri dalam sekali menyelam. “Suatu kondisi perairan yang sangat baik (subur) yang jarang dijumpai di perairan laut manapun di dunia ini,” tulis Ahli Biologi Laut Australia tersebut. Sekitar tahun 2010, wisatawan mulai banyak berdatangan ke pulau-pulau kepala burung itu dalam kelompok-kelompok kecil sesuai minat masing-masing. Ada yang ingin melihat keindahan ekosistem terumbu karang, pemandangan bentang laut di Wayag, melihat ikan Pari Manta di Pulau Arborek, atau sekedar melihat Burung Cenderawasih di Saporkren, Waisai. Meski jaraknya cukup jauh dari Jakarta, destinasi ini terus berkembang yang kebanyakan dijangkau dari laut dengan *liveboard* dan *Cruise*.



Gambar 1. Perkembangan destinasi wisata bahari unggulan di Indonesia

Keindahan ekosistem terumbu karang di Raja Ampat dan Wakatobi mungkin belum cukup bagi pelancong. Bagi yang senang dengan keunikan spesies atau penyelaman ekstrim berarus kuat kemudian mengunjungi Labuan Bajo dan Taman Nasional Komodo. Objek wisata biota laut seperti Hiu dan Pari Manta menjadi primadona di destinasi yang mulai berkembang sejak 2015 ini. Dibanding destinasi-destinasi sebelumnya, Labuan Bajo terbilang tumbuh pesat. Pada 2015 jumlah kunjungan hanya 50 ribuan wisatawan, dua tahun kemudian pada 2017 sudah menembus 130 ribuan wisatawan. Akibatnya, banyak wisatawan saat ini sudah mulai mengeluhkan padatnya kunjungan di spot-spot penyelaman.

Melihat fenomena pergerakan destinasi wisata bahari di Indonesia (Gambar 1), perlu ada evaluasi pengelolaan destinasi yang berkelanjutan sehingga tetap dapat memberikan kepuasan kepada wisatawan. Jika melihat kebijakan pemerintah yang hanya terus menerus menargetkan jumlah kunjungan yang tinggi, dikhawatirkan akan mempercepat kejenuhan destinasi jika tidak dibarengi dengan penyiapan pengelolaan destinasi yang baik. Sebab kelihatannya, setelah Labuan Bajo mengalami kejenuhan, para pelancong mulai bergeser ke Maluku Utara dan atau Banda Neira. Dan setelah dua destinasi ini nantinya mengalami kejenuhan pula, rasanya tidak ada tempat menarik lagi di Indonesia yang bisa ditawarkan.

Dampak Ekonomi Wisata Bahari

Tidak dipungkiri, kunjungan wisatawan di beberapa destinasi tersebut di atas telah memberikan dampak ekonomi devisa kepada pemerintah, pihak swasta, dan peningkatan pendapatan pada masyarakat lokal. Data dinas pariwisata tahun 2014 menyebut sektor pariwisata telah berkontribusi pemasukan

devisa Rp 120 triliun dengan memberikan kesempatan kerja kepada 11 juta penduduk. Sementara data The World Travel dan Tourism Council (WTTC) 2014 menyebut pariwisata berkontribusi 9% dari PDB atau Rp 946,1 triliun. Dan hingga akhir 2019 sektor pariwisata telah berkontribusi 10,4% dari PDB (WTTC, 2020)

Dibanding dengan negara kepulauan lainnya yang mengandalkan sektor wisata bahari seperti Madagaskar, Hawaii, Maldive, Indonesia masih tertinggal. Maldive misalnya, 74% GNP-nya ditopang dari sektor wisata bahari (Raina dan Agarwal, 2004). Padahal potensi objek wisata bahari kita tidak kalah. Misalnya untuk penyelaman Pari Manta, menurut data Manta Watch 2015, meski spot Pari Manta di Maldive lebih banyak, tetapi peluang perjumpaan biota dilindungi tersebut lebih banyak 3 kali lipat di Manggarai Barat. Wajar jika O'Malley MP *et al* (2013) menaksir potensi ekonomi wisata manta Indonesia US\$ 15 juta per tahun. Itu, baru dari wisata Pari Manta.

Degradasi Sumber Daya Wisata Bahari

Pariwisata bahari jika dikelola dengan baik, memang menjanjikan kesejahteraan bangsa. Hanya saja, ibarat pisau bermata dua, sektor ini jika dikembangkan tidak hati-hati akan menimbulkan dampak-dampak negatif, baik sosial maupun ekologi. Pergeseran destinasi wisata bahari di Indonesia di atas tidak dipungkiri salah satunya juga dipicu oleh penurunan kualitas daya tarik sumber daya wisata bahari, seperti kerusakan terumbu karang, sampah, hilangnya objek biota dari spot-spot dive seperti Ikan Mola dan Hiu Paus. Perilaku wisatawan, dan kerangka teknis pengelolaan objek wisata yang kurang dipatuhi juga sangat berpengaruh terhadap hal ini.



Gambar 2. Degradasi terumbu karang akibat aktivitas wisata bahari di Pulau Hoga, Kabupaten Wakatobi

Penelitian yang dilakukan penulis di Pulau Hoga Kabupaten Wakatobi tahun 2015 misalnya, dengan mengambil 3 titik penyelaman di Zona Pemanfaatan Pariwisata (Buoy 3, Kasim's Poin, dan Outer Pinnacle) ditambah dengan data transek permanen P3O-LIPI menunjukkan adanya penurunan tutupan karang keras secara signifikan dari rerata 58% di tahun 2002 tersisa rerata 20% di tahun 2015 (Bahar dkk, 2015) (Gambar 2). Padahal kita ketahui, wisata bahari di Pulau Hoga dikelola oleh Operation Wallacea (Opwall) bekerjasama dengan masyarakat lokal (Yayasan Wakatobi) dimana pengunjungnya itu umumnya wisatawan dan peneliti asing berpendidikan dan kemampuan menyelam bersertifikat PADI. Dengan begitu biasa dibayangkan dampaknya untuk destinasi wisata bahari yang dibuka bebas, tanpa adanya rambu-rambu bagi pengunjung dan investor/pengelola wisata.

Penutup

Pengembangan wisata bahari di Indonesia telah terbukti berkontribusi terhadap PDB, peningkatan devisa, penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat lokal dari efek pengganda ekonomi yang ditimbulkan. Namun selain dampak positif tersebut, perlu kiranya sebelum suatu kawasan wisata dipromosikan sebagai DTW dipersiapkan infrastruktur dan tata kelola yang baik, seperti penetapan daya dukung kawasan/spot penyelaman, konsep pengelolaan yang mengacu pada *benefit sharing* yang adil, dan sebagainya.

Daftar Pustaka

- Bahar, A., 2015. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II. FIKP Universitas Hasanuddin. Makassar.
- O'Malley MP, Lee-Brooks K, Medd HB. 2013. The Global Economic Impact of Manta Ray Watching Tourism. Plos ONE 8 (5). doi: 10.1372/journal.pone.0065051.
- Orams, Mark. 1999. Marine tourism: development, impacts, and management. Routledge. New York. 115p.
- Raina, .K., Dr. S. K. Agarwal. 2004. The Essence of Tourism Development: Dynamics, Philosophy, and Strategies. Saurup & Sons. New Delhi. 414p.
- WTTC. 2019. World Travel and Tourism Council. wtcc.org

KESEHATAN EKOSISTEM LAUT: TINJAUAN DAMPAK PEMANFAATAN SUMBER DAYA LAUT

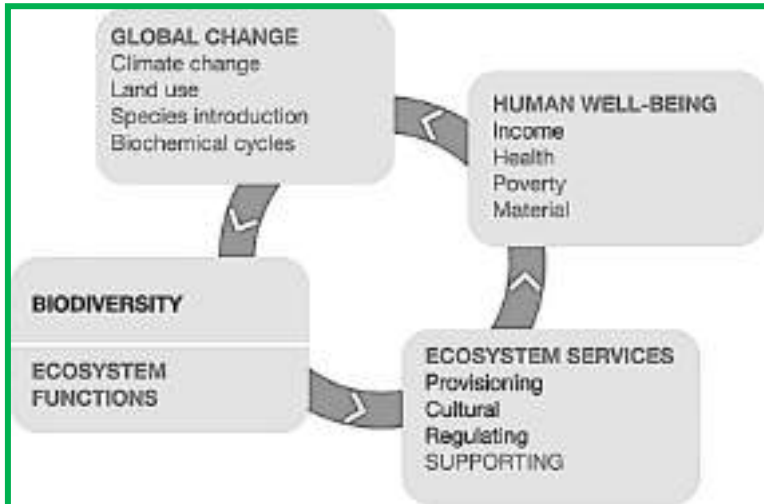
Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

1. Pengantar

Sejalan dengan laju pertumbuhan populasi dan aktivitas pembangunan ekonomi, lingkungan dan sumberdaya yang dikandungnya menjadi sangat tertekan, dan penurunan kualitas lingkungan terus menerus berlangsung akibat pertumbuhan populasi manusia dan pembangunan yang sedemikian pesatnya. Berpijak pada kenyataan tersebut, pandangan bahwa kesehatan ekosistem sangat erat terkait dengan kondisi ekologis, ekonomi dan kesehatan manusia itu sendiri, menjadi semakin berkembang. Adalah Constanza *et al.* (1992) yang pertama kali mengajukan konsep kesehatan ekosistem, dengan indikasi utama bahwa suatu ekosistem adalah *sehat* dan bebas dari gangguan dan penyakit jika ekosistem tersebut *stabil* dan *berkelanjutan*; dengan kata lain ekosistem memiliki kemampuan untuk memelihara *Vigor*-nya (fungsi dan produktivitas) sehingga bersifat *Resilient* (mampu pulih) terhadap berbagai tekanan yang dihadapinya. Ekosistem yang sehat juga pasti mampu untuk memelihara *Organisasi*-nya (struktur dan keanekaragaman). Sehingga menurut definisi ini, suatu sistem yang sakit atau tidak sehat adalah sesuatu yang dapat diprediksi akan menjadi tidak berkelanjutan dalam artian sistem tersebut tidak akan mampu mencapai rentang usia/waktu maksimumnya. Dalam definisi ini kerangka waktu dan ruang jelas sangat penting. Gejala tertekan

(*distress syndrome*) mengacu pada proses yang *irreversible* (tidak dapat balik) dari kehancuran sistem yang berujung pada berakhirnya suatu sistem sebelum rentang usia/waktu normalnya (Rapport *et al.*, 1992). Agar dapat menjadi sehat dan berkelanjutan, sebuah sistem harus menjaga tingkatan aktivitas metaboliknya bersama struktur dan organisasi internalnya (keberagaman proses harus secara efektif terhubung satu dengan lainnya) dan bersifat *resilient* terhadap tekanan/stres eksternal dalam suatu kurun waktu dan tempat tertentu yang relevan pada sistem tersebut. Transformasi ekosistem dari sehat menjadi tidak sehat dapat dijelaskan oleh dampak kumulatif tekanan kronis (*chronic stress*) dari beragam kegiatan manusia (Rapport *et.al.*, 1989). Sumber utama dari stress, termasuk pembuangan limbah residual, eksploitasi lebih serta restrukturisasi fisik baik pada ekosistem-ekosistem di daratan maupun perairan (misalnya: bendungan, pengalihan aliran air sungai, pembangunan jalan serta utilitas-utilitas lainnya yang menyebabkan terjadinya fragmentasi lansekap). Konsepsi keterkaitan keanekaragaman hayati, layanan ekosistem, kemaslahatan manusia dan perubahan global dengan layanan ekosistem, telah dengan sangat jelas disajikan oleh Rosenberg (2003), di bawah ini.



Gambar 1. Keterkaitan keanekaragaman hayati, layanan ekosistem, kemaslahatan manusia dan perubahan global (Rosenberg, 2003).

2. Dampak Pemanfaatan terhadap Kesehatan Ekosistem

Pemanfaatan lingkungan laut sangat beragam, baik dari aspek wisata/rekreasi ke produksi bahan pangan hingga untuk kepentingan transportasi. Setiap jenis pemanfaatan ini memiliki potensi dampak terhadap kesehatan ekosistem yang juga akan mempengaruhi produktivitas perikanan, stabilitas stok dan keanekaragaman ikan. Pemanfaatan laut akan berkontribusi pada pembuangan limbah pencemar, baik dari sektor transportasi laut maupun eksploitasi minyak dan gas bumi. Demikian juga aktivitas-aktivitas lainnya seperti penambangan pasir dan kerikil laut, kabel bawah laut untuk telekomunikasi, budidaya laut, ekowisata serta beragam aktivitas rekreasi laut, yang kesemuanya dapat berdampak pada upaya-upaya konservasi dan preservasi ekosistem lautan. Belum lagi dampak perubahan iklim

yang sudah hadir dan dirasakan oleh kita semua saat ini, dapat dimasukkan sebagai salah satu faktor yang dapat secara fundamental merubah tatanan ekosistem lautan. Dampak dari multi pemanfaatan lingkungan lautan pada ekosistem laut, termasuk sumber daya ikan dapat dikategorisasi sebagai dampak langsung, dampak tidak langsung hingga dampak kompleks. Demikian juga dengan dimensi dampak harus dilihat dari sisi (kategorisasi) spasial, temporal dan kompleksitas. Dimensi-dimensi ini penting bagi penentu kebijakan dalam kaitannya dengan cakupan (skala), durasi (lama) serta evaluasi aksi-aksi pengelolaan tertentu yang secara khusus dirancang untuk dapat menunjukkan dampak yang dapat timbul dari multi pemanfaatan lingkungan lautan.

Upaya-upaya konservasi dan preservasi dapat secara langsung berdampak dalam hal penurunan laju mortalitas sumber daya ikan, walaupun dampaknya bisa positif atau negatif tergantung dari *yield* tangkapan yang dihasilkan dalam suatu upaya penangkapan. Menurunnya tingkat mortalitas pada suatu stok yang mengalami tangkap lebih dapat memberi kemungkinan untuk memulihkan stok yang pada gilirannya meningkatkan *yield*. Sebaliknya, upaya proteksi terhadap suatu kawasan ekosistem berskala besar dapat berujung pada rendahnya proporsi stok ikan komersil untuk dieksploitasi. Hal ini terlihat pada upaya pemulihan stok ikan-ikan dasar (cod, haddock, flounder dan lainnya) pantai utara Amerika Serikat pada era 1990-an akibat proses *recovery* yang belum selesai secara sempurna (Murawski *et al.* 2000).

Di sisi lain, bahan-bahan pencemar kimiawi dan nutrien dapat berdampak pada kematian massif biota laut akibat daya toksik masing-masing bahan pencemar. Peningkatan laju mortalitas biota laut dapat terjadi hingga berlipat kali secara

simultan, atau dampak yang ditimbulkan bisa saja berbeda pada komponen-komponen ekosistem yang berbeda. Misalnya, kontaminasi nutrien dapat menimbulkan kondisi *blooming* alga yang berbahaya, seperti *brown tide* (Laroche *et al.*, 1997) yang dapat meningkatkan laju kematian zooplankton dan larva ikan secara signifikan akibat produksi bahan-bahan toksik sekunder (Whitledge *et al.*, 1999). Demikian juga halnya dengan kegiatan-kegiatan lain di wilayah lautan seperti kegiatan pertambangan, transportasi laut atau budidaya laut dapat secara langsung berdampak pada ekosistem laut. Operasi peralatan pertambangan secara mekanistik berdampak pada dasar laut dan bisa mematikan organisme laut secara langsung, terlebih lagi bila dalam operasi tersebut melibatkan penggunaan bahan peledak. Sedangkan transportasi dan budidaya laut dapat secara sengaja atau tidak sengaja mengintroduksi spesies asing yang bisa saja merupakan predator bagi spesies asli (Carleton, 1996).

Pemanfaatan sumberdaya beragam di lingkungan laut dapat berdampak pada produktivitas sumber daya, baik dari sisi laju reproduksi (terkait aspek rekrutmen) maupun pertumbuhan somatis (terkait ketersediaan bahan makanan akibat persaingan dengan spesies introduksi) dari beberapa populasi ikan komersial. Dampak yang dapat terlihat adalah penurunan fekunditas dan kualitas telur yang rendah serta ukuran individu yang semakin mengecil. Kebanyakan kita hanya melihat dari sisi tangkap lebih, jarang sekali yang melihat lebih jauh terhadap dampak sesungguhnya seperti kerusakan atau hilangnya habitat, seperti yang terjadi pada stok ikan herring di Bering Sea yang menerima dampak limbah pertambangan mineral di laut tersebut (NRC, 1997). Penerapan '*closed-area*' selama 6 tahun di George's Bank yang merupakan salah satu *fishing ground* paling produktif di dunia, telah mampu meningkatkan kelimpahan stok

beberapa jenis ikan komersial dan scallop. Hal ini secara jelas menunjukkan bahwa penurunan laju mortalitas ikan merupakan dampak langsung yang berkombinasi dengan *recovery habitat* (dampak tidak langsung) yang mendukung perkembangan komponen-komponen lain ekosistem sehingga tercipta '*high quality habitat*' yang terlibat dalam memelihara proses penyediaan stok ikan di wilayah tersebut (Murawski *et al.*, 2000).

Akan halnya dampak tidak langsung dari konsentrasi rendah (*chronic*) bahan pencemar yang saat ini menjadi penting untuk dicermati, seperti terlihat pada kasus limpasan nutrien dari sungai Mississippi ke dalam teluk Mexico yang menyebabkan kehilangan habitat bentik akibat berlanjutnya kondisi hipoksia (minim oksigen terlarut/DO) yang mencakup wilayah hingga seluas 18.000 km² (Rabalais, *et al.*, 1999). Lokasi ini ditinggalkan oleh spesies-spesies *mobile* ekonomis penting akibat tidak tersedianya habitat bagi mereka untuk hidup dan berkembang biak. Hilangnya habitat yang dikombinasi oleh tingginya konsentrasi bahan pencemar berdampak pada menurunnya produktivitas ekosistem. Ketiadaan habitat akan mengurangi ketersediaan daerah untuk mencari makanan, tumbuh-kembang, memijah dan daerah asuhan. Sedangkan bahan pencemar (polutan) akan mengurangi kesesuaian/kelayakan habitat yang tersisa. Dampak-dampak seperti ini dapat dengan mudah terjadi pada wilayah perairan pesisir dan estuaria yang secara berkesinambungan menerima aliran limbah perkotaan dan/atau industri, sekalipun tidak ditemukan kematian secara massal (Chesney *et al.*, 2000).

Kompleksitas dampak terhadap kesehatan ekosistem tidak bisa diabaikan dalam pengembangan kebijakan perikanan. Dampak-dampak yang timbul pada ekosistem perikanan saling terkait satu dengan lainnya, sehingga untuk menghilangkan

dampak tidak cukup hanya dengan berfokus pada satu faktor. Walaupun tangkap lebih (*overfishing*) boleh jadi merupakan dampak dominan pada berbagai ekosistem, faktor-faktor lainnya seperti hilangnya habitat akibat polusi dan kontaminasi atau modifikasi habitat secara langsung (misal: normalisasi aliran sungai, pembangunan bendungan, dsbnya) harus dimasukkan sebagai faktor-faktor penentu dalam pengembangan kebijakan perikanan (Lichatowich, 2001). Oleh karena itu, dimensi-dimensi ‘terdeteksi’ atau ‘terkuantifikasi’ harus dimasukkan dalam penentuan kebijakan perikanan. Dampak langsung adalah hal termudah, walaupun tidak selalu mudah untuk diukur. Dampak kompleks sangat sulit terdeteksi dan terkuantifikasi, namun dampak kompleks ini nyata keberadaannya walaupun bukti-bukti ilmiah masih sangat sedikit. Akan tetapi, kesulitan dalam mengkuantifikasi dampak bukanlah alasan bagi kita untuk mengabaikannya dalam pengembangan kebijakan perikanan. Tantangan dalam penyusunan kebijakan perikanan adalah bagaimana meyakinkan para pelaku/praktisi tentang tingginya peluang terjadinya dampak-dampak tersebut di atas, walaupun dukungan informasi kuantitatif yang lengkap belum kita miliki. Pendekatan kehati-hatian dalam pengelolaan stok dapat dijadikan rujukan (FAO, 1995; Jordan and O’Riordan, 1999).

3. Cara Penilaian dan Indikator Kesehatan Ekosistem

Seperti telah kita saksikan bersama, ekosistem di muka bumi telah dan akan terus berkurang di bawah tekanan peningkatan kebutuhan populasi manusia, misalnya: proses penandusan daratan/hutan, asidifikasi perairan, erosi dan eutrofikasi, semuanya adalah dampak aktivitas antropogenik. Tidak ada satupun ekosistem di muka bumi yang tidak terdampak oleh berbagai aktivitas manusia. Kesehatan ekosistem,

oleh karena itu, merepresentasikan keberlanjutan dari suatu ekosistem secara keseluruhan, yang memerlukan dukungan eksternal dalam konteks pengelolaan, yang meliputi aspek-aspek biofisik, sosial-ekonomi, budaya dan dimensi aktivitas manusia dalam kaitannya dengan lingkungan hidup (O'Brien *et al.*, 2016). Terdapat beragam pendekatan dalam menilai kondisi kesehatan ekosistem.

- a. **Indikator Kelimpahan Spesies Terpilih:** merupakan indikator biologis yang mencakup kehadiran atau ketidakhadiran dari spesies terpilih. Misalnya:

$$\text{AMBI (biotic coefficient)} = \{(0 \times \% \text{ I}) + (1.5 \times \% \text{ II}) + (3 \times \% \text{ III}) + (4.5 \times \% \text{ IV}) + (6 \times \% \text{ V})\} / 100$$

Marine Biotic Index (AMBI), menggunakan spesies oportunistik tingkat satu (Polychaeta) dan tingkat dua (*deposit feeder*). Kondisi **normal** (0.0-1.2); **tercemar ringan** (1.2-3.2); **tercemar sedang**, biasanya ditandai dengan hilangnya 1 hingga 2 spesies (3.2-5.0); **tercemar berat** (5.0-6.0); dan **tercemar sangat berat** (AMBI = 6.0-7.0).

- b. **Indikator Berbasis Konsentrasi Unsur-unsur/Elemen Terpilih:** berdasarkan hasil pengukuran atau pemantauan rutin terhadap konsentrasi atau densitas unsur-unsur terpilih yang dapat dikaitkan dengan perubahan kondisi/keadaan suatu sistem. Misalnya:

$$\text{Bentix} = \{(6 \times \% \text{ I}) + 2(\% \text{ II} + \% \text{ III})\} / 100$$

Bentix menggunakan 3 kelompok spesies, **Klp I:** spesies yang umumnya sensitif terhadap berbagai jenis gangguan/stressor. **Klp II :** spesies yang toleran terhadap gangguan/stressor (dapat merespon pengayaan bahan organik

atau jenis bahan pencemar lainnya), dan Klp **III**: spesies oportunistik tingkat-1 (pionir, pengkoloni atau spesies yang toleran pada kondisi hipoksia). Kondisi **normal** (4.5–6.0), **tercemar ringan** (3.5–4.5), **tercemar sedang** (2.5–3.5), **tercemar berat** (2.0–2.5), atau **sangat tercemar berat** (Bentix = 0).

- c. Indikator Berbasis Struktur dan Komposisi Ekosistem:** ekosistem adalah sistem yang dinamis dengan keberagaman komposisi dan strukturnya, terutama bila tingkat perkembangannya berbeda atau bila diantaranya sedang mengalami gangguan. Oleh karena itu, terdapat indikator-indikator berbeda digunakan untuk menjelaskan komposisi dan struktur dari sistem tersebut. Misalnya penggunaan Indeks Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Pada persamaan ini **pi** adalah proporsi individu yang didapatkan pada spesies **i**. Nilai indeks ini 0-5. **H'** akan mencapai nilai maksimal jika individu-individu dari seluruh spesies terdapat dalam kepadatan (densitas) yang sama.

Daftar Pustaka

- Carleton, J.T. (1996). Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology. *Biological Conservation* 78:97–106.
- Chesney, E.J. *et al.* (2000). Restoring ecosystem health to Improve human health and wellbeing: physician and restoration ecologists unite in a common cause. *Ecology and Society* 21(4): 39-49.
- Costanza *et al.* (1999). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387:253-260.

- Costanza, R., B. G. Norton, B. D. Haskell (eds) (1992). Ecosystem health: New goals for Environmental management. Island Press, Washington, D.C., USA.
- FAO (1995). Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome. 132p.
- Jordan, A. and T. O’Riordan (1999). The Precautionary Principle in Contemporary Environmental Policy and Politics. Island Press, Maryland, USA.
- La Roche, J. *et al.* (1997). Brown Tide Blooms in Long Island’s Coastal Waters Linked to Inter-annual Variability in Groundwater Flow. *Global Change Biology* 3(5): 397410.
- Lichatowich, J. A. 2001. Pacific salmon life histories. pp. 59-63 in *Oregon Salmon: Essays on the State of the Fish at the turn of the Millennium*. Oregon Trout, Portland, 75p.
- Murawski, S.A., R. Brown, H.-L. Lai, P. J. Rago and L. Hendrickson (2000). Large-scale closed areas as a fishery-management tool in temperate marine systems: The Georges Bank experience. *Bulletin of Marine Science*, 66(3): 775–798.
- NRC (1997). Marine Ecosystems and Fisheries. Highlights of National Academic Report. Ocean Science Series. 63p.
- O’Brien, A., K. Townsend, H. Robin (2016). How is ecosystem health defined and measured? A critical review of estuaries and freshwater studies. *Ecological Indicators* 60: 722-729.
- Rabalais, N.N., *et al.* (1999). Ecosystem Services for Poverty Alleviation: Marine & Coastal Situational Analysis. Synthesis Report. 53p.
- Rapport, D.J. (1992). What Constitutes Ecosystem Health? *Perspect. Biol.Med.* 33: 120132.

- Rapport, D.J., R. Costanza and A.J. McMichael (1998).
Assessing Ecosystem Health. *TREE* Vol. 13 (10): 397-402.
- Rosenberg, A.A. (2003). Multiple uses of Marine Ecosystem.
Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem 7 Reykjavik, Iceland, 1-4 October 2001. DOI: 10.1079/978085199 6332.0189
- Whitledge, T.E. *et al.* (1999). Ecology of South-east Bering Sea.
(Eds. M. Dagg and T. Royer). p. 5821-5853.

TINDAKAN PENGELOLAAN PERIKANAN BERBASIS EAFM

Alfa Nelwan dan Dewi Yanuarita

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Pendahuluan

Pertumbuhan populasi manusia di dunia mengalami peningkatan dalam 10 tahun terakhir rata-rata sebesar lebih dari 1%. Pertumbuhan populasi manusia berdampak terhadap kebutuhan akan pangan. Sumber pangan manusia diperoleh dari berbagai sumber, baik tumbuhan maupun hewani yang bersumber dari hasil pertanian, peternakan, dan perikanan. Dengan demikian ketersediaan sumber pangan untuk kehidupan manusia adalah keniscayaan, karena pertumbuhan manusia yang tidak berimbang dengan ketersediaan pangan akan mendatangkan bencana kelaparan di tahun-tahun mendatang. Tantangan yang dihadapi adalah menyeimbangkan ketersediaan ikan untuk perikanan, dengan kata lain dibutuhkan upaya agar ketersediaan ikan tetap berkelanjutan. Keberlanjutan perikanan, baik perikanan tangkap, maupun perikanan budidaya penangkapan maupun budidaya membutuhkan adanya upaya atau tindakan pengendalian terhadap sumber pangan manusia. Tindakan pengendalian adalah bentuk upaya agar kegiatan perikanan dapat berkelanjutan. Permasalahan terbesar dalam bidang perikanan tangkap adalah produksi yang cenderung menurun dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan produksi diakibatkan oleh peningkatan upaya penangkapan Laju perubahan Tindakan

pengendalian di Badan pangan dunia, FAO dalam hal ini adalah kegiatan penangkapan ikan Tindakan pengendalian terhadap kegiatan penangkapan adalah suatu upaya pengelolaan agar sumberdaya ikan tetap dapat berkelanjutan.

Pemanfaatan sumberdaya ikan untuk pemenuhan kebutuhan pangan melalui kegiatan penangkapan ikan di berbagai perairan telah terjadi kondisi *fully exploited*. Status perikanan tersebut menunjukkan bahwa laju eksploitasi telah maksimal. Laju eksploitasi yang sudah maksimal adalah indikator telah berada pada keadaan dimana tumbuh dan berkembangnya ikan tidak seimbang dengan laju peningkatan upaya penangkapan. Dengan demikian dibutuhkan tindakan pengelolaan untuk pengendalian guna mencapai perikanan berkelanjutan guna menopang ketahanan pangan, khususnya di Indonesia.

PENGELOLAAN PERIKANAN

Pengelolaan perikanan merupakan suatu kewajiban seperti yang telah diamanatkan oleh Undang-Undang No 31/2004 yang ditegaskan kembali pada perbaikan undang-undang tersebut yaitu pada Undang-Undang No 45/2009, bahwa Pengelolaan Perikanan, adalah semua upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan-peraturan perundang-undangan di bidang perikanan, yang dilakukan oleh pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumberdaya hayati perairan dan tujuan yang telah disepakati. Secara alamiah, pengelolaan sistem perikanan tidak dapat dilepaskan dari tiga dimensi yang tidak terpisahkan (Charles, 2001), yaitu :

1. Dimensi sumberdaya perikanan dan ekosistemnya
2. Dimensi pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk kepentingan sosial ekonomi masyarakat
3. Dimensi kebijakan perikanan.

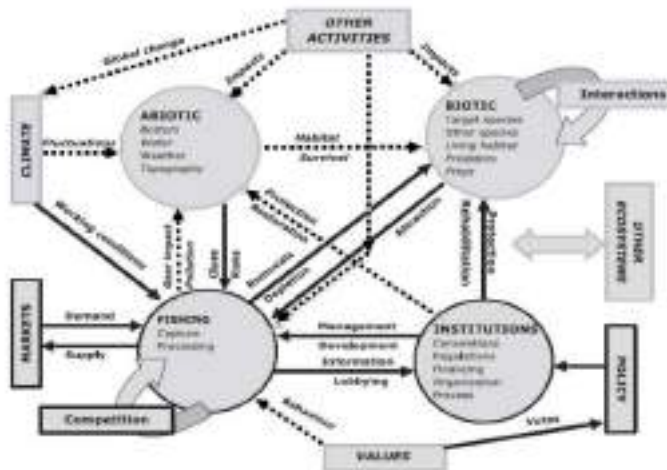
Terkait dengan tiga dimensi tersebut, pengelolaan perikanan saat ini masih belum mempertimbangkan keseimbangan ketiganya, di mana kepentingan pemanfaatan untuk kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat masih lebih besar dibandingkan kondisi ekosistem. Dengan demikian, pendekatan dalam tindakan pengelolaan perikanan masih parsial atau belum terintegrasi dalam batasan ekosistem yang menjadi habitat dari sumberdaya ikan sebagai target pengelolaan. Tindakan pengelolaan perikanan dengan pendekatan terintegrasi dengan pendekatan ekosistem (*ecosystem approach for fisheries management*) menjadi sangat penting. Tindakan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem, merupakan kebutuhan untuk ketahanan pangan dan perikanan keberlanjutan kesejahteraan ekonomi masyarakat nelayan, terutama di negara berkembang menjadi perhatian banyak pihak dalam skala global. Dalam pertemuan para pengambil kebijakan pada World Summit on Sustainable Development tahun 2002 di Johannesburg, disepakati perlunya koordinasi dan kerjasama untuk melaksanakan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (UN 2004). Dengan menandatangani hasil pertemuan tersebut, Indonesia turut berkewajiban untuk melaksanakan pengelolaan dengan pendekatan ekosistem ini dimulai pada tahun 2010.

Dalam konstelasi kebijakan pengelolaan perikanan di Indonesia, wilayah perairan laut Indonesia dibagi menjadi 11 (sebelas) Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) yang terbentang

dari wilayah Selat Malaka di sebelah barat Indonesia hingga Laut Arafura di sebelah timur Indonesia. Wilayah Pengelolaan Perikanan ini merupakan basis bagi tata kelola perikanan (*fisheries governance*) Indonesia yang diharapkan dapat menjadi kawasan implementasi pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan. Baik perikanan di tingkat nasional, maupun daerah. Indikator ini dibangun sebagai tolak ukur ketercapaian pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem yang mengadopsi kebutuhan ketiga dimensi untuk keberlanjutan sumberdaya dan ketahanan pangan. Pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem digunakan untuk mengevaluasi perikanan dengan pendekatan ekosistem sampai sejauh mana kondisi dan status setiap WPP-RI. Kajian secara integratif, diharapkan otoritas pengelolaan perikanan dan para pihak terkait dengan sumberdaya perikanan dan kelautan memiliki informasi sampai dimana kondisi terkini pengelolaan yang ada saat dan bersama mencari solusi terbaik dalam memperbaiki tindakan pengelolaan perikanan Indonesia.

PENGELOLAAN PERIKANAN DENGAN PENDEKATAN EKOSISTIM

Perairan Indonesia memiliki kompleksitas ekosistem yang tinggi, karena dihuni berbagai sumberdaya hayati yang tinggi, sebagaimana perairan tropis umumnya. Dengan demikian tindakan pengelolaan juga dilakukan secara integratif. Tindakan pengelolaan secara integratif dengan pendekatan ekosistem, sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Interaksi antar komponen pada tindakan pengelolaan berbasis ekosistem (Turner *et al*, 2001).

Gambar 1 menunjukkan integratif antara faktor abiotik dan biotik, yang mana hubungan antar komponen mengindikasikan adanya hubungan timbal balik dalam suatu ekosistem, dengan demikian tindakan pengelolaan seyogianya berbasis ekosistem. Pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem bukan merupakan hal yang baru, namun dengan pendekatan ekosistem akan lebih integratif, sehingga tindakan pengelolaan akan lebih komprehensif.

Integratif dalam pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem dengan konteks implementasi inisiatif EAFM di Indonesia, dimana pendekatan yang digunakan adalah ”*strategic planning*”. Perencanaan strategis dalam tindakan pengelolaan dengan pendekatan ekosistem, terlebih dahulu dilakukan evaluasi sebelum identifikasi guna mengambil tindakan pengelolaan dengan pendekatan ekosistem (EAFM). Rencana strategis

tersebut dalam konteks Indonesia, EAFM dipandang sebagai pendekatan komprehensif yang dapat dimulai dari identifikasi indikator kunci dari praktik EAFM itu sendiri. Dengan demikian pendekatan unit perikanan akan dapat diperbaiki setelah keragumannya diketahui. Indikator secara sederhana didefinisikan sebagai jalan atau metode untuk mengukur, mengindikasikan, atau merujuk sesuatu hal dengan ukuran yang diinginkan. Menurut Hart Environmental Data (1998) dalam Adrianto (2007), indikator ditetapkan untuk beberapa tujuan penting yaitu mengukur kemajuan, menjelaskan keberlanjutan dari sebuah sistem, memberikan pembelajaran kepada *stakeholders*, mampu memotivasi (*motivating*), memfokuskan diri pada aksi dan mampu menunjukkan keterkaitan antar indikator.

Selanjutnya, dalam konteks manajemen perikanan, dikatakan sebagai indikator apabila memenuhi beberapa unsur seperti (1) menggambarkan daya dukung ekosistem; (2) relevan terhadap tujuan dari ko-manajemen; (3) mampu dimengerti oleh seluruh *stakeholders*; (4) dapat digunakan dalam kerangka monitoring dan evaluasi; (5) *long-term view*; dan (6) menggambarkan keterkaitan dalam sistem ko-manajemen perikanan (Adrianto, 2007). Sementara itu, menurut Pomeroy and Rivera-Guieb (2006) dalam Adrianto (2007), indikator yang baik adalah indikator yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

- Dapat diukur : mampu dicatat dan dianalisis secara kuantitatif atau kualitatif;
- Tepat : didefinisikan sama oleh seluruh *stakeholders*
- Konsisten : tidak berubah dari waktu ke waktu
- Sensitif : secara proporsional berubah sebagai respon dari perubahan aktual

Indikator yang akan diukur berdasarkan domain, adalah: domain Habitat dan ekosistem perairan; domain teknik

penangkapan ikan; domain sosial; Domain ekonomi; Domain kelembagaan.

Peranan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) UNHAS dalam Pengelolaan Perikanan.

FIKP UNHAS dalam konteks Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP- RI) berada di WPP-RI 713. FIKP Unhas memiliki unit kerja EAFM yang dibentuk oleh alm. Prof. Dr. Ir.Syamsul Alam Ali, M.Si. Unit kerja EAFM bertugas untuk memberikan masukan dan bantuan kepada pemerintah terkait tindakan pengelolaan perikanan pada suatu kawasan. Misalnya salah satu rekomendasi untuk tindakan pengelolaan berdasarkan analisis EAFM. Beberapa kegiatan, diantaranya Evaluasi EAFM untuk perikanan tuna di perairan Selayar, analisis EAFM untuk perikanan pelagis dan demersal di Provinsi Sulawesi Selatan, Perikanan Kakap Kerapu di perairan Kabupaten Gorontalo Utara. Salah satu contoh rekomendasi pengelolaan perikanan, sebagaimana tercantum pada tabel berikut ini:

Domain	Prioritas/kegiatan utama	Persepsi	Revisi Rencana Kerja (RK) 2015-2020	Revisi Rencana Kerja (RK) 2020-2025	Revisi Rencana Kerja (RK) 2025-2030
Sumberdaya ikan	OPK/meraban	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum ada regulasi perikanan laut tangkap dan armada penangkapan. 2. Kapasitas armada kapal nelayan di perairan Selayar kurang memadai dan lama (lebih dari 10 tahun). 3. Tidak terdapat regulasi untuk melindungi sumberdaya ikan (sumberdaya ikan). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengawasan TAC (Total Allowable Catch) 2. Pengawasan upaya penangkapan optimal 3. Diversifikasi perikanan perikanan laut tangkap meliputi ikan, udang, kepiting, dan lainnya. 4. Pengawasan, pembinaan, sosialisasi, dan pengawasan perubahan jumlah ikan laut tangkap 5. Peningkatan upaya pengontrolan dan pembinaan ahli perikanan meliputi kapal ikan 6. Meningkatkan sumberdaya ikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring dan pengawasan perikanan laut tangkap dan kawasan ikan 2. Monitoring dan evaluasi status ikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengawasan perikanan laut tangkap dan kawasan ikan 2. Monitoring dan evaluasi perikanan laut tangkap dan kawasan ikan
Teknik Budidaya ikan, udang		Belum ada regulasi untuk ikan laut tangkap yang diperbolehkan di	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penguatan regulasi dan monitoring perikanan laut tangkap 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementasi perubahan ukuran ikan yang diperbolehkan untuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring dan pengawasan ukuran ikan yang diperbolehkan

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. Y. Matsuda, Y. Sakuma. 2005. *Assesing Sustainability of Fishery Systems in A Small Island Region: Flag Modeling Approach*. Proceeding of IIFET. 2005. Tokyo, 2005.
- Direktorat Sumberdaya Ikan-DJPT-KKP, WWF-Indonesia, dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan-IPB. 2011. *Kajian Awal Keragaan Pendekatan Ekosistem dalam Pengelolaan Perikanan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia*. PKSPL – IPB. Bogor. 176 hal.
- FAO. 2003. *Ecosystem Approach to Fisheries*. FAO Technical Paper.

PENDEKATAN PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE SECARA BERKELANJUTAN KABUPATEN BARRU

Prof. Amran Saru, S.T., M.Si.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Hutan mangrove yang terdapat di Sulawesi Selatan termasuk di Kabupaten Barru pada tahun 1982 hingga saat ini telah mengalami degradasi sekitar 75 % (sekitar 78.022 ha) dari 104.033 ha hutan mangrove yang tersedia (Intag 1993). Pola pemanfaatan ekosistem mangrove yang selama ini dilakukan masyarakat di Kabupaten Barru berbasis pada kepentingan individu atau kelompok tertentu, baik dari pihak swasta maupun pemerintah, seperti : areal perburuan beberapa jenis burung, penebangan hutan mangrove untuk bahan bangunan, konversi hutan mangrove menjadi areal budidaya tambak dan pemukiman, dan mengeksploitasi hutan mangrove untuk kayu bakar. Kegiatan tersebut menimbulkan konflik kepentingan yang menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem yang tidak terkendali.

Pemerintah daerah telah menetapkan kebijakan pengelolaan hutan mangrove berdasarkan peraturan daerah nomor 23 tahun 2001, tentang penetapan jalur hijau (*green belt*) dan zonasi pemanfaatan ekosistem mangrove tahun 2003, tentang penataan ruang (Bappeda 2000). Namun dalam penerapan dan kenyataan di lapangan, kebijakan tersebut belum mampu

mengakomodir kepentingan dari para *stakeholders*, sehingga konflik kepentingan, degradasi dan konversi mangrove masih terus berlangsung. Mengingat fungsi ekologi hutan mangrove sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) dan untuk mempertahankan kondisi dan stabilitas ekosistem mangrove di Kabupaten Barru, maka sangat diperlukan suatu penelitian tentang kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove secara terpadu untuk menentukan pendekatan dan formulasi kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove secara terpadu berkelanjutan. Berdasarkan data yang tersedia baik survei di lapangan maupun hasil dari beberapa penelitian, menunjukkan bahwa Kabupaten Barru masih memiliki kondisi perairan yang baik dan ekosistem mangrove yang cukup stabil. Untuk dapat mempertahankan hal tersebut di atas, perlu dilakukan suatu analisis secara integral yang berbasis pada kondisi ekosistem mangrove dan sosial ekonomi masyarakat, sehingga dapat menentukan kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove. Kondisi ini dapat dicapai dengan melakukan pendekatan kepada masyarakat, pengusaha, lembaga swadaya masyarakat dan pemerintah agar menggunakan suatu strategi kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove berbasis pada parameter ekologi mangrove, biofisik lingkungan dan sosial ekonomi.

2. Ruang Lingkup Tulisan

Ruang lingkup tulisan ini difokuskan pada strategi pemanfaatan ekosistem mangrove secara terpadu dan berkelanjutan, dengan pendekatan beberapa parameter ekosistem mangrove seperti :

- a. Parameter sumberdaya mangrove yaitu : Kerapatan jenis dan kerapatan relatif jenis mangrove, penutupan jenis dan

penutupan relatif jenis, frekuensi jenis dan frekuensi relatif jenis, dan indeks nilai penting.

- b. Parameter biofisik yaitu : Biodiversity organisme yang berasosiasi, geomorfologi pantai, iklim, curah hujan, angin, pasang surut, gelombang dan arus, suhu, salinitas, oksigen terlarut, nutrisi (N dan P), pH, Eh, dan substrat.
- c. Parameter sosial ekonomi yaitu : Data demografi, aksesibilitas, sarana dan prasarana, kependudukan, pekerjaan, dan tingkat kesejahteraan) yang dikumpulkan melalui data primer dan data sekunder.

PENDEKATAN PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE

1. Pengambilan Data

Pengelolaan ekosistem mangrove dapat dilaksanakan dengan baik sesuai target yang ingin dicapai dalam pembangunan pesisir dan laut, hal ini tentunya harus didukung oleh data yang relevan dengan kajian, seperti data primer dan data sekunder. Data primer biasanya diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan pada ekosistem mangrove dan masyarakat yang berdomisili di sekitar areal hutan mangrove. Sedangkan data sekunder biasanya diperoleh dari instansi pemerintah dan swasta yang terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan ekosistem mangrove, termasuk hasil penelitian atau kajian yang terkait dengan tujuan pengelolaan yang ingin dicapai. Berikut ini terdapat beberapa contoh sampling untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan pengelolaan, adapun contoh pengambilan data tersebut meliputi : data mangrove, data biofisik, data sosial ekonomi masyarakat. Komponen data tersebut merupakan kebutuhan pokok terutama dalam melakukan analisis pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut khususnya

ekosistem mangrove secara terpadu. Analisis pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut khususnya ekosistem mangrove penulis biasaya menggunakan beberapa Formula dan Tools, seperti : formula untuk menentukan Indeks ekologi ekosistem mangrove, formula untuk data biofisik, sedangkan tools yang digunakan adalah analisis swot dan analytical hirarchy process dimana dalam tulisan ini, penulis menggunakan A'WOT (analisis swot yang digabungkan dengan analytical hirarchy process).

a. Pengambilan Data Mangrove

Pengambilan data ekosistem mangrove dilakukan dengan menggunakan metode transek yaitu membuat garis transek sepanjang 100 meter atau 500 meter dengan lebar 10 meter sampai 20 meter, pada setiap transek yang telah dibentuk pada masing-masing stasiun pengamatan, selanjutnya dibuat plot ukuran bertingkat masing - masing 10 m x 10 m untuk tingkat pohon; 5 m x 5 m untuk tingkat pancang; dan 1 m x 1 m untuk tingkat anakan, kemudian dicatat seluruh jenis dan jumlah pohon mangrove yang tumbuh dalam luasan plot tersebut (English *et al.* 1994; Bengen 2002; dan Kusmana 1997).

b. Pengambilan Data Biofisik

Pengambilan data *biodivesrsity* organisme yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove (pada substrat, kolom air, akar, batang, dan daun mangrove) akan dilakukan sampling berdasarkan petunjuk English *et al.* (1994) dan Kusmana (1997). Sedangkan parameter seperti : suhu, salinitas, oksigen terlarut, nutrien (N dan P), pH, Eh dan substrat disampling berdasarkan (English *et al.* 1994 dan Hutagalung *et al.* 1997). Adapun data Geomorpologi pantai, iklim, curah hujan, angin, pasang

surut, gelombang dan arus dikumpulkan dalam bentuk data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

c. Pengambilan Data Sosial Ekonomi Masyarakat

Metode pengumpulan data sosial ekonomi akan dilakukan dengan menggunakan teknik sampling *non-probability sampling* terhadap para penentu kebijakan dan *stakeholders* lainnya. Penentuan jumlah sampel dilakukan secara *purposive* atau teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, metode ini bertujuan untuk mengetahui perilaku, interaksi dan tingkat kesejahteraan populasi masyarakat di sekitar hutan mangrove dilakukan dengan menggunakan kuesioner tertutup sebanyak 172 responden atau 10% dari jumlah 1.728 populasi. Sedangkan untuk kuesioner A'WOT bertujuan untuk mengetahui peruntukan dan pemanfaatan ekosistem mangrove digunakan kuesioner terbuka sebanyak 25 responden yang ditentukan secara selektif, terdiri dari *expert* (orang yang ahli dan berpengalaman dalam pengelolaan ekosistem mangrove), jumlah responden dapat dirinci sebagai berikut : dari pihak pemerintah sebanyak 10 responden; pihak perguruan tinggi sebanyak 2 responden; pihak LSM sebanyak 2 responden dan swasta yang terkait sebanyak 2 responden; tokoh masyarakat dan tokoh agama sebanyak 4 responden; masyarakat nelayan 5 responden. Metode survei bertujuan untuk mengumpulkan data dari sejumlah variabel pada suatu kelompok melalui wawancara langsung dan tetap berpedoman pada daftar pertanyaan atau kuesioner yang telah disusun (Saaty 1991; Singaribuan 1995; Natzir 1999; dan Sugiono 2003).

2. Analisis Kebijakan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove

Kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove, sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas data ekosistem mangrove, data biofisik dan data sosial ekonomi masyarakat, jika komponen data tersebut telah diperoleh baik melalui pendekatan langsung (data primer) ataupun data sekunder, akan sangat membantu untuk mendukung output kebijakan yang telah direncanakan. Oleh karena itu semua komponen data tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis SWOT (*strengths weaknesses opportunities and threats*) dan AHP (*analitical hierarchy process*), perpaduan kedua analisis dalam hirarki disebut A'WOT dengan menggunakan suatu *Software* MAHP (Saaty 1991; Budiharsono 2003; Rangkuti dan Freddy 1999). Berdasarkan rangkaian kegiatan kajian pendekatan pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan, mulai dari penetapan konsep kebijakan, persiapan kajian pengelolaan melalui pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan analisis data dan pemaparan hasil kajian pendekatan pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan, berikut ini akan dilakukan pemaparan atau pembahasan hasil kajian yang merupakan rangkaian hasil kajian secara terstruktur sehingga diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi para pemerhati lingkungan khususnya ekosistem mangrove.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Ekosistem Mangrove

Luas areal mangrove di daerah penelitian berdasarkan hasil estimasi dari survei lapangan 2006, peta administrasi Kabupaten Barru, peta lingkungan pantai/LPI lembar 2011-4-edisi 1993, dan citra satelit landsat ETM + 12-09-2002 path/row : 114/803, didapatkan luas areal mangrove yang tumbuh di 4 (empat) kecamatan di pesisir pantai Kabupaten Barru, masing –

masing Kecamatan Mallusetasi 3.57 ha (3.16%), Kecamatan Soppengriaja 6.85 ha (6.06%), Kecamatan Balusu dan Pulau Pannikiang 96.37 ha (85.26%), dan Kecamatan Barru 6.23 ha atau 5.51% (Badan Pusat Statistik 2004; Dinas Kelautan dan Perikanan 2003, Bappeda 2000; Balithut Sul -Sel 1995). Komposisi jenis dan indeks nilai penting jenis (NPI) mangrove yang diperoleh dari hasil survei dan analisis data, menunjukkan bahwa di Kecamatan Mallusetasi *Rhizophora stylosa* mempunyai nilai NPI tertinggi 63.19%, di Kecamatan Soppengriaja *Sonneratia alba* dengan nilai NPI 60.28%, Kecamatan Balusu *Sonneratia alba* pada tingkat pohon dan *Rhizophora stylosa* pada tingkat semaian, di Kecamatan Barru *Rhizophora stylosa* dengan nilai NPI 33.42% (Tabel 1, 2, 3, dan 4).

Tabel 1. Indeks Nilai Penting Jenis (%) Mangrove di Kecamatan Soppengriaja

Spesies	Pohon	Anakan	Semaian
<i>Ceriops decandra</i>	8.16	-	-
<i>Rhizophora stylosa</i>	63.19	100	-
<i>Sonnerati alba</i>	28.66	-	-
Jumlah	100	100	-

Sumber : Hasil analisis data primer (2006)

Tabel 2. Indeks Nilai Penting Jenis (%) Mangrove di Kecamatan Balusu

Spesies	Pohon	Anakan	Semaian
<i>Sonneratia alba</i>	49.94	-	-
<i>Rhizophora stylosa</i>	40.07	100	100
<i>Rhizophora apiculata</i>	6.85	-	-
<i>Ceriops decandra</i>	3.14	-	-
Jumlah	100	100	100

Sumber : Hasil analisis data primer (2006)

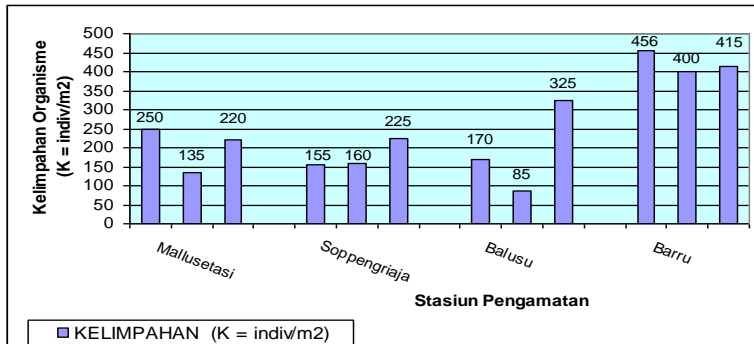
Tabel 3. Indeks Nilai Penting Jenis (%) Mangrove di Kecamatan Barru

Spesies	Pohon	Anakan	Semaian
<i>Sonneratia alba</i>	22.19	28.69	19.21
<i>Rhizophora apiculata</i>	22.19	28.69	19.21
<i>Rhizophora mucronata</i>	22.19	-	19.21
<i>Rhizophora stylosa</i>	33.42	42.63	42.37
Jumlah	100	100	100

Sumber : Hasil analisis data primer (2006)

2. Organisme yang Berasosiasi

Secara umum hasil pengamatan mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove di setiap kecamatan masih cukup baik, artinya masih cukup layak dihuni oleh beberapa spesies organisme (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Hasil Analisis Kelimpahan Makrozoobentos di Empat Stasiun di Kabupaten Barru (Saru, 2006).

Spesies ikan yang ditemukan termasuk dalam beberapa famili antara lain : Carangidae, Celonidae, Caetondotidae, Clupeidae, Elopsidae, Hemiramphidae, Latidae, Leiognatidae,

Mugilidae, Penaedae, Periphthalmidae, Pomacentridae, Portunidae, Gobidae, Siganidae, Toxotidae, Custacea. Sedangkan jenis burung yang didapatkan pada setiap stasiun atau kecamatan masing – masing di stasiun I (Kecamatan Mallusetasi) ditemukan sebanyak 12 spesies, stasiun II (Kecamatan Soppengriaja) ditemukan sebanyak 11 spesies, stasiun III (Kecamatan Balusu) ditemukan sebanyak 18 spesies, sedangkan di stasiun IV (Kecamatan Barru) ditemukan sebanyak 13 spesies. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove di lokasi penelitian kaya dengan berbagai jenis organisme.

3. Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove

Pemanfaatan ekosistem mangrove untuk kesejahteraan masyarakat memerlukan penilaian atau valuasi ekonomi secara detail, sehingga manfaat yang didapatkan dari ekosistem mangrove secara keseluruhan dapat diprediksi untuk mengetahui besarnya manfaat yang diperoleh untuk kesejahteraan masyarakat. Valuasi ekonomi dianalisis berdasarkan jenis kegiatan yang dilakukan para *stakeholders* terkait dengan ekosistem mangrove, seperti kegiatan pengambilan kayu, pembuatan arang, pemanfaatan potensi perikanan secara umum, budidaya ikan dan udang. Adapun hasil analisis valuasi ekonomi manfaat ekosistem mangrove secara umum disajikan berdasarkan kuantifikasi hasil penilaian manfaat pada setiap komponen pemanfaatan ekosistem mangrove.

4. Kesesuaian Konsep Keterpaduan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove

Berdasarkan hasil analisis dan interpretasi kriteria kesesuaian pemanfaatan ekosistem mangrove, didasarkan pada empat kelas kesesuaian lahan yaitu : (1) kelas S1 kategori sangat

sesuai (*highly suitable*), (2) kelas S2 kategori sesuai (*suitable*), (3) kelas S3 kategori tidak sesuai saat ini (*currently not suitable*), dan (4) kelas N kategori tidak sesuai permanen (*permanently not suitable*), sesuai dengan klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa di Kabupaten Barru khususnya di daerah perairan pantai dengan vegetasi mangrove, dapat dilakukan beberapa kegiatan pemanfaatan yaitu : konservasi, wisata pantai, budidaya tambak, pembangunan pelabuhan, pemukiman, dan kawasan industri. Analisis konsep keterpaduan pemanfaatan ekosistem mangrove merupakan suatu analisis yang dilakukan untuk memadukan berbagai bentuk kepentingan pemanfaatan ekosistem mangrove dari sudut pandang yang berbeda berdasarkan kepentingan masing-masing *stakeholders* terhadap ekosistem mangrove tersebut. Ada tiga elemen atau pemrasaran yang dilibatkan secara langsung untuk memberikan input dalam menganalisis keterpaduan pemanfaatan ekosistem mangrove yaitu : expert, masyarakat, dan peneliti.

Kontribusi dari setiap pemrasaran dalam menentukan keterpaduan pemanfaatan ekosistem mangrove ditentukan berdasarkan interpretasi input dan bobot setiap kegiatan pemanfaatan yang disarankan, sehingga diperoleh nilai persentase sebagai berikut : expert memberikan kontribusi sebesar 25%, peneliti sebagai mediator dan konseptor formulasi kebijakan pemanfaatan di Kabupaten Barru memberikan kontribusi sebesar 50%, dan masyarakat memberikan kontribusi sebesar 25%. Berdasarkan hasil analisis keterpaduan konsep pemanfaatan ekosistem mangrove tersebut diperoleh beberapa bentuk kegiatan pemanfaatan ekosistem mangrove yang dapat dilakukan secara terpadu pada ekosistem mangrove di Kabupaten Barru, yaitu : konservasi, budidaya ikan/tambak, wisata pantai, industri, pelabuhan, dan pemukiman. Oleh karena itu untuk

mencapai hasil yang optimal dalam mengimplementasikan setiap bentuk kegiatan pemanfaatan ekosistem mangrove perlu dilakukan analisis lanjutan tentang strategi dan kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove khususnya di Kabupaten Barru.

5. Strategi Kebijakan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove

Kombinasi yang dilakukan pada setiap komponen SWOT memberikan kontribusi strategis untuk pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru secara keseluruhan terhadap berbagai bentuk pemanfaatan yang dapat dilakukan dengan langkah – langkah strategi sebagai berikut : Strategi *trun-around* OW (*opportunity* dan *weakneses*) yaitu ciptakan strategis yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang, dengan strategi secara umum pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru sebagai berikut : (a) Penyusunan kebijakan tentang pemanfaatan ekosistem mangrove secara spesifik seharusnya melibatkan para *stakeholders* dengan pendekatan multikriteria, sesuai peruntukan dan pemanfaatan ekosistem mangrove; (b) Pemanfaatan ekosistem mangrove harus tetap mengacu dan mempertimbangkan kelestarian dan potensi sumberdaya ekosistem mangrove; (c) Dalam pemanfaatan ekosistem mangrove, para *stakeholders* harus mempunyai visi, misi, dan tujuan pengelolaan yang jelas sesuai peraturan dan kebijakan pemerintah daerah yang berlaku; (d) Peningkatan akses informasi dan sarana prasarana untuk mendukung setiap bentuk pemanfaatan ekosistem mangrove; (e) Melakukan pelatihan terhadap masyarakat untuk mendukung setiap bentuk pemanfaatan ekosistem mangrove dan melibatkan mereka dalam pengelolaan ekosistem mangrove tersebut; (f) Melakukan pemantauan pasar dan promosi potensi sumberdaya mangrove

baik di tingkat regional maupun internasional; (g) Membuat *master plan* and *action plan* (rencana pengelolaan dan rencana aksi) di wilayah pesisir khususnya pemanfaatan ekosistem mangrove dan areal disekitarnya; (h) Menghindari terjadinya konflik kepentingan dari berbagai pihak/sector dalam pemanfaatan ekosistem mangrove, dengan melakukan penataan pemanfaatan ruang secara spesifik; (i) Meningkatkan keterlibatan, partisipasi dan kesadaran masyarakat dalam pemanfaatan dan pengelolaan ekosistem mangrove, melalui pembinaan individu atau kelompok, pelatihan, dan proyek percontohan; (j) Memicu daya tarik investor untuk menanamkan modalnya di wilayah pesisir melalui promosi potensi sumberdaya ekosistem mangrove dan peruntukan ruang secara spesifik untuk pengembangan usaha tertentu; (k) Melarang mengkonversi hutan mangrove yang tidak sesuai dengan *master plan* pemanfaatan ekosistem mangrove yang telah disepakati sebagai suatu kebijakan pemerintah daerah; (l) Mencegah kerusakan lingkungan melalui konservasi, rehabilitasi, dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove; (m) Pelarangan penebangan, pengambilan kayu, atau konversi hutan mangrove untuk peruntukan yang tidak sesuai dengan *master plan*; (n) Melakukan sosialisasi dan penegakan hukum terhadap *stakeholders* yang terkait langsung dengan pemanfaatan dan keberadaan ekosistem mangrove; (o) Luasan areal dan potensi ekosistem mangrove harus tetap dipertahankan, sehingga tidak mengurangi fungsi fisik, kimia dan biologis hutan mangrove; (p) Melakukan studi kelayakan untuk kesesuaian lahan dan AMDAL (analisis mengenai dampak lingkungan) meliputi RKL (rencana pengelolaan lingkungan) dan RPL (rencana pemantauan lingkungan) untuk setiap kegiatan pemanfaatan ekosistem mangrove; (q) Sosialisasi dan pemahaman terhadap masyarakat

tentang program pemanfaatan ekosistem mangrove yang telah disepakati dan ditetapkan sebagai kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove; (r) Melakukan *monitoring* dan evaluasi terhadap setiap implementasi kegiatan pemanfaatan ekosistem mangrove secara berkala.

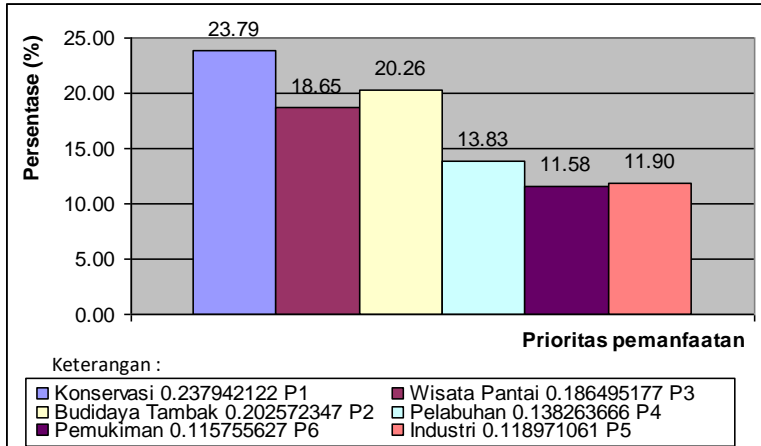
Dari seluruh strategi pemanfaatan ekosistem mangrove yang dihasilkan dari analisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan acaman terdapat beberapa *point* strategi yang sangat erat relevansinya dengan strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove. Menurut Tim Revisi Strategi Nasional Pengelolaan Hutan Mangrove Indonesia (2004) bahwa strategi nasional mempunyai visi dan misi sebagai berikut : (1) visi : terwujudnya pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan untuk kesejahteraan masyarakat, (2) misi : melakukan upaya rehabilitasi dan konservasi hutan mangrove di kawasan lindung dan budidaya, meningkatkan kepedulian masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui peningkatan nilai manfaat sumberdaya mangrove dan pemanfaatan hutan yang bijak, meningkatkan kapasitas kelembagaan dan kemampuan masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, dan misi yang terakhir yaitu menyusun peraturan perundang-undangan dan penegakan hukum.

6. Kebijakan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove

Berdasarkan hasil analisis kesesuaian pemanfaatan lahan di Kabupaten Barru telah ditetapkan bahwa terdapat 6 (enam) jenis kegiatan pemanfaatan lahan khususnya pada areal ekosistem mangrove, adapun kegiatan yang dimaksud adalah konservasi, wisata pantai, budidaya tambak, pelabuhan, pemukiman, dan kawasan pengembangan industri. Untuk

mengaktualisasikan kegiatan-kegiatan tersebut di atas, maka diperlukan suatu bentuk analisis prioritas kegiatan sehingga tidak terjadi konflik kepentingan antar sektor baik swasta maupun pihak pemerintah.

Hasil analisis prioritas kegiatan pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru secara umum menunjukkan bahwa urutan prioritas pertama dalam pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru adalah konservasi dengan nilai skala prioritas 23.79 %, sedangkan pada prioritas kedua adalah budidaya perikanan (tambak) dengan nilai skala prioritas 20.25%, sebagai prioritas ketiga adalah wisata pantai dengan nilai skala prioritas 18.65%, yang berada pada prioritas keempat adalah pelabuhan dengan nilai skala prioritas 13.82%, berikutnya pada skala prioritas kelima adalah industri dengan nilai skala prioritas 11.89%, dan prioritas yang keenam untuk pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru adalah pemukiman penduduk dengan skala prioritas 11.58% (Gambar 2). Pada dasarnya semua kegiatan tersebut di atas memungkinkan untuk diaktualisasikan pada areal hutan mangrove di Kabupaten Barru, akan tetapi untuk mencegah tingkat kerusakan dan degradasi ekosistem mangrove maka diperlukan pengaturan kegiatan, sehingga hasil analisis prioritas sangat perlu untuk diperhatikan untuk menunjang peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian sumberdaya ekosistem mangrove itu sendiri. Selain itu pemanfaatan ekosistem mangrove dengan mengacu pada skala prioritas kegiatan pemanfaatan akan dapat mengurangi atau meminimalisir konflik antar sektor, penggunaan dana, laju pemanfaatan potensi sumberdaya alam secara optimal.



Gambar 2. Prioritas Kebijakan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove (Saru, 2006).

Hasil analisis perumusan strategi pemanfaatan ekosistem mangrove yang merupakan implementasi dari setiap alternatif yang menjadi prioritas dalam kebijakan pemanfaatan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru merupakan suatu komponen yang tidak dapat dipisahkan antara satu dengan lainnya, oleh karena output dari setiap implementasi elemen-elemen kebijakan dapat terealisasi sesuai yang diharapkan apabila distimulus oleh strategi yang objektif sebagai berikut : (1) **Konservasi (P1, 23.79%) dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan konservasi, Pelatihan terhadap masyarakat, Meningkatkan Keterlibatan/partisipasi dan kesadaran masyarakat, Menghindari konversi, Mencegah kerusakan lingkungan, Pelarangan eksploitasi, Sosialisasi dan penegakan hukum dan Monitoring dan evaluasi; (2) **Budidaya Perikanan (P2, 20.26%), dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan budidaya tambak, Menetapkan visi misi pengelolaan, Membuat master plan, Peningkatan akses info dan sarana

prasarana, Mencegah kerusakan lingkungan, Luasan areal mangrove dipertahankan; (3) **Wisata Pantai (P3, 18.65%) dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan ekowisata dan wisata pantai Kelestarian dan potensi SD-Mangrove, Peningkatan akses info dan sarana prasarana, Promosi dan pasar, Membuat master plan dan Menarik investor; (4) **Pelabuhan (P4, 13.83%) dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan pelabuhan, Peningkatan akses info dan sarana prasarana, Membuat master plan, Menghindari konflik, Mencegah kerusakan lingkungan, Studi AMDAL (RKL & RPL), Monitoring dan evaluasi; (5) **Industri (P5, 11.90%) dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan industry, Menetapkan visi misi pengelolaan, Peningkatan akses info dan sarana prasara, Promosi dan pasar, Menghindari konflik Menarik investor, Studi AMDAL (RKL & RPL) dan Monitoring dan evaluasi; (6) **Pemukiman (P6, 11.58%), dengan Strategi Kebijakan** : Kebijakan, mukiman, Membuat master plan, Menghindari konflik, Sosialisasi tentang program pemanfaatan yang disepakati.

I. KESIMPULAN

1. Kondisi dan potensi sumberdaya ekosistem mangrove di Kabupaten Barru tahun 2016 masih dalam kategori ekosistem yang mempunyai stabilitas tinggi ditinjau dari komposisi jenis mangrove dan organisme yang berasosiasi mempunyai nilai kelimpahan dan keanekaragamam masih dalam kategori sedang sampai tinggi. Sedangkan kesesuaian pemanfaatan ekosistem mangrove terdiri dari: Konservasi, Budidaya Ikan/Tambak, Wisata Pantai, Pelabuhan, Industri dan Pemukiman
2. Konsep pemanfaatan ekosistem mangrove secara terpadu berkelanjutan di Kabupaten Barru dapat dicapai dengan

pendekatan keterpaduan berbasis masyarakat dan seluruh *stakeholders*, keterpaduan berbagai bentuk pemanfaatan, dan keterpaduan sektor.

II. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2003. *Koordinator Statistik Kabupaten Barru*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Barru (Central Board of Statistic of Barru Regency. Barru. Sulawesi Selatan.
- Balithut Sul – Sel. 1995. *Analisis Ekonomi dan Lingkungan Rehabilitasi Hutan Bakau Pola Tambak Parit di Sulawesi Selatan*. Laporan Penelitian. Makassar.
- Bappeda 2000. *Rencana Umum Tata Ruang Kawasan Pantai dan Penetapan Jalur Hijau Hutan Mangrove Kabupaten Barru*. Rancangan Rencana. Pemerintah Daerah Kab. Barru. Sulawesi Selatan.
- Bengen GD. 2002. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pemanfaatan Hutan Mangrove. PKSPLIPB. Bogor.
- Budiharsono S. 2003. *Analisis Prioritas Alokasi Anggaran Monitoring Dan Evaluasi Proyek Pembangunan*. Pelatihan Perencanaan dan Pemanfaatan Wilayah Pesisir Terpadu (ICZPM). Kerjasama DKP dengan PKSPL Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2003. *Laporan Statistik Kelautan dan Perikanan Kabupaten Barru*. Sulawesi Selatan.
- English S, Wilkinson C, Baker V. 1994. *Survey Manual For Tropical Marine Resource*. Australian Intitute of Marine Science. ASEAN- Australian Marine Science Project Living Coastal Resource.

- Hutagalung PH, Deddy S, Riyanto HS. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Pusat penelitian dan pengembangan oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Intag. 1993. *Hasil Penapsiran Luas Areal Mangrove dari Citra Lansat MSS Liputan 1986 – 1991*. Direktorat Jenderal Inventarisasi dan Tata Guna Hutan Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kusmana C. 1997. *Metode Susvey Vegetasi*. Diterbitkan Oleh PT. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Natzir M. 1999. *Metode Penelitian*. Ghalia - Indonesia
- Rangkuti dan Freddy 1999. *Analisis SWOT*. Teknik Membedah Kasus Bisnis. PT. Gramedia. Jakarta.
- Saaty TL. 1991. *Pengambilan Keputusan*. Bagi Para Pemimpin. Proses Hirarki Analisis untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Seri Manajemen nomor 132. Diterjemahkan PT. Pustaka Binaman Pressindo. Cetakan Pertama. PT. Dharma Aksdara Perkasa. Jakarta.

DANAU TEMPE DAN STRATEGI PENGELOLAANNYA

Prof. Andi Iqbal Burhanuddin, M.Fish.Sc., Ph.D.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan
dan Perikanan Universitas Hasanuddin

Pengantar

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang sangat besar, salah satunya adalah ekosistem danau yang keberadaannya sangat penting bagi kehidupan manusia.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka pemanfaatan ekosistem danapun menjadi tumpuan kehidupan manusia dalam pemenuhan kebutuhan hidupnya. Danau selain sebagai sumber air minum dan sumber air untuk keperluan sehari-hari, danau juga dimanfaatkan sebagai sarana transportasi, sumber air baku industri, irigasi, pariwisata, serta sumber protein dari perikanan.

Permasalahan Danau Tempe cukup rumit dan terdapat berbagai faktor yang saling terkait, baik yang terjadi di dalam perairan danau maupun permasalahan ekosistem di luar kawasan danau, dan memberi kontribusi yang sangat besar terhadap kerusakan lingkungan pada Danau Tempe saat ini.

Pemanfaatan yang multisektoral serta adanya aktivitas di kawasan sekitar danau menyebabkan kondisi ekosistem Danau Tempe mengalami degradasi yang semakin berat hingga saat ini. Oleh karena itu, dalam rangka Pengelolaan Danau Tempe yang berwawasan lingkungan harus menerapkan pendekatan ekosistem. Pendekatan pengelolaan yang memperhatikan semua

komponen lingkungan dan sub-sistem di dalamnya yang berhubungan dan saling mempengaruhi.

POTENSI DAN KEUNIKAN EKOSISTEM DANAU TEMPE

Danau Tempe, salah satu dari 23 danau yang ada di Sulawesi Selatan, terletak di tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidrap, dan Kabupaten Soppeng, yang airnya bersumber dari air sungai yaitu DAS Bila dan Sidenreng di bagian utara serta DAS Batu-batu di bagian barat.

Berdasarkan sejarah terbentuknya, Danau Tempe ini merupakan danau tektonik paparan banjir dan dianggap sebagai danau purba dikarenakan bersamaan dengan terbentuknya daratan Sulawesi yang berada di atas lempeng benua Australia dan Asia. Danau ini membentang di tiga kabupaten di Sulawesi Selatan, yaitu Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidenreng Rappang dan Kabupaten Soppeng. Danau Tempe termasuk danau kedua terluas di Sulawesi dengan luasnya sekitar 350 km² (Haerunnisa, dkk., 2015).

Danau Tempe sangat potensial sebagai penghasil ikan untuk konsumsi lokal dan regional. Pada musim kemarau, Danau Tempe terbagi menjadi tiga bagian, yaitu Danau Labuaja, Danau Sidenreng dan Danau Tempe. Secara administratif, Danau Tempe terletak pada dua wilayah, yaitu Kabupaten Wajo dan Kabupaten Soppeng. Sedangkan Danau Sidenreng dan Danau Labuaja terletak di Kabupaten Sidrap. Letak ketiga danau berdekatan dan dihubungkan oleh sungai yang pada musim hujan permukaan airnya naik sehingga menyebabkan ketiga danau tersebut menyatu.

Danau Tempe menempati tiga wilayah kabupaten dengan tujuh kecamatan. Bagian danau terluas terletak pada Kabupaten

Wajo yang terdiri empat kecamatan yaitu Tempe, Sabbangparu, Tanasitolo dan Belawa. Kabupaten Soppeng dua kecamatan yakni Kecamatan Marioriawa dan Donri-Donri, dan bagian yang tersempit adalah Kabupaten Sidrap dengan satu kecamatan yaitu Kecamatan Pancalautan. Elevasi permukaan air danau bervariasi antara 3 m pada musim kemarau sampai kurang lebih 10 m di atas permukaan laut pada musim hujan (Bappedal, 2010; Pemda Kab. Wajo, 2012).

Danau Tempe mempunyai luas 14.406 Ha, terletak di tiga wilayah kabupaten: Wajo (9.425 Ha), Soppeng (3.000 Ha), Sidrap (2.896 Ha) (Gambar 1). Pada musim kemarau sekitar 1.000 Ha. Sedangkan pada musim hujan luas Danau Tempe menjadi sekitar 45.000 Ha. Luas daerah tangkapan air Danau Tempe adalah 4.587 km² dan mempunyai kedalaman pada musim hujan 3 -5,5 meter, sedangkan pada musim kemarau 0,5 - 2 meter. Sumber air Danau Tempe berasal dari 23 sungai yang termasuk dalam 2 DAS (DAS Bila dan DAS Walannae). Pada saat ini kondisi Danau Tempe sudah parah, tumbuhan air mengindikasikan kondisi eutropik dan mengubah fungsi danau menjadi rawa, pada musim kemarau air danau hampir tidak ada (Haerunnisa, . dkk, 2015).



Gambar 1. Peta Danau Tempe

Jenis ikan yang mendominasi di perairan Danau Tempe umumnya ikan introduksi seperti ikan sepat siam, ikan tawes, ikan mujair, dan ikan mas. Selain ikan yang dominan ditangkap nelayan, juga dimasukkan ikan pelosok sebagai salah satu ikon ikan Danau Tempe. Selain itu terdapat juga jenis ikan yang biasanya dijumpai di perairan payau atau laut seperti ikan bete/pepetek dan ikan sidat (*massapi*) yang mempunyai siklus hidup di laut dan air tawar (Haerunnisa, 2015; Dina. dkk, 2014).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, dilaporkan terdapat beberapa jenis ikan di Danau Tempe seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Keanekaragaman Jenis Ikan di Danau Tempe

1. Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , Linnaeus 1758)
2. Mujair (<i>Tilapia mosambica</i> , Peters 1852)
3. Tawes (<i>Pontus gonionatus</i> , Bleaker 1850)
4. Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i> , Bloch 1793)
5. Sepat siam (<i>Trichogaster petroralis</i> , Regan 1910)
6. Betok (<i>Anabas testudineus</i> , Bloch 1792)
7. Nilem (<i>Osteochilus haselti</i> , Valenciennes, 1842)
8. Betutu (<i>Oxyeleotris marmorata</i> , Bleaker 1852)
9. Belosok (<i>Glossogobius aureus</i> , Akihito & Meguro 1975)
10. Belut (<i>Monopterus albus</i> , Zuiew 1793)
11. Belanak (<i>Mugil cephalus</i> , Linnaeus 1758)
12. Kepala timah (<i>Aplocheilichthys panchax</i>)
13. Tambakan (<i>Heleostema temminckii</i> , Cuvier, 1829)
14. Cecopong (<i>Therapon microchantus</i>)
15. Lele (<i>Clarias punctatus</i> , Valenciennes 1840)
16. Bete (<i>Leoignathus equulus</i> , Forsskål 1775)
17. Sidat (<i>Anguilla marmorata</i> , Quoy & Gaimard, 1824)
18. Udang Tawar (<i>Caridina spongicola</i> , Linnaeus 1758)
19. Sapu/tokke (<i>Hypostomus plecostomus</i> , Linnaeus 1758)

Sumber : (Haerunnisa, dkk, 2015).

Dari segi potensi nilai produksi perikanan, Kabupaten Wajo lebih tinggi dibandingkan wilayah Kabupaten Soppeng dan Sidrap. Hal ini kemungkinan disebabkan karena Kabupaten Wajo mempunyai wilayah penangkapan ikan yang luas, sekitar 70% dari total luasan Danau Tempe dibandingkan wilayah yang lain. Produksi Perikanan Danau Tempe dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Produksi Perikanan Danau Tempe

Tahun	Produksi (ton)			Total
	Wajo	Soppeng	Sidrap	
2005	9.785,00	2.847,00	770,00	13.402,00
2006	10.474,00	2.896,00	683,00	14.053,00
2007	13.525,00	3.133,00	276,00	16.934,00
2008	13.519,00	2.650,00	371,00	16.540,00
2009	11.178,00	2.455,00	606,00	14.239,00
2010	11.272,80	2.372,30	3.013,70	16.658,80
2011	10.960,31	3.386,30	3.222,10	17.568,71
2012	10.920,70	2.629,56	2.231,93	15.782,19
2013	11.794,35	3.173,20	2.790,66	17.758,21
2014	10.356,45	3.356,56	2.560,45	16.273,46

Sumber : Data Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulsel (2014)

Sebagian besar ikan di Danau Tempe merupakan ikan yang diintroduksi untuk memanfaatkan produktivitas perairan yang tinggi. Jenis-jenis yang termasuk ikan introduksi yaitu ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*), sepat (*Trichopodus pectoralis* dan *Trichopodus trichopterus*), nilem (*Osteochilus vittatus*), lele (*Clarias batrachus*), nila/ kamboja (*Oreochromis niloticus*), dan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). Introduksi ikan di Danau Tempe sudah sejak lama dilakukan, seperti ikan sepat dan tawes diintroduksi pada tahun 1937, nilem tahun 1938, lele tahun 1944. Ikan-ikan yang dulunya diintroduksi dan tidak ditemukan lagi saat ini adalah ikan tambakan (*Helostoma temminckii*, diintroduksi tahun 1925) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*, diintroduksi tahun 1948), namun ikan mas gagal berkembang di Danau Tempe karena faktor predasi dan kompetisi (Ramadhan.dkk., 2017; Hickling 1961).

PROFIL KRITIS DANAU TEMPE

Danau Tempe termasuk di dalam salah satu dari 15 (lima belas) danau prioritas yang disepakati oleh 9 kementerian pada Kesepakatan Bali tentang Pengelolaan Danau Berkelanjutan saat penyelenggaraan Konferensi Nasional Danau Indonesia I tahun 2009 di Denpasar Bali.

Secara umum terdapat ada tiga permasalahan terjadi pada danau-danau di Indonesia, termasuk di Danau Tempe yakni pendangkalan dan penyusutan luas danau, penurunan kualitas perairan secara fisik dan kimiawi air dan turunnya kemampuan daya dukung ekosistem dalam mendukung produktivitas perairan.

Aktivitas antropogenik seperti intensitas dan teknik eksploitasi di berbagai aspek seperti perikanan, aktivitas pertanian, industri, dan domestik, serta perubahan tata ruang di hulu dan di daerah aliran sungai sangat berdampak negative terhadap keseluruhan ekosistem.

Perairan danau menampung berbagai bahan pencemaran air dari daerah tangkapan air (DTA) atau daerah aliran sungai (DAS) termasuk daerah sempadan danau, yang disebut pencemaran allochthonous. Sumber pencemarannya adalah limbah domestik, pertanian, peternakan, dan industri. Data 5 tahun terakhir menunjukkan, saat ini produksi perikanan Danau Tempe mengalami penurunan produksi perikanan, dikarenakan oleh tekanan eksploitasi dan degradasi habitat menyebabkan kondisi lingkungan danau yang semakin menurun (Haerunnisa, dkk, 2015).

Kegiatan alih fungsi lahan, penebangan liar dan pengolahan tanah untuk pertanian dapat menimbulkan gejala erosi yang berlanjut ke proses sedimentasi di perairan danau. Kedalaman dan luas Danau Tempe cenderung terus menurun, hal

ini diduga karena pendangkalan akibat sedimentasi yang terjadi pada musim hujan. Pendangkalan Danau Tempe telah dilaporkan oleh Nippon Koei (1997) bahwa bahan sedimen utamanya bersumber dari wilayah DAS Bila Walanae. Volume sedimen ditaksir 520 m³, volume sedimen tersebut setara dengan 0,37-0,38 cm/tahun. Sedimentasi di Danau Tempe berubah dari waktu ke waktu tergantung pada kondisi lahan di DAS Bila-Walanae.

Kualitas kecerahan air Danau Tempe sangat rendah baik pada musim kemarau maupun pada musim, hanya berkisar antara 0,22–0,46 m. Kekeruhan dan kecerahan air di Danau Tempe berhubungan erat dengan tingginya kelarutan *total suspended solid* (TSS) dan *total dissolved solid* (TDS) di dalam air danau. Kekeruhan juga menyebabkan rendahnya klorofil-a yang menunjukkan bahwa fitoplankton tidak berkembang dengan baik di dalam perairan.

Tumbuhan air yang ditemukan paling dominan di Danau Tempe adalah Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan populasinya diperkirakan telah menutupi permukaan danau sekitar 30-40%. Jumlah penutupan tersebut sudah melebihi keadaan normal (1%) sehingga mengancam keseimbangan ekosistem. Bahkan pada musim kemarau lebih 50% permukaan air tertutupi oleh tanaman ini. Kondisi tersebut mempercepat proses pengendapan padatan tersuspensi juga dapat menciptakan kondisian-aerobik pada dasar perairan terutama pada malam hari sehingga membahayakan kehidupan biota. Pemicu pertumbuhan populasi eceng gondok adalah meningkatnya introduksi limbah domestik ke dalam danau menyebabkan terjadinya eutrofikasi unsur hara fosfat dan nitrogen di dalam air.

Beberapa faktor lain yang menyebabkan semakin menurunnya populasi ikan di Danau Tempe adalah intensitas penangkapan yang tinggi (tangkap lebih) dan penggunaan alat

tangkap yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan listrik (strum), jaring dengan ukuran mata jaring yang sangat kecil dengan ketentuan yang ada.

Penurunan kualitas lingkungan disebabkan beberapa kegiatan di daerah tangkapan air (DTA) dan di perairan itu sendiri seperti kegiatan pembukaan hutan (penebangan kayu, industri penggergajian kayu), kegiatan pertambangan, limbah industri dan permukiman.

SRTAGI KEBERLANJUTAN DANAU TEMPE

Ekosistem danau sebagai salah satu sumberdaya alam dan lingkungan yang sangat diperlukan untuk menunjang suksesnya berbagai bidang dalam program pembangunan seperti pada bidang pertanian, perikanan, perhubungan, pariwisata, dan lain-lain.

Pengelolaan ekosistem Danau Tempe pada saat ini nampak belum terpolakan berdasarkan pengaturan dan perencanaan yang komprehensif. Berkaitan dengan hal tersebut sehingga perlu dibentuk kelembagaan dan mekanisme koordinasi pengelola danau. Masing-masing harus meningkatkan peran baik di tingkat daerah maupun nasional dalam mengkoordinir kepentingan seluruh pihak terkait pengkajian, *monitoring*, supervisi pengelolaan ekosistem danau.

Untuk menjaga kesatuan fungsi antara ekosistem danau, sungai, hutan, dan biota serta mengantisipasi dampak kegiatan antropogenik terhadap ekosistem danau, menurut Haryani (2013) adalah perlu adanya penetapan zonasi kawasan danau, yaitu kawasan pemanfaatan dan kawasan konservasi serta kawasan penyangga dan perlu mengevaluasi secara seksama dan pemetaan dengan mengidentifikasi eskalasi bahaya yang mengancam,

kerawanan yang terpapar terhadap bahaya tersebut, serta risiko dan dampak yang akan dan telah terjadi di danau.

Pengelolaan sebuah danau, mulai dari saat perencanaan, pengelolaan, hingga ke evaluasi harus diupayakan dilakukan secara terpadu. Pemanfaatan danau sebagai sumber daya perikanan harus selaras dengan karakteristik ekologis danau serta daya dukungnya sehingga optimalisasi manfaat ekonomi dari sumber daya perikanan untuk kepentingan masyarakat dapat terwujud dengan memperhatikan kelestarian dan keberlanjutan ekosistem serta sumberdaya perikanan danau (Haryani dkk., 2002).

Dukungan seluruh pemangku kepentingan adalah sesuatu yang mutlak dalam pelaksanaan hukum dan kebijakan pengelolaan danau. Hal ini hanya dapat diperoleh jika semua pihak memahami masalah pengelolaan danau termasuk nilai dan fungsi danau bagi kesejahteraan masyarakat umum. Oleh karena itu perlu adanya program alih pengetahuan dan keterampilan dalam pengelolaan danau yang dilakukan secara berkelompok ataupun individu pada tingkat lembaga atau organisasi. Pendidikan dan penyuluhan dapat dilakukan secara formal maupun informal di semua lini sehingga pesan mengenai pentingnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya pengelolaan danau tersampaikan dengan baik.

Pengelolaan perairan danau secara arif dan didukung dengan ketersediaan dana akan dapat memberi keuntungan dalam jangka panjang sebanding dana investasinya. Salah satu kelemahan dalam pengelolaan perairan danau adalah kurangnya dukungan dana untuk kegiatan pengelolannya. Oleh karena itu perhatian pemerintah pusat maupun daerah sangat dibutuhkan dalam pengalokasian dana. Dukungan dana dibutuhkan untuk kegiatan pengelolaan ekosistem danau dimulai dengan alokasi

dana untuk membiayai perumusan pengelolaan ekosistem, evaluasi dan monitoring dalam pelaksanaannya. Sumber-sumber dana lain yang tidak mengikat baik dalam negeri maupun internasional dengan meningkatkan keterlibatan pihak non-pemerintah dalam pengelolaan ekosistem danau.

PENUTUP

Sebagai penutup, beberapa hal penting di catat untuk menyelaraskan pemanfaatan kawasan sumberdaya ekosistem Danau Tempe dengan pembangunan berkelanjutan yang sejalan dengan keberlanjutan ekologi.

Perbaikan ekosistem danau Tempe dapat dilakukan melalui upaya tindakan pemulihan dengan menggunakan restorasi terpadu dengan membuat rencana strategi perbaikan untuk jangka pendek dan jangka panjang.

Perlunya penguatan kelembagaan seluruh *stakeholder* pengelolaan perikanan Danau Tempe agar dapat secara bersama-sama menerapkan prinsip pengelolaan berkelanjutan.

Dibutuhkan dukungan pendanaan untuk kegiatan pengelolaan ekosistem danau yang dimulai perumusan pengelolaan ekosistem, evaluasi dan monitoring hingga pelaksanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dina, R., Gadis Sri Haryani, Fauzan. 2014. Profil Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Saat Tinggi Muka Air Sedang/Rerata di Danau Tempe, Sulsel. Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Jakarta.
- Giesen, 1991. Indonesian Major Freshwater Lakes: A Review of Current Knowledge, Delevopment Processes and

Threats, Conservation and Management of Tropical Inland Water Problems, Hongkong.

Haerunnisa, Budimawan, Syamsu Alam Ali, Andi Iqbal Burhanuddin (2015). Management model of sustainability Fisheries at Lake Tempe, South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Science & Research*. Vol.4 Issue 6 (1939 - 1944).

Haryani G.S. and P.E. Hehanussa, 1997, Preliminary Ecotone Studies of Two Tectonic Lakes in Sulawesi island, Its Relevance to Lake Management Planning. *Proceedings of Workshop on Ecological Approach for Lake and Reservoir Management in Indonesia, UNESCO-IHP-LIPI-PU, Bali, Indonesia*. *Limnologi-LIPI. Bogor*. Hal: xiii-xxvi.

_____, 1999. Pendekatan Ekohidrologi, Paradigma Baru Implementasi Penataan Ruang Untuk Pengelolaan Danau dan Waduk. *Prosiding Semiloka nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk. PPLH-LP, IPB*. Hal: IX-1-IX-7.

_____, 2002. Masalah, Tantangan, dan Kendala Pengelolaan Danau di Indonesia. dalam *Peluang dan Tantangan Pengelolaan Sumberdaya Air di Indonesia*. Sutopo P.N., Seno Adi, Bambang Setiadi (editor). *P3-TPSLK BPPT & HSF, Jakarta*. 183-211.

Haryani Gadis Sri, 2013. *Danau Sebagai Dasar Pijakan Pengelolaan Sumber Daya Ikan Air Tawar Berkelanjutan*. Naskah Orasi Pengukuhan Profesor Riset. *LIPI*. 57 hal.

Jeppesen, E., Meerhoff, M., Jakobsen, B.A., Hansen, R.S., Søndergaard, M., Jensen, J.P., Lauridsen, T.L., Mazzeo, N., Branco, C. 2007. Restoration of shallow lakes by nutrient control and biomanipulation. the successful

strategy varies with lake size and climate. *Hydrobiologia* 581(1): 269-285.

Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012. Statistik Kelautan dan Perikanan 2011. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Republik Indonesia. Jakarta. 272 hal. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2012. Grand Design Penyelamatan Ekosistem Danau Indonesia. 72 hal.

Kementerian Negara Lingkungan Hidup RI, 2008. Pedoman Pengelolaan Ekosistem Danau. Jakarta. 119 hal. Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan Basah, 2004. Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia. Jakarta. Kementerian Lingkungan Hidup. 153 hal.

Ludwig F & M. Moench. 2009. The Impact of climate change on Water dalam Climate change adaptation in the water sector. Eds. Ludwig, Pavel Kabat, Henk van Schaik & Michael van der Valk.. 274 p.

Nippon Koei, Ltd. 2003. DAS Walenae Cenranae. Kerjasama JICA dan Bank Pembangunan Asia.

Ramadhan, Andrian; Triyanti, Riesti; Koeshendrajana, Sonny (2017). " Karakteristik Dan Nilai Ekonomi Sumberdaya Perairan Komplek Danau Tempe, Sulawesi Selatan". *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. **3** (1): 89.

PEMENUHAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU PABRIK PENGOLAHAN RUMPUT LAUT TERBESAR DI DUNIA BERDASARKAN MUSIM DAN LOKASI BUDIDAYA

Dr. Ir. Badraeni, M.P.

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Abstrak

Indonesia merupakan Negara kelautan yang memiliki potensi sumberdaya laut yang besar, salah satunya adalah rumput laut. Produksi rumput laut hidrokoloid Indonesia pada tahun 2017 mencapai 66% dari total dari hidrokoloid dunia, dan 20% berasal dari Sulawesi Selatan. Geliat positif industri rumput laut di Sulawesi Selatan ditunjang oleh adanya pabrik pengolahan rumput laut PT Biota Laut Ganggang di Desa Polewali, Kecamatan Suppa di Kabupaten Pinrang. Investor china ini diberi kemudahan oleh pemerintah dalam hal nilai investasi, perizinan, pengurangan retribusi, dan fasilitas pembangunan akses transportasi, serta usaha perdagangan tanda daftar perusahaan dan SIUP, kecuali perizinan mendirikan bangunan (IMB) dan izin perikanan. Kebutuhan bahan baku pada industri pengolahan rumput laut sebanyak 150 ton sehari, secara kontinu. Umumnya rumput laut dibudidayakan di perairan pantai (*inshore*), dimana pantai merupakan daerah yang memiliki populasi dinamika sangat unik dengan produktivitas primernya sangat tinggi (Mustofa, 2015). Selain pantai, lepas pantai (*offshore*) merupakan salah satu alternatif lokasi budidaya rumput laut yang dapat dimanfaatkan dengan metode *long line*. Mengingat banyaknya bahan baku rumput laut yang dibutuhkan, maka dalam memproduksi sebaiknya mempertimbangkan musim

dan lokasi budidaya. Untuk mendapatkan pertumbuhan rumput laut yang tinggi, maka dalam melakukan budidaya dimaksimalkan pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau atau sebaliknya dari musim kemarau ke musim hujan di *inshore* dan *offshore*. Untuk menghasilkan kandungan karaginan yang tinggi sebaiknya dibudidayakan pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau di *inshore* dan *offshore*, sedangkan untuk mendapatkan kekuatan gel tertinggi dilakukan budidaya pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau di *offshore* dan musim kemarau di *inshore* (Badraeni, 2020). Berbekal informasi karakteristik lahan budidaya rumput laut berdasarkan musim dan lokasi, maka dapat dibuatkan pola tanam rumput laut sepanjang tahun guna mendapatkan produksi sesuai dengan persyaratan kebutuhan yang diinginkan oleh pabrik rumput laut yang selama ini masih belum tercukupi. Kebutuhan rumput laut dalam satu sehari 150 ton atau sebulan sebanyak 3.500 ton rumput laut, sementara sekarang ini belum mampu terpenuhi semua, padahal sepanjang pesisir pantai keliling Sulsel, memungkinkan memproduksi rumput laut yang lebih tinggi.

Key word : Rumput laut, Pabrik Pengolahan, Musim, Lokasi.

Isi

Indonesia merupakan Negara kelautan yang memiliki potensi sumberdaya laut yang besar dan merupakan negara kepulauan dengan luas perairan sebesar 6.400.000 km². Indonesia sebagai Negara maritim yang dapat memperkuat jati diri bangsa yang mampu mengelola sumberdaya laut secara mandiri pula (Kasworo, 2019).

Salah satu sumberdaya laut Indonesia adalah rumput laut. Produksi rumput laut hidrokoloid Indonesia pada tahun 2017 mencapai 66% dari total dari hidrokoloid dunia, Indonesia memproduksi rumput laut hidrokoloid sebanyak 66% dari total

rumput laut, dan 20% berasal dari Sulawesi Selatan. Potensi rumput laut yang besar ini, dapat meningkatkan ekonomi masyarakat khususnya nelayan dengan budidaya rumput laut (Anugrah, 2020).

Pandemi COVID-19 yang melanda dunia tidak menjadi penghalang produksi budidaya perikanan khususnya komoditi rumput laut. Pemerintah Indonesia masih tetap menargetkan produksi rumput laut bisa mencapai angka 10,99 juta ton pada tahun ini.

Usaha peningkatan produktivitas, maka Pemerintah Indonesia bekerja sama dengan Pemerintah Australia melalui program kerja sama pembangunan di bidang pengembangan sistem pasar dengan dukungan teknis dari Yayasan Kalimajari, sebuah organisasi lokal yang berfokus pada pemberdayaan masyarakat dan melibatkan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) dengan harapan dapat menciptakan sistem pasar yang bermanfaat bagi seluruh aktor industri rumput laut.

Geliat positif industri rumput laut di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan ditunjang adanya investor China, Mr Yang Zili membangun pabrik pengolahan rumput laut PT Biota Laut Ganggang di Desa Polewali, Kecamatan Suppa di Kabupaten Pinrang. Investor china ini diberi kemudahan oleh pemerintah dalam hal nilai investasi, perizinan, pengurangan retribusi, dan fasilitas pembangunan akses transportasi, serta usaha perdagangan tanda daftar perusahaan dan SIUP, kecuali perizinan mendirikan bangunan (IMB) dan izin perikanan. Pabrik pengolahan ini telah memproduksi sekitar 20 ton per hari rumput laut dan olahannya berupa bubuk powder dan gel, telah di ekspor ke Eropa, China dan beberapa negara lainnya.

Usaha peningkatan produksi dalam pemenuhan bahan baku industri pengolahan rumput laut yang membutuhkan bahan baku sebanyak 150 ton sehari, diusahakan melakukan budidaya secara kontinu. Umumnya budidaya rumput laut dibudidayakan di perairan pantai (*inshore*), dimana pantai merupakan daerah yang memiliki populasi dinamika sangat unik dengan produktivitas primernya sangat tinggi (Mustofa, 2015). Selain pantai, lepas pantai (*offshore*) merupakan salah satu alternatif lokasi budidaya rumput laut yang dapat dimanfaatkan dengan metode long line. Kedua lokasi perairan ini memiliki ciri khas, dimana perairan offshore sebagai perairan yang lebih dalam dengan arus yang kuat (Oladokun dkk., 2013) dan *inshore* bercirikan limbah dan kotoran yang dapat membahayakan ekosistem bentik (Lisac dan Maraqua, 2000).

Lokasi budidaya rumput laut yang selama ini dilakukan di *inshore* oleh petani rumput laut diprediksi bergerak ke *offshore*, hal ini karena adanya interaksi budidaya dan lingkungan antara *inshore* dan *offshore*. Dampak lingkungan pada kegiatan budidaya di *offshore* relatif lebih kecil dibanding *inshore*, karena kedalaman air yang besar serta arus dan angin yang lebih kuat dalam mereduksi limbah hasil budidaya. sangat ideal dimanfaatkan untuk pengembangan budidaya rumput laut.

Kondisi perairan sangat dipengaruhi oleh iklim, dimana iklim sangat berkaitan dengan musim. Perubahan iklim yang ditandai dengan jumlah hari hujan dan curah hujan yang sangat dipengaruhi oleh angin musim. Pada dasarnya angin musim dipengaruhi oleh letak geografis wilayah, kondisi ini berdampak pada putaran angin yang dapat berubah setiap waktu. Perubahan siklus curah hujan pada setiap tahun berdampak pada kegiatan budidaya rumput laut. Penanaman rumput laut pada setiap lokasi budidaya di berbagai daerah umumnya hanya berlangsung tiga

sampai empat bulan dalam satu tahun yang merupakan musim puncak produksi rumput laut dan selebihnya adalah peralihan musim dimana pada musim tersebut produksi rumput laut relatif lebih rendah dari musim puncak dan terakhir adalah musim kering atau musim kemarau ditandai dengan sedikit atau tidak adanya kegiatan budidaya rumput laut yang dilakukan oleh petani.

Mengingat banyaknya bahan baku rumput laut yang dibutuhkan untuk bubuk powder dan gel, maka dalam memproduksi sebaiknya mempertimbangkan musim dan lokasi budidaya. Untuk mendapatkan pertumbuhan rumput laut yang tinggi, maka dalam melakukan budidaya dimaksimalkan pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau atau sebaliknya dari musim kemarau ke musim hujan di *inshore* dan *offshore*. Untuk menghasilkan kandungan karaginan yang tinggi sebaiknya dibudidayakan pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau di *inshore* dan *offshore*, sedangkan untuk mendapatkan kekuatan gel tertinggi dilakukan budidaya pada peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau di *offshore* dan musim kemarau di *inshore* (Badraeni, 2020).

Berbekal informasi karakteristik lahan budidaya rumput laut berdasarkan musim dan lokasi, maka dapat dibuatkan pola tanam rumput laut sepanjang tahun guna mendapatkan produksi sesuai dengan persyaratan kebutuhan yang diinginkan pabrik rumput laut yang selama ini masih belum tercukupi. Kebutuhan rumput laut dalam satu bulan sebanyak 3.500 ton rumput laut, sementara sekarang ini belum mampu terpenuhi semua, masih kekurangan 50 ton per hari atau sekitar 1.500 ribu ton per bulan, padahal sepanjang pesisir pantai keliling Sulsel, masih memungkinkan memproduksi rumput laut yang lebih tinggi.

Kesimpulan

Kebutuhan bahan baku rumput laut untuk memproduksi tepung dan gel dapat terpenuhi dengan melakukan budidaya sesuai pola tanam berdasarkan musim dan lokasi.

Daftar Pustaka

- Azis. 2019. Investor China, Mr Yang Zili: Kami Senang Berinvestasi di Pinrang. Nusantara Maritime News. <https://maritimeneeds.id/investor-china-mr-yang-zili-kami-senang-berinvestasi-di-pinrang/>
- Badraeni, Syamsuddin, R., Haryati, and Samawi, F. 2020. Growth response of *Kappaphycus alvarezii* of green strain seaweed cultivated on different seasons and locations in Indonesia. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 2020, 21(2122), pp. 1-6. <https://makassar.sindonews.com/berita/33605/4/produksi-rumput-laut-susel-belum-penuhi-kebutuhan-blg>
- Karworo, Y. 2019. Restrukturisasi Kewenangan Guna Mendukung Pengelolaan Ruang Laut Yang Berdaulat Dan Berkelanjutan. *Jurnal Rechts Vinding*. Volume 8, Nomor 2, Agustus 2019 .
- Mustofa, A. 2015. Kandungan Nitrat dan Pospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*. Volume 6 no. 1 Januari 2015.
- Nugraha, I.R. 2020. Fleksibilitas petani menjadikan Indonesia pemain utama di pasar rumput laut global, meski masih banyak yang harus dikerjakan. <https://theconversation.com/id>

PENGANTAR PENGGUNAAN BIOMARKER DALAM PENILAIAN KESEHATAN EKOSISTEM PERAIRAN

Khusnul Yaqin^{1*}

¹Prodi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Perikanan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin, Makassar

*Narahubung: email: khusnul@unhas.ac.id

Abstrak

Biomarker merupakan konsep yang diadopsi dari rumpun ilmu kedokteran untuk digunakan dalam mendeteksi bahan pencemar di perairan. Kemampuannya dalam mendeteksi toksisitas bahan pencemar dengan rentang konsentrasi yang luas dari rendah hingga yang tinggi, menjadikannya sebagai alat yang digunakan sebagai *early warning system* (sistem peringatan dini). Biomarker juga digunakan dalam program biomonitoring sebagai komplemen pendekatan monitoring klasik yang berdasar pada analisis bahan kimia yang tidak secara langsung memberikan informasi tentang efek bahan pencemar. Hal ini karena biomarker dapat memberikan informasi efek bahan pencemar yang terekam dalam tubuh biota air. Makalah ini akan mendiskusikan potensi beberapa biomarker yaitu, *comet assay*, kolinesterase, fagositosis dan byssogenesis dalam penilaian kesehatan ekosistem perairan.

Kata kunci: Biomarker, kesehatan perairan, *early warning system*, comet assay, kolinesterase, fagositosis dan byssogenesis.

Pendahuluan

Berbarengan dengan perkembangan ekonomi dan industri di wilayah darat, peningkatan ekstraksi sumber daya alam hayati dan nir hayati perairan akan semakin meningkat baik langsung maupun tidak langsung. Di samping itu perkembangan industri dalam skala kecil apalagi besar selalu disertai dengan peningkatan buangan limbah ke badan air di wilayah darat dan laut, baik itu di sungai, danau, situ dan habitat perairan lainnya. Esktraksi terhadap sumber daya alam maupun buangan limbah atau bahan pencemar ke habitat perairan bila berlangsung tanpa adanya upaya pengelolaan yang mumpuni akan menyebabkan kerusakan ekosistem perairan yang tentunya akan berdampak pada kehidupan manusia yang hidup di sekitarnya.

Salah satu upaya pengelolaan lingkungan untuk mengendalikan jumlah bahan pencemar yang masuk ke lingkungan yaitu membuat standar baku mutu yang didasarkan pada kriteria-kriteria ilmiah. Kriteria ilmiah yang dimaksud adalah kriteria yang mempunyai interaksi antara tingkat stresor lingkungan dan daya asimilasi dan adaptasi suatu ekosistem. Dengan cara itu diharapkan bahwa stresor lingkungan yang merupakan akibat logis dari aktivitas antropogenik yang tidak terhindarkan tidak dipandang sebagai sesuatu yang terlarang dalam suatu ekosistem, tetapi keberadaannya dapat dikontrol dan dikendalikan yang pada tingkatan tertentu bahkan dapat ditransformasi secara natural oleh ekosistem perairan menjadi komponen yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan perairan. Oleh karena itu untuk menghasilkan kriteria-kriteria kesehatan lingkungan perairan yang asimilatif dan adaptif diperlukan penggunaan respon biologis yang ada pada berbagai tingkat organisasi biologis suatu biota perairan. Respon biologis ini merefleksikan ketahanan biologis biota perairan dalam

mengasimilasi dan mengadaptasi stresor lingkungan (Yaqin, 2006; Yaqin *et al.*, 2011; Yaqin and Hansen, 2010; Yaqin, 2010; Depledge and Fossi, 1994; Gagné *et al.*, 2008). Respon biologis seperti ini seringkali disebut sebagai biomarker atau marka biologis (Depledge *et al.*, 1993; Yaqin, 2019). Penggunaan spektrum yang luas dari respon biologis biota perairan akan dapat meningkatkan kualitas deteksi bahan pencemar yang pada muarannya akan meningkatkan kualitas lingkungan perairan dalam mengasimilasi dan mengadaptasi stresor lingkungan.

Potensi dan Permasalahan

Meskipun sudah digunakan lebih dari 35 tahun yang lalu dalam penelitian pencemaran lingkungan (Handy *et al.* 2003), di Indonesia biomarker belum dimasukkan sebagai alat untuk menentukan kriteria kesehatan lingkungan. Hal ini mungkin karena masih kurangnya penelitian-penelitian biomarker yang menggunakan organisme wilayah tropis sebagai *sentinel organism* yang dapat dijadikan dasar dalam penentuan kesehatan lingkungan perairan. Oleh karena itu, upaya-upaya penelitian penggunaan biomarker dari *sentinel organism* wilayah tropis dalam pengkriteriaan kesehatan lingkungan menjadi penting. Akan tetapi, penggunaan hasil-hasil penelitian biomarker dari spesies non tropis masih dimungkinkan untuk dijadikan dasar penentuan kriteria kesehatan lingkungan dengan persyaratan-persyaratan tertentu.

Selama ini kriteria kerusakan baik yang digunakan dalam pemantauan lingkungan maupun standard baku mutu masih didasarkan pada teknik klasik yang utamanya hanya difokuskan pada hubungan bahan pencemar tunggal dengan potensi kerusakan yang sebagian besarnya didasarkan pada mortalitas *sentinel organism*. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa

pengkriteriaan kesehatan lingkungan yang didasarkan hanya pada level bahan pencemar tunggal dengan basis mortalitas kurang dapat diandalkan (Handy *et al.* 2002; Hansen 2003). Hal ini karena di lingkungan perairan keberadaan bahan pencemar tidak berdiri sendiri, tetapi mereka akan membentuk interaksi sinergis maupun antagonis dengan bahan pencemar yang lainnya dalam menghasilkan kerusakan pada berbagai organisasi biologis suatu organisme. Di samping itu mortalitas biota dianggap kurang memadai sebagai ukuran kriteria kesehatan lingkungan karena mortalitas adalah kovergensi dan akumulasi dari berbagai kerusakan di dalam tubuh organisme. Dengan kata lain, sebelum terjadinya mortalitas, organisme sudah mengalami berbagai kerusakan organisasi biologis yang dapat berakibat fatal bagi organisme dalam melangsungkan kehidupannya. Sebagai contoh bahan pencemar tributiltin dalam konsentrasi yang rendah sudah dapat menimbulkan kerusakan tulang belakang ikan. Tentunya kerusakan ini tidak dapat dideteksi sebagai kematian, tetapi kerusakan yang terjadi dapat berakibat fatal pada kemampuan renang ikan. Rendahnya kemampuan renang ikan dapat menjadikan ikan mudah tertangkap oleh predator atau kemampuan mencari makannya berkurang yang berujung pada kematian. Dari sinilah kemudian muncul kesadaran baru untuk menggunakan biomarker dan total konsentrasi campuran bahan pencemar sebagai komplemen teknik klasik pengkriteriaan kesehatan lingkungan.

Penilaian Kondisi Kesehatan Ekosistem Perairan

Introduksi penggunaan biomarker ditujukan untuk membuat kriteria kesehatan perairan, meningkatkan kualitas ekosistem perairan, melalui reliabilitas standard baku mutu lingkungan perairan. Kualitas lingkungan dapat ditingkatkan

dengan penggunaan biomarker, karena dalam konsep biomarker *inheren* di dalamnya konsep *early warning system* yang dengannya tingkat keparahan kerusakan lingkungan perairan akibat stresor lingkungan dapat diminimalisir sedemikian sehingga tindakan preventif lebih mungkin dilakukan daripada tindakan kuratif. Biomarker dapat meningkatkan reliabilitas standar baku mutu karena ia akan mengurangi kesempatan terjadinya *underestimate* atau *overestimate* terhadap potensi kerusakan yang ditimbulkan oleh stresor lingkungan. Hal ini karena biomarker dapat diseleksi sampai pada tingkat dimana kerusakan yang terjadi pada kompartemen biologis tidak dapat pulih dan berdampak permanen terhadap spesies kunci pada suatu ekosistem. Dengan cara itu kerusakan pada level ekosistem dapat diprediksi melalui pengkarakteris-tikkan kriteria kesehatan lingkungan dari yang buruk hingga baik.

Terdapat berbagai definisi biomarker seperti yang disebutkan oleh Depledge (1993) yaitu variasi baik yang terjadi secara biokimiawi, seluler, fisiologis atau tingkah laku organisme secara keseluruhan untuk menyediakan fakta pemaparan atau efek dari satu atau lebih bahan pencemar. Definisi yang hampir sama dikemukakan oleh Peakall dan Walker (1994) bahwa setiap respon biologis terhadap bahan kimia lingkungan pada tingkat individu ke bawah seperti pada tingkat biokimia, histologi, morfologi dan tingkah laku yang menggambarkan sebuah perubahan dari kondisi normal disebut biomarker. Sedangkan Gagne dan Blaise (2010) mendefinisikan biomarker sebagai setiap pengukuran pada tingkat biokimia, fisiologi atau morfologi yang menyediakan informasi tentang interaksi antara entitas tertentu pada makhluk hidup dan lingkungannya. Ada beberapa jenis biomarker yang dapat dipakai sebagai alat monitoring dan uji di laboratorium, mulai dari tingkat yang paling rendah dari

organisasi biologis seperti tingkat molekuler, seluler, histologi, fisiologi, morfologi, hingga tingkah laku.

Biomarker Tingkat Molekuler

Paparan genotoksin (bahan pencemar yang merusak gen) akan berkonsekuensi terhadap kesehatan organisme perairan yang tentunya akan berimbas ke populasi hingga ekosistem secara keseluruhan termasuk kesehatan manusia. Salah satu yang menjadi perhatian utama terhadap kesehatan makhluk hidup adalah kerusakan DNA yang dapat menyebabkan mutasi atau kanker. Untuk mendeteksi adanya kanker dibutuhkan waktu yang lama hingga kanker itu muncul sebagai salah satu jenis gangguan kesehatan sejak setelah tubuh organisme terpapar oleh genotoksin. Salah satu cara yang cepat untuk mendeteksi bahan pencemar penyebab kanker yaitu mempelajari kemampuan bahan pencemar dalam merusak DNA.

Dari fakta penelitian dapat diketahui bahwa kerusakan DNA dari suatu biota telah dijadikan sebagai salah satu biomarker molekuler. Kerusakan DNA dapat diinterpretasi sebagai bentuk kerusakan pilinan rantai DNA. Kerusakan ini dijadikan sebagai suatu prediktor nonspesifik yang sensitif terhadap berbagai pencemaran bahan yang dapat merusak gen atau disebut genotoksin. Dari berbagai penelitian diketahui bahwa kerusakan pilinan rantai DNA sangat berasosiasi dengan bahan kimia yang bersifat mutagenik dan karsinogenik (Yaqin, 2011). Kerusakan DNA akan muncul sebagai kerusakan pilinan pita DNA yang merupakan akibat dari alkali yang labil. Kerusakan DNA juga dapat terjadi karena adanya aktivitas penggungtingan pilinan rantai DNA pada saat terjadi perbaikan oleh enzim (Yaqin, 2006).

Comet assay atau yang disebut dengan *Single Cell Gel Electrophoresis* adalah salah satu cara untuk mendeteksi kerusakan pilinan rantai DNA (Yaqin, 2006; Jha, 2008). *Comet assay* menyediakan cara untuk mendeteksi pilinan rantai DNA yang rusak melalui analisa migrasi DNA selama proses elektroforesis. Beberapa alat yang harus dimiliki oleh suatu laboratorium untuk menjalankan *comet assay* yaitu sentrifus, *shaker*, mikroskop fluorescence, kamera dan peralatan *electrophoresis* (Yaqin, 2011).

Comet assay telah diaplikasikan lebih dari 15 tahun yang lalu, dan sejak itu menjadi salah satu assay yang banyak digunakan untuk mendeteksi kerusakan DNA pada hewan perairan (Martins & Costa, 2015; Frenzilli *et al.*, 2009). Ia telah digunakan untuk mendeteksi kerusakan DNA organisme perairan pada skala *in vitro* (Mitchelmore & Chipman, 1998; de Andrade *et al.*, 2004; Marić *et al.*, 2020), *in vivo* (Frenzilli *et al.*, 2009; Guidi *et al.*, 2019; Pellegrini *et al.*, 2020) dan *in situ* (Mouchet *et al.*, 2006; Bolognesi *et al.*, 2019; Arias, 2020). Secara umum *comet assay* adalah metode yang sensitif terhadap rentang yang luas konsentrasi bahan pencemar, bisa diaplikasikan pada berbagai spesies dan mempunyai keuntungan dapat mendeteksi dan mengkuantifikasi paparan terhadap genotoksin tanpa membutuhkan pengetahuan yang detail tentang keberadaan bahan pencemar.

Selain itu, *comet assay* mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan metode yang lainnya yang umum digunakan dalam mendeteksi toksisitas genotoksin di antaranya yaitu; (1) kerusakan akibat genotoksin dapat dideteksi hampir pada semua sel yang mempunyai nukleus yang berasal dari jaringan somatik dan germinal, (2) dalam analisisnya dibutuhkan sel dalam jumlah sedikit, (3) merupakan metode yang cepat dan

sensitif, (4) dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini terhadap paparan genotoksin (Frenzilli *et al.*, 2016).

Dari penjelasan di atas sangat mungkin *comet assay* dimasukkan sebagai strategi penentuan kerusakan atau sebaliknya kesehatan lingkungan di suatu kawasan tertentu di perairan Indonesia. Apalagi saat sekarang ini *comet assay* telah dikembangkan dalam bentuk analisis yang sangat mudah dioperasikan dengan diciptakannya *Chipcomoet assay* (Chao and Engelward, 2020).

Biomarker Sistem Syaraf

Salah biomarker yang sangat bermanfaat dalam mendeteksi bahan kimia yang dapat mengganggu atau merusak saraf adalah aktivitas enzim kolinesterase. Karbamat dan organofosfat adalah dua golongan pestisida yang difabrikasi untuk menggantikan pestisida jenis organoklorin. Hal ini karena pestisida jenis organoklorin sangat sulit didegradasi secara alami contohnya adalah DDT. Akan tetapi, bukan berarti penggunaan pestisida karbamat dan organofosfat tidak memunculkan masalah. Hal ini karena dua jenis pestisida itu diproduksi untuk mengganggu kerja sistem saraf organisme, baik yang menjadi target penggunaan pestisida itu maupun yang tidak (Yaqin, 2011).

Enzim kolinesterase memiliki peranan penting dalam meregulasi transmisi impuls antar sel saraf. Adanya enzim kolinesterase pada sel-sel saraf akan mencegah adanya transmisi impuls yang berlebih. Pencegahan ini dilakukan dengan mekanisme pemecahan asetilkolin—yang merupakan zat transmittor— menjadi asam asetat dan kolin (Yaqin, 2011). Proses pemecahan ini diperlukan agar sel-sel saraf tidak mentransmisikan impuls secara berlebihan. Pada saat pestisida

masuk ke dalam tubuh biota, enzim kolinesterase akan berikatan dengan pestisida pada gugus aktifnya, agar pestisida tidak bersifat toksik di dalam tubuh organisme. Tetapi, karena enzim kolinesterase berikatan dengan gugus aktif pestisida, maka akan terjadi gangguan persyarafan atau kolinergis (Yaqin, 2011).

Masuknya dua jenis pestisida ke dalam tubuh organisme menyebabkan terjadinya persaingan antara asetilkolin dan pestisida terhadap enzim kolinesterase. Pada saat enzim kolinesterase telah berikatan dengan pestisida organofosfat atau karbamat, maka ia tidak mampu ikut serta dalam proses percepatan pemecahan asetilkolin, sehingga asetilkolin menumpuk pada sinap dan akan menghasilkan gangguan atau kerusakan sistem saraf.

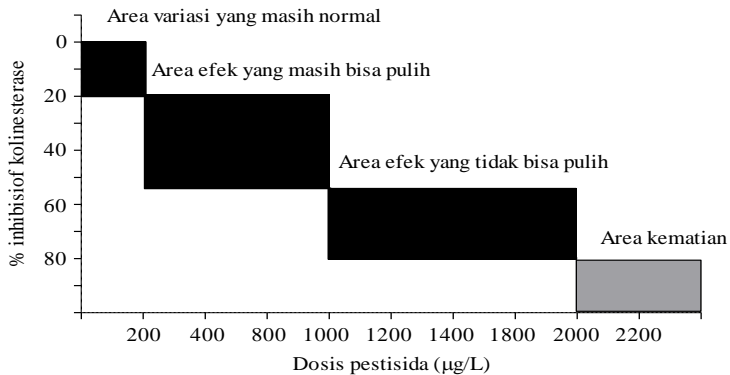
Ilmuwan dalam bidang ekotoksikologi memanfaatkan tanda-tanda ketidakaktifan enzim kolinesterase ini sebagai biomarker adanya gangguan pestisida dalam tubuh organisme. Ellman dan koleganya pada tahun 1961 menemukan teknik pengukuran aktivitas enzim kolinesterase yang dikenal dengan teknik kolorimetrik (Ellman *et al.*, 1961). Sejak saat itu penelitian tentang penggunaan aktivitas kolinesterase sebagai biomarker yang spesifik untuk mendeteksi karbamat dan organofosfat berkembang sangat pesat (Yaqin, 2011). Sandahl *et al.* (2005) mengobservasi bahwa inhibisi terhadap aktivitas kolinesterase otak dan otot ikan salmon (*Oncorhynchus kisutch*) berkorelasi dengan gangguan tingkah laku seperti kemampuan makan dan renang ikan ketika ikan dipapar dengan chlorphyrifos. Pada tingkat konsentrasi terendah (0,6 µg/l) menyebabkan 12 persen inhibisi aktivitas kolinesterase otot dan mereduksi 27 persen kecepatan renang. Padahal tidak terjadi mortalitas ketika ikan dipapar dengan 2.5 µg/l chlorphyrifos meskipun terjadi 67 persen inhibisi aktivitas kolinesterase. Sibley *et al.* (2000)

meneliti efek pemaparan campuran berbagai pestisida organofosfat yang menunjukkan bahwa 10 persen mortalitas berhubungan dengan kira-kira 50 persen inhibisi aktivitas kolinesterase, sedangkan 50 persen mortalitas berhubungan dengan 90 persen inhibisi aktivitas kolinesterase ikan air tawar (*fathead minnow*). Kematian kerang air tawar (*Elliptio steinstansana*) yang hidup di sungai yang tercemar dengan berbagai bahan pencemar pertanian mengalami inhibisi aktivitas kolinesterase 65-67 persen jika dibandingkan dengan kerang yang hidup di sungai yang tidak tercemar (Fleming *et al.* 1995). Dengan menggunakan kerang hijau, *Perna viridis* sebagai *sentinel organism* Yaqin *et al.*, (2011) mengobservasi bahwa aktivitas kolinesterase kerang hijau yang hidup di perairan Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas kolinesterase kerang hijau yang hidup di Kamal Muara dan Cilincing. Menariknya aktivitas kolinesterase kerang hijau yang hidup di Kamal Muara lebih tinggi dibandingkan dengan kerang hijau yang hidup di Cilincing.

Data di atas menunjukkan bahwa aktivitas kolinesterase kerang hijau berpotensi digunakan sebagai salah satu alat untuk mengarakterisasi suatu ekosistem dengan rentang kriteria tertentu. Hal ini karena data di atas menunjukkan bahwa aktivitas kolinesterase dapat membedakan tingkat pencemaran di wilayah Teluk Jakarta yang sangat dikenal sebagai daerah yang sangat tercemar.

Sibley *et al.*, (2000) telah melakukan uji korelasi biomarker aktivitas kolinesterase dan mortalitas ikan *Pimephales promelas*. Hasilnya menunjukkan bahwa 10% inhibisi aktivitas kolinesterase berasosiasi dengan 50% kematian ikan, dan 50% pengurangan aktivitas kolinesterase berkorelasi dengan 90% kematian. Peakall (2012) memberikan contoh klasifikasi

yang membagi respon biologis terhadap kotaminan menjadi normal, dapat pulih, tidak dapat pulih dan mati (Gambar 1). Klasifikasi ini sangat berguna untuk menyediakan informasi dalam menginterpretasi data yang diperoleh dari studi di lapangan jika lokasi yang dianggap bersih tidak cukup memberikan informasi yang bagus karena faktor endogenous atau exogenous seperti variasi musim.



Gambar 1. Hipotesis dose-response pestisida organofosfat dan aktivitas kolinesterase (Yaqin, 2008).

Imunitas Kerang sebagai Biomarker

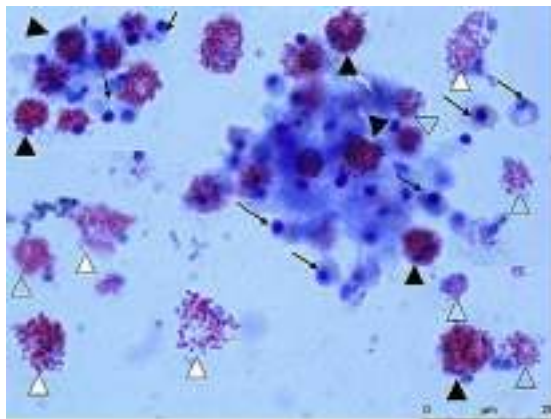
Sistem imunitas pada biota air sebagaimana yang ada pada organisme darat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu sistem imunitas *innate* (bawaan) dan adaptif. Sistem imunitas *innate* adalah sistem kekebalan paling awal yang dimiliki oleh organisme ketika diinfeksi oleh organisme lain yang bersifat patogen. Sedangkan sistem imunitas adaptif atau spesifik adalah perkembangan dari sistem imun bawaan dengan perangkat yang lebih kompleks sehingga dapat menyimpan “data” pengenalan

terhadap patogen yang masuk ke dalam tubuh untuk digunakan dalam mengatasi bahaya patogen yang masuk ke dalam tubuh. Sistem kekebalan adaptif juga disebut sistem kekebalan spesifik, karena ia dibangun untuk mengatasi patogen yang spesifik.

Kerang sebagaimana kelompok hewan invertebrata yang lain mempunyai sistem kekebalan bawaan saja. Mereka tidak mempunyai sistem kekebalan adaptif atau spesifik. Secara umum yang paling berperan dalam sistem kekebalan bawaan adalah apa yang disebut dengan makrofag dan neutrofil. Pada kerang, makrofag diperankan oleh hemosit.

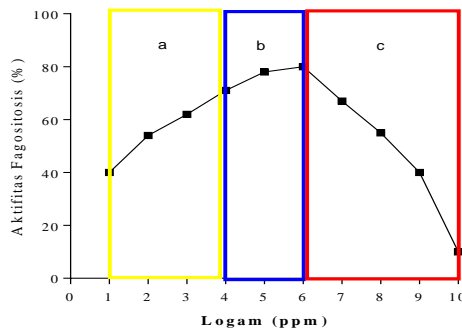
Sepanjang kontroversi dan perdebatan klasifikasi hemosit kerang, Blaise *et al.*, (2002) menyederhanakan klasifikasi hemosit menjadi progenitor (*stem cells*), fagositik, hemostatik dan sel nutritif. Berdasarkan studi pendahuluan morfologi hemosit kerang, Hine, (1999) menyimpulkan bahwa hemosit kerang dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu hemosit granular dan agranular. Hemosit granular mengandung banyak vesikel dan granular-granular yang spesifik (Renwartz 1990), sedangkan agranular mengandung sedikit atau kurang granular yang disebut hialinosit karena dibawah mikroskop hialin mengandung hialin sitoplasma yang tampak seperti sutra (Hine, 1999). Selanjutnya dia juga mencatat hemosit agranular dapat dibagi menjadi sel blast, sel basofil makropage, dan hialin (Hine, 1999). Pada *Mytilus edulis*, hemosit granular dibagi menjadi granulosit kecil (basofil) dan granulosit besar (eosinofil) (Pipe, 1990; Pipe *et al.*, 1997). Ukuran dua jenis sel darah itu bervariasi. Hialin ukurannya bervariasi dari 4–10 μm tetapi mayoritasnya berukuran 8 μm , granulosit diameternya 4-24 μm dan mayoritasnya berukuran 10-13 μm (Renwartz 1990). Dalam kaitannya dengan aktivitas fagositosis, granulosit mempunyai lebih melimpah sel-sel fagosit dibandingkan dengan hialin

(Blaise *et al.*, 2002). Menurut Carballal *et al.*, (1997a) granulosit kerang *M. galloprovincialis* mempunyai peran penting dalam aktivitas fagositosis, yang mana hal itu tidak terjadi pada hialin. Pada *M. edulis* granulosit terdiri atas 90,58 % sel darah yang aktif melakukan fagositosis dibandingkan dengan jenis bivalvia yang lain, seperti kerang, *Cerastoderma edule*, dan *Ensis siliqua*. Pada kerang hijau terdapat lima jenis sel darah yaitu granulosit, semigranulosit, semigranulosit kecil, hialin dan hemoblast (Wang *et al.*, 2012). Donaghy and Volety, (2011) mengobservasi hemosit kerang hijau bahwa jumlah lisosom dan metabolisme oksidatif intraseluler yang berperan dalam fagositosis lebih besar pada granulosit dibandingkan dengan hialinosit. Di samping itu penulis menunjukkan bahwa parameter hemositosis, seperti jumlah lisosom, metabolisme oksidatif basal tidak dipengaruhi oleh ukuran panjang cangkang.



Gambar 2. Hemosit kerang hijau *Perna viridis*. panah menunjukkan hialin. segitiga hitam menunjukkan granulosit yang padat. segitiga putih menunjukkan semi-granulosit. segitiga transparan menunjukkan semi-granulosit kecil (Wang *et al.*, 2012).

Pada kerang, fagositosis merupakan mekanisme interselular yang dimediasi oleh fraksi selular dari hemolimfe dan hemosit untuk mengeliminasi invansi mikroorganisme dan benda-benda asing (Grundy *et al.*, 1996; Carballal *et al.*, 1997b; Oliver and Fisher, 1999; Wootton *et al.*, 2003). Proses utama dalam aktivitas fagositosis terdiri dari empat fase, respon kemotaktik, pengenalan, internalisasi, dan pencernaan di dalam sel (Renwranz 1990), yang melibatkan komponen humoral seperti aktivitas lisozim, lektin, dan sistem feniloksidasi (Carballal *et al.*, 1997a; Blaise *et al.*, 2002). Gambaran sekilas dari proses fagositosis adalah sebagai berikut; hemosit menuju ke arah bakteri karena tertarik dengan substansi yang dikeluarkan oleh bakteri. Bakteri diopsonisasi untuk dapat diikat di permukaan ektoplasma sel fagosit. Selanjutnya bakteri atau benda-benda asing itu diinternalisasi hingga menuju pusat sel dan ditelan oleh lisosom. Di dalam lisosom bakteri dihancurkan dengan enzim-enzim penghancur atau oleh metabolit oksigen yang reaktif (Renwranz 1990; Coles *et al.*, 1994).



Gambar 3. Model respon fagositosis kerang terhadap substansi xenobiotik. Kotak kuning (a) menggambarkan respon fagositosis kerang ketika dipapar dengan bahan pencemar

atau mikroorganisme patogen dalam jumlah yang relatif rendah. Aktivitas fagositosis meningkat secara drastis. Kotak biru (b), peningkatan zat pencemar meningkatkan aktivitas fagositosis sampai pada titik klimaksnya. Kotak merah (c) karena jumlah bahan pencemar bertambah sedangkan produksi granulosit dan juga aktivitas fagositosisnya menurun secara drastis sampai pada titik terendah di mana organisme tidak sanggup lagi mengatasi bahan pencemar, maka selanjutnya organisme mengalami kematian.

Bahan pencemar, seperti logam, pestisida, poliaromatik hidrokarbon dan lain-lain telah diketahui dapat merusak aktivitas fagositosis kerang. (Coles *et al.*, 1994; Parry and Pipe, 2004; Gagnaire *et al.*, 2007; da Silveira Guerreiro *et al.*, 2017; Kibria *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2018). Respon aktivitas fagositosis kerang terhadap bahan xenobiotik (bahan dari luar tubuh) adalah bifase; ada fase naik dan fase turun (Gambar 3). Fase naik adalah fase di mana kerang meningkatkan aktivitas fagositosisnya untuk mengatasi organisme pengganggu atau bahan pencemar yang masuk ke dalam tubuh kerang. Pada fase ini, baik jumlah granulosit maupun aktivitas fagositosis akan terdeteksi meningkat secara signifikan (Gambar 3a). Tentunya hal ini bukan suatu tanda bahwa organisme dalam kondisi sehat, karena aktivitas fagositosis digunakan untuk mengatasi kehadiran bakteri patogen atau bahan pencemar. Selanjutnya, peningkatan aktivitas fagositosis tidak sedrastis pada fase awal, peningkatan aktivitasnya sudah mulai melambat. Mungkin karena jumlah granulosit sudah mulai berkurang, meskipun aktivitas fagositosisnya masih tinggi (Gambar 3b). Karena jumlah bahan pencemar atau bakteri patogen terus bertambah, sedangkan kemampuan organisme untuk memproduksi sel darah granulosit sudah mulai menurun, maka aktivitas fagositosis mulai menurun hingga akhirnya organisme mengalami kematian (Gambar 3c).

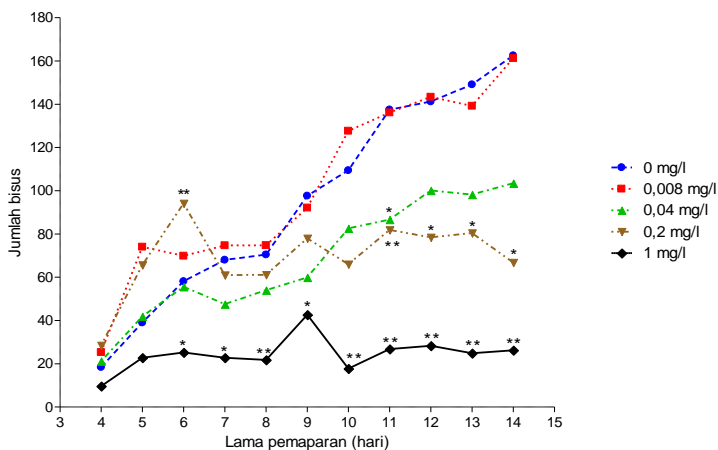
Diinspirasi oleh respon biologis aktivitas fagositosis terhadap substansi xenobiotik seperti digambarkan di atas beberapa ilmuwan dalam bidang ekotoksikologi menggunakan aktivitas fagositosis sebagai biomarker sebagai tanda bahwa organisme telah terpapar dan terdampak oleh bahan pencemar (Pipe and Coles, 1995; Yaqin *et al.*, 2008; Yaqin *et al.*, 2011; Höher *et al.*, 2012; Liu and Gin, 2018). Biomarker yang menggunakan aktivitas fagositosis merupakan biomarker yang tidak destruktif, karena dalam penggunaannya tidak perlu mematikan organisme yang digunakan sebagai *sentinel organism*. Dalam penggunaannya darah kerang diambil dari otot aduktor posterior dengan menggunakan jarum suntik (Gambar 4). Analisis aktivitas fagositosis dapat dilakukan pada cairan atau hemolimfe kerang yang mengandung hemosit. Setelah diambil darahnya kerang bisa dikembalikan ke media pemeliharaannya atau dikembalikan ke habitat semula. Dengan cara itu, maka pengulangan sampling untuk mengetahui respon yang berseri dari satu individu kerang dapat dilakukan. Di samping itu *non-destructive biomarker* (NDB) dalam penggunaannya di lapangan tidak mempunyai potensi untuk merusak habitat karena hampir tidak dimungkinkan mengurangi jumlah organisme di suatu habitat yang digunakan sebagai sampel.



Gambar 4. Cara mengambil darah kerang hijau, *Perna viridis*.

Byssogenesis

Byssogenesis atau produksi bisus kerang dari jenis *Perna viridis* adalah salah satu biomarker fisiologis yang mudah digunakan. Dalam studi *in vivo* diketahui bahwa byssogenesis *P. viridis* dapat mendeteksi konsentrasi logam plumbum (Pb) dan cadmium (Cd) sebesar 0,2 mg/l (Gambar 5). Produksi bisus kerang hijau juga telah digunakan sebagai biomarker pencemaran mikroplastik (Rist *et al.*, 2016; Rahmat *et al.*, 2020). Rist *et al.*, (2016) memapar kerang hijau selama 44 hari dengan mikroplastik jenis PVC yang tenggelam di air dengan seri konsentrasi 0 (kontrol), 21,6; 216 dan 2160 mg/l. Terjadi penurunan produksi bisus seiring dengan seri konsentrasi mikroplastik yang digunakan. Rahmat *et al.*, (2020) memapar kerang hijau selama tujuh hari dengan mikroplastik yang tidak tenggelam di perairan dengan seri konsentrasi 0 (kontrol) 0,05; 0,5 dan 5 g/l. Hasilnya menunjukkan bahwa mikroplastik yang tidak tenggelam di air dapat menurunkan produksi bisus pada hari ke tujuh pada konsentrasi 5 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa byssogenesis dapat digunakan untuk mendeteksi pencemaran mikroplastik.

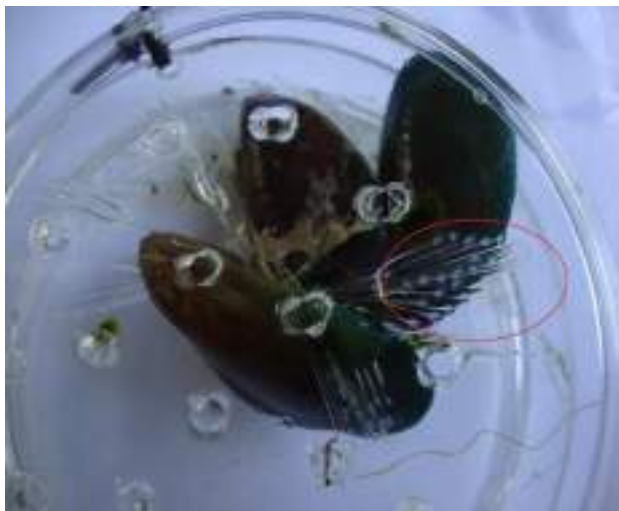


Gambar 5. Produksi bisus kerang hijau pada hari ke 4 sampai ke 14 setelah dipapar dengan Pb dan Cd selama 14 hari. *menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). ** menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,01$) (Yaqin *et al.*, 2014).

Biomarker byssogenesis merupakan biomarker yang sederhana dan sangat mudah diaplikasikan. Penggunaan biomarker ini hanya membutuhkan alat yang sederhana yaitu cawan petri sebagai tempat pelekatan bisus kerang dan kamera sebagai perekam gambar (Gambar 6). Dari gambar itu dapat dilihat bisus yang menempel di cawan petri yang dapat dengan mudah dihitung secara manual. Akan tetapi perlu dikembangkan teknik digital untuk mendigitalisasi gambar sehingga dapat dihitung dengan lebih tepat dan cepat.

Selain itu biomarker byssogenesis dalam penggunaannya tidak perlu membunuh organisme target atau dikenal dengan *non-destructive biomarker* (NDB). NDB ini merupakan pilihan yang paling dipilih oleh para ekotoksikolog, karena pada beberapa negara Eropa terdapat aturan yang ketat berkaitan

dengan penggunaan organisme dalam uji-uji toksikologis yang membatasi jumlah organisme yang boleh dibunuh atau dikorbankan dalam uji-uji toksikologis. Penggunaan NDB juga akan dapat menghindari ekstraksi yang berlebihan terhadap organisme target untuk keperluan monitoring dan uji laboratories, sehingga kelestarian organisme target tetap bisa dijaga.



Gambar 6. Bisus kerang hijau yang menempel pada cawan petri plastik. Lingkaran merah menunjukkan kumpulan *plaque* bisus yang menempel di cawan petri (Yaqin *et al.*, 2014).

Metode Penilaian Kerusakan

Beberapa biomarker yang diuraikan di atas hanya sebagian kecil contoh penelitian-penelitian penggunaan biomarker dalam bidang ekotoksilogi. Biomarker dapat digunakan dalam berbagai fase penilaian kerusakan lingkungan. Fase-fase itu adalah fase studi *in vivo* dan *in situ*.

Pada fase studi *in vivo*, biomarker dapat digunakan untuk menguji berbagai stresor lingkungan baik dalam terma tunggal maupun kompleks atau campuran. Dalam beberapa studi kolerasi kerusakan yang terekam dalam biomarker dikorelasikan dengan dosis stresor dan lama pemaparan. Dengan cara seperti itu establisasi mekanisme yang mendasari kerusakan biologis yang disebabkan stresor lingkungan dapat dilakukan. Pada fase ini penelitian baik dalam skala kronik maupun akut harus dilakukan. Selain itu studi mesokosmos dengan memanipulasi lingkungan buatan agar sesuai dengan lingkungan alami juga harus dilakukan.

Tahap berikutnya yaitu studi *in situ* untuk melihat sejauh mana faktor dinamika lingkungan dapat memengaruhi kerusakan biologis yang tercermin dalam biomarker. Studi seperti ini akan memperlihatkan level dinamika lingkungan yang dapat ditoleransi dalam penggunaan biomarker dalam menentukan kriteria kerusakan lingkungan. Di sisi lain studi *in situ* yang dilakukan dalam kurun waktu yang relatif lama (satu tahun) dapat mengklasifikasi level biomarker pada musim-musim yang berbeda.

Baik pada studi *in vivo* dan *in situ*, proses *recoveri sentinel organism* yang digunakan dalam penelitian mesti menjadi aspek penting dalam penelitian. *Recoveri* ini akan memberikan gambaran pada saat kapan sampling dilakukan segera setelah terjadi insiden pencemaran perairan. Dengan demikian faktor *underestimate* dalam pendugaan kerusakan lingkungan dengan menggunakan biomarker dapat dihindari. Selanjutnya, dengan studi *recoveri* akan diketahui jenis biomarker apa yang dapat *direcoveri* dengan tingkatan dosis dan rentang waktu pemaparan tertentu.

Rangkaian studi di atas dapat dilakukan dengan berbagai spesies kunci sebagai *sentinel organism* yang mendiami jenis-jenis habitat perairan seperti rawa, waduk, danau, situ dan sungai. Kategori-kategori yang didapatkan pada seluruh rangkaian penelitian di atas dapat disinergikan dengan teknik-teknik pengkriteriaan kesehatan lingkungan yang lain, misalnya kriteria yang dihasilkan pada studi ekologis pada tingkat populasi dan ekosistem.

Ada enam kriteria yang dianjurkan oleh Van der Oost *et al.*, (2003) untuk membangun suatu biomarker yang dapat digunakan dalam penentuan kriteria kesehatan lingkungan. Kriteria itu adalah :

- a. Assay yang digunakan untuk mengkuantifikasi biomarker dapat dipercaya atau handal dan dipilih yang mempunyai harga yang murah dan mudah digunakan.
- b. Respon dari biomarker harus sensitif terhadap paparan atau efek bahan pencemar agar dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini.
- c. Data dasar biomarker harus dapat ditentukan secara tepat agar dapat digunakan untuk membedakan antara variasi lingkungan dan stress yang diakibatkan oleh bahan pencemar.
- d. Dampak dari faktor bias terhadap respon biomarker dan pemaparan bahan pencemar harus sudah diestabliskan dengan baik.
- e. Hal-hal yang mendasari mekanisme hubungan antara respon biomarker pemaparan bahan pencemar sudah harus diestabliskan.
- f. Signifikansi toksikologi suatu biomarker seperti hubungan antara respon biomarker dan dampak jangka panjang terhadap organisme juga harus sudah diestabliskan

Penutup

Harus dikatakan bahwa biomarker bukanlah satu-satunya alat atau strategi yang dapat dimasukkan dalam upaya membangun kriteria kerusakan lingkungan perairan darat, tetapi ia dapat menjadi semacam komplemen untuk meningkatkan mutu monitoring dan pengontrolan bahan pencemar sehingga kualitas kriteria kesehatan lingkungan yang berbasis pada efek dari stresor lingkungan dapat ditingkatkan. Di samping itu dengan mempelajari biomarker atau respon biologis suatu organisme terhadap stresor lingkungan, kita lebih berempati ke dalam mikrokosmos organisme selain manusia sehingga pandangan antraoposentrik dalam mengelola lingkungan dapat dikikis sedikit demi sedikit.

Daftar Pustaka

- Arias, S. V. 2020. Biomarkers as a tool for assessing diffuse contamination of coastal wetland. *European Journal of Environmental Sciences*, 10(1), 42–50.
- Blaise, C., Trottier, S., Gagné, F., Lallement, C. and Hansen, P.D. 2002, Immunocompetence of bivalve hemocytes as evaluated by a miniaturized phagocytosis assay: *Environmental Toxicology: An International Journal*, v. 17, no. 3, p. 160–169.
- Bolognesi, C., Cirillo, S., & Chipman, J. K. 2019. Comet assay in ecogenotoxicology: applications in *Mytilus sp.* Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 842, 50–59.
- Carballal, M. J., López, C., Azevedo, C. and Villalba, A.1997a, Enzymes involved in defense functions of hemocytes of mussel *Mytilus galloprovincialis*: *Journal of invertebrate pathology*, v. 70, no. 2, p. 96–105.

- _____. 1997b. In vitro study of phagocytic ability of *Mytilus galloprovincialis* Lmk. haemocytes: *Fish & Shellfish Immunology*, v. 7, no. 6, p. 403–416.
- Chao, C., & Engelward, B. P. 2020. Applications of CometChip for Environmental Health Studies. *Chemical Research in Toxicology*.
- Coles, J. A., Farley, S. R. and Pipe, R. K. 1994. Effects of fluoranthene on the immunocompetence of the common marine mussel, *Mytilus edulis*: *Aquatic toxicology*, v. 30, no. 4, p. 367–379.
- Da Silveira Guerreiro, A., Rola, R. C. Rovani, M. T. da Costa, S. R. and Sandrini, J. Z. 2017, Antifouling biocides: Impairment of bivalve immune system by chlorothalonil: *Aquatic toxicology*, v. 189, p. 194–199.
- de Andrade, V. M., de Freitas, T. R. O., & da Silva, J. 2004. Comet assay using mullet (*Mugil* sp.) and sea catfish (*Netuma* sp.) erythrocytes for the detection of genotoxic pollutants in aquatic environment. *Mutation Research/ Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 560(1), 57–67.
- Depledge, M. H., Amaral-Mendes, J. J., Daniel, B., Halbrook, R. S., Kloepper-Sams, P., Moore, M. N., & Peakall, D. B. 1993. The conceptual basis of the biomarker approach. In *Biomarkers* (pp. 15–29). Springer.
- Depledge, M. H., and Fossi, M. C. 1994. The role of biomarkers in environmental assessment (2). *Invertebrates: Ecotoxicology*, v. 3, no. 3, p. 161–172.
- Depledge, M. H. 1993. The rational basis for the use of biomarkers as ecotoxicological tools. In Leonzio C, (ed). *Nondestructive biomarkers in vertebrates*. CRC, London. 261-285

- Donaghy, L., & Volety, A. K. 2011. Functional and metabolic characterization of hemocytes of the green mussel, *Perna viridis*: in vitro impacts of temperature. *Fish & shellfish immunology*, 31(6), 808-814.
- Ellman, G. L., Courtney, K. D., Andres Jr, V., & Featherstone, R. M. 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochemical Pharmacology*, 7(2), 88-95.
- Fleming W.J, Augspurger T.P., Alderman J.A. 1995. Freshwater mussel die-off attributed to anticholinesterase poisoning. *Environmental Toxicology and Chemistry* 14:877-879.
- Frenzilli, G., Bean, T. P., & Lyons, B. P. 2016. The application of the Comet assay in aquatic environments. *The Comet Assay in Toxicology*, 30, pp:354-368.
- Frenzilli, G., Nigro, M., & Lyons, B. P. 2009. The Comet assay for the evaluation of genotoxic impact in aquatic environments. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 681(1), 80–92.
- Gagnaire, B., Gay, M. Huvet, A. Daniel, J.-Y. Saulnier, D. and Renault, T. 2007. Combination of a pesticide exposure and a bacterial challenge: in vivo effects on immune response of Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg): *Aquatic toxicology*, v. 84, no. 1, p. 92–102.
- Gagne F, Blaise C. 2010. Review of biomarkers and new techniques for in situ aquatic studies with bivalves. **In** Thompson KC, Wadhia K, Loibner AP (eds). *Environmental Toxicity Testing*. Blackwell Publishing Ltd & CRC Press LLC, Oxford & Boca Raton, pp 206-228.
- Gagné, F., Burgeot, T. Hellou, J. St-Jean, S. Farcy, É. and Blaise, C. 2008. Spatial variations in biomarkers of *Mytilus*

- edulis* mussels at four polluted regions spanning the Northern Hemisphere: Environmental research, v. 107, no. 2, p. 201–217.
- Grundy, M.M., Ratcliffe, N.A. and Moore, M.N. 1996. Immune inhibition in marine mussels by polycyclic aromatic hydrocarbons: Marine Environmental Research, v. 42, no. 1–4, p. 187–190.
- Guidi, P., Lyons, B. P., & Frenzilli, G. 2019. The Comet Assay in Marine Animals. In Genotoxicity Assessment (pp. 275–286). Springer.
- Handy, R.D., Galloway, T.S, Depledge, M.H. 2003. A Proposal for the use of biomarkers for the assessment of chronic pollution and in regulatory toxicology. Ecotoxicology 12: 331-343.
- Handy, R.D., Runnalls T., Russell, P.M. 2002. Histopathologic biomarkers in Three Spined Sticklebacks, *Gasterosteus aculatus*, from Several Rivers in Southern England that Meet the Freshwater Fisheries Directive. Ecotoxicology 11, 467-479.
- Hansen, P-D. 2003. Biomarker. In Markert BA, Breure AM, Zechmester HG, (eds). Bioindicators and biomonitors; principles, concepts and Application. Elsevier, Amsterdam. 203-220.
- Hine, P. M., 1999. The inter-relationships of bivalve haemocytes: Fish & Shellfish Immunology, v. 9, no. 5, p. 367–385.
- Höher, N., Köhler, A. Strand, J. and Broeg, K. 2012. Effects of various pollutant mixtures on immune responses of the blue mussel (*Mytilus edulis*) collected at a salinity gradient in Danish coastal waters: Marine Environmental Research, v. 75, p. 35–44, doi:10.1016/j.marenvres.2011.11.003.

- Jha, A. N., 2008. Ecotoxicological applications and significance of the comet assay: *Mutagenesis*, v. 23, no. 3, p. 207–221, doi:10.1093/mutage/gen014.
- Kibria, G., Rose, G. Lau, T. C. Lung, Y. K., Chan, A. K. and Wu, R. 2010. Monitoring heavy metals in goulburn-murray waterways using passive sampling with artificial mussels (AM)–pilot study (trial of am technology): no. February, p. 29.
- Liu, C., and Gin, K. Y. 2018. Immunotoxicity in green mussels under perfluoroalkyl substance (PFAS) exposure: Reversible response and response model development: *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 37, no. 4, p. 1138–1145.
- Marić, J. J., Kračun-Kolarević, M., Kolarević, S., Sunjog, K., Kostić-Vuković, J., Deutschmann, B., Hollert, H., Tenji, D., Paunović, M., & Vuković-Gačić, B. (2020). Selection of assay, organism, and approach in biomonitoring significantly affects the evaluation of genotoxic potential in aquatic environments. *Environmental Science and Pollution Research*, 1–13.
- Martins, M., & Costa, P. M. 2015. The comet assay in environmental risk assessment of marine pollutants: applications, assets and handicaps of surveying genotoxicity in non-model organisms. *Mutagenesis*, 30(1), 89–106.
- Mitchelmore, C. L., & Chipman, J. K. 1998. DNA strand breakage in aquatic organisms and the potential value of the comet assay in environmental monitoring. *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 399(2), 135–147. [https://doi.org/10.1016/S0027-5107\(97\)00252-2](https://doi.org/10.1016/S0027-5107(97)00252-2).

- Mouchet, F., Gauthier, L., Mailhes, C., Jourdain, M.-J., Ferrier, V., Triffault, G., & Devaux, A. 2006. Biomonitoring of the genotoxic potential of aqueous extracts of soils and bottom ash resulting from municipal solid waste incineration, using the comet and micronucleus tests on amphibian (*Xenopus laevis*) larvae and bacterial assays (Mutatox® and Ames tests). *Science of the Total Environment*, 355(1–3), 232–246.
- Oliver, L. M., and Fisher, W. S. 1999. Appraisal of prospective bivalve immunomarkers: *Biomarkers*, v. 4, no. 6, p. 510–530.
- Parry, H. E., and Pipe, R. K. 2004. Interactive effects of temperature and copper on immunocompetence and disease susceptibility in mussels (*Mytilus edulis*): *Aquatic toxicology*, v. 69, no. 4, p. 311–325.
- Peakall, D. B., 2012. *Animal biomarkers as pollution indicators*: Springer Science & Business Media.
- Peakall, D.B., Walker C.H. 1994. The role of biomarkers in environmental assessment (3). *Vertebrates. Ecotoxicology* 3, 173-179.
- Pellegrini, V., Gorbi, G., & Buschini, A. 2020. DNA damage detection by Comet Assay on *Daphnia magna*: Application in freshwater biomonitoring. *Science of The Total Environment*, 705, 135780.
- Pipe, R. K., 1990. Hydrolytic enzymes associated with the granular haemocytes of the marine mussel *Mytilus edulis*: *The Histochemical Journal*, v. 22, no. 11, p. 595–603.
- Pipe, R. K., and Coles, J. A. 1995. Environmental contaminants influencing immune function in marine bivalve mollusks: no. September, p. 581–595.

- Pipe, R. K., Farley, S. R. and Coles, J. A. 1997. The separation and characterisation of haemocytes from the mussel *Mytilus edulis*: Cell and Tissue Research, v. 289, no. 3, p. 537–545, doi:10.1007/s004410050899.
- Rahmat, N. U., Yaqin, K., & Rahim, S. W. 2020. Byssogenesis of Green Mussel *Perna viridis* as a Biomarker of Microplastic Pollution. Jurnal Perikanan Dan Kelautan, 10(1), 1–7.
- Renwrantz, L. 1990. Internal defence system of *Mytilus edulis*. In: Neurobiology of *Mytilus edulis*. G.B. Stefano [Editor]. *Neurobiology of Mytilus edulis*. Manchester University Press. Manchester, UK: pp. 257-275.
- Rist, S. E., Assidqi, K., Zamani, N. P., Appel, D., Perschke, M., Huhn, M., & Lenz, M. (2016). Suspended micro-sized PVC particles impair the performance and decrease survival in the Asian green mussel *Perna viridis*. *Marine Pollution Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.07.006>.
- Sandahl J.F, Baldwin D.H, Jenkins J.J, Scholz N.L. 2005. Comparative thresholds for acetylcholinesterase and behaviour impairment in coho salmon exposed to chlorpyrifos. *Environ Toxicol Chem* 24:136-145.
- Sibley P.K, Chappel M.J, George T.K, Solomon K.R, Liber K. 2000. Integration effects of stressors across levels of biological organization: examples using organophosphorus insecticides mixtures in field-level exposure. *J Aquat Ecosyst Stress Recov* 7:117-130.
- van der Oost, R., Goksøyr, A. Celander, M. Heida, H. and Vermeulen, N. P. E. 1996. Biomonitoring of aquatic pollution with feral eel (*Anguilla anguilla*) II. Biomarkers: pollution-induced biochemical responses: *Aquatic Toxicology*, v. 36, no. 3–4, p. 189–222.

- Wang, Y., Hu, M. Chiang, M. W. L., Shin, P. K. S. and Cheung, S. G. 2012. Characterization of subpopulations and immune-related parameters of hemocytes in the green-lipped mussel *Perna viridis*: Fish and Shellfish Immunology, v. 32, no. 3, p. 381–390, doi:10.1016/j.fsi.2011.08.024.
- Wootton, E. C., Dyrinda, E. A. and Ratcliffe, N. A. 2003. Bivalve immunity: comparisons between the marine mussel (*Mytilus edulis*), the edible cockle (*Cerastoderma edule*) and the razor-shell (*Ensis siliqua*): Fish & shellfish immunology, v. 15, no. 3, p. 195–210.
- Wu, F., Cui, S. Sun, M. Xie, Z. Huang, W. Huang, X. Liu, L. Hu, M. Lu, W. and Wang, Y. 2018. Combined effects of ZnO NPs and seawater acidification on the haemocyte parameters of thick shell mussel *Mytilus coruscus*: Science of The Total Environment, v. 624, p. 820–830.
- Yaqin, K. 2019. Petunjuk praktis aplikasi biomarker sederhana (1st ed.). UPT, Unhas Press.
- _____, 2006, Ecotoxicological Assessment of Aquatic Genotoxicity Using the Comet Assay: Hayati Journal of Biosciences, v. 13, no. 3, doi:10.1016/S1978-3019(16)30305-9.
- _____, 2008, Selected Biomarkers; *In Vivo* And *In Situ* Applications: Institut Pertanian Bogor, 168 p.
- _____, 2010, Potential use of cholinesterase activity from tropical green mussel, *Perna viridis* as a biomarker in effect-based marine monitoring in Indonesia.
- Yaqin, K., and Hansen, P. D. 2010. The use of cholinergic biomarker, cholinesterase activity of blue mussel *Mytilus edulis* to detect the effects of organophosphorous pesticides: African Journal of Biochemistry Research, v. 4, no. 12, p. 265–272.

- Yaqin, K., Lay, B. W., Riani, E., Masud, Z. A. and Hansen, P.-D. 2008. The use of selected biomarkers, phagocytic and cholinesterase activity to detect the effects of dimethoate on marine mussel (*Mytilus edulis*): Hayati Journal of Biosciences, v. 15, no. 1, p. 32–38.
- Yaqin, K., Lay, B. W., Riani, E. and Masud, Z. 2011. Hot spot biomonitoring of marine pollution effects using cholinergic and immunity biomarkers of tropical green mussel (*Perna viridis*) of the Indonesian waters: Journal of Toxicology.
- Yaqin, K. 2011. Biomarker: Paradigma preventif monitoring bahan pencemar <https://meptrop.wordpress.com/2011/05/13/biomarker-paradigma-preventif-monitoring-bahan-pencemar>. Diakses pada tanggal 10.12.20
- Yaqin, K., Tresnati, J., Rappe, R., and Aslam, M. 2014. The use of byssogenesis of Green mussel, *Perna viridis*, as a biomarker in laboratory study: Current Nutrition & Food Science, v. 10, p. 100–106.

MEMAHAMI AMANAT DAN TANTANGAN PENGELOLAAN RUANG LAUT KITA

Kamaruddin Azis, S.Kel., M.M.

Degradasi ekologi yang hebat kini jadi ancaman bagi generasi. Negara yang diharapkan sebagai penyelamat melalui regulasi dan kebijakan seperti tak berdaya. Dalam 20 tahun terakhir regulasi dan penerapannya di pesisir dan pulau-pulau kecil ibarat tegak segan, matipun enggan.

Tentang UU 27

Terkait efektivitas pengelolaan di wilayah pesisir dan laut sejak tahun 2000-an hingga memasuki tahun ketiga implementasi UU 23/2014 ini ada baiknya kita berkaca pada pengalaman dan pandangan, Irwandi Idris, pensiunan Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah membidani lahirnya UU 27/2007.

Irwandi mengatakan bahwa sebenarnya ide kelahiran UU wilayah pesisir dan pulau-pulau saat itu karena kebutuhan masyarakat yang memang membutuhkan regulasi di pesisir dan pulau-pulau yang sangat kompleks. “Terkait UU 27/2007 itu, urusan HP3 atau hak penguasaan pesisir dan perairan membutuhkan Peraturan Pemerintah (PP) namun belum diproses. Izin lokasi yang diharapkan oleh para pihak tak keluar sebab PP-nya belum sempat keluar. *Nggak* dapat PP, karena di-MK-kan,” kata Irwandi.

Menurutnya, meski ada batasan, misalnya pada kejelasan suatu peruntukan di pesisir dan diberikan HP3 namun tetap perlu konfirmasi pada penggunaannya. “Mengapa saat itu HP3 dianggap bermasalah karena bisa saja ada yang membuatkan

sertifikat makanya diberikan izin mengelola saja seperti di UU perubahan 1/2014 itu. Yah, perintah Mahkamah Konstitusi segera merevisi UU 27/2007 itu,” kata birokrat yang pensiun di tahun 2014 ini.

Irwandi mengatakan, harapannya adalah bahwa untuk dapat HP3 (saat itu) daerah harus ada zonasi. Hal ini yang didemo dan dibawa ke MK oleh organisasi masyarakat sipil. Oleh mereka yang diikuti dalam proses tetapi kemudian berbalik.

“UU itu lahir dari alasan bahwa kita punya panjang pantai dan belajar dari negara-negara seperti Amerika, Australia, mereka punya UU itu. Amerika sejak tahun 1972 sudah punya aturan pengelolaan di pesisir dan pulau-pulau. Saat itu, kita punya pantai tapi tak ada UU yang mengatur,” urai Irwandi yang mengaku dalam proses pembahasan, konsultasi dan penyiapan UU itu juga sempat berkunjung ke Amerika, Jepang dan Australia dan dibiayai oleh USAid.

“Banyak yang ikut membahas, Yang saya ingat dalam rapat, ada Ganjar Pranowo, Gubernur Jateng sekarang,” kata Irwandi, jebolan Depdagri sebelum ke KKP. Menurutnya, Ganjar adalah sosok yang sangat idealis terkait isu ini.

“Saat ini, begitu berlaku UU 23/2014, kabupaten/kota tak punya kewenangan lagi,” kata pria kelahiran Sawahlunto dan pernah menjabat sebagai Seddit KP3K selama dua tahun ketika itu sebagai Dirjen adalah Syamsul Maarif. Pun, Irwandi adalah Direktur Pesisir dan Laut pada tahun 1999-2005 sejak pertama kali Kementerian Eksplorasi Laut dipimpin oleh Sarwono Kusumaatmadja.

Terkait efektivitas pengelolaan pesisir dan lautan, Irwandi mengatakan bahwa kuncinya ada di UU zonasi kawasan. Inilah

yang harus dibereskan oleh Para Gubernur yang wilayahnya melingkupi lautan dan punya *interest* pada usaha perikanan laut. “Makanya harus disegerakan lahirnya Peraturan Daerah Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K). Sebab kebijakannya sudah ada. Termasuk untuk jangka panjang dan menengah. Implementasi di pesisir dan lautan itu merujuk ke zonasi. Pendekatan pengelolaan seperti *Integrated Coastal Zone Management* itu bisa jalan jika ada RZWP3K. Kalau ndak, *ngarang*,” kata Irwandi.

Berharap Negara hadir maka UU 27/2007 dilahirkan sebagai jawaban atas kompleksitas dan kegaduhan di pesisir dan pulau. UU terkait pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil disiapkan dengan anggaran miliaran. Para pihak, akademisi, aktivis LSM, donor pembangunan internasional, para pamong hingga pengusaha dan DPR ikut terlibat. Meski demikian, harapan mempunyai regulasi kuat dan mengatasi persoalan di pesisir dan pulau-pulau kandas. Ibarat bunga, UU 27/2007 tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil layu sebelum berkembang. Bunting dan lahir namun ditolak di kenyataan, oleh publik terutama aktivis LSM dan akademisi.

Setelah tujuh tahun diundangkan, UU yang berlaku sejak dinihari tanggal 17 Juli 2007 itu diubah menjadi UU No 1 tahun 2014, proses perubahan yang mengisyaratkan dinamika dan pembatasan tafsir-tafsir salah kaprah pelaksanaan. Meski demikian, ini dapat dimaknai pula pilihan tersebut sebagai tingkat kesungguhan negara mengelola kompleksitas dan kerumitan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.

Adanya kompleksitas di pesisir dan pulau-pulau kecil dimana sebagian besar masyarakat tinggal di pesisir, serta banyaknya jumlah pulau (data tahun 2016 menyebutkan ada lebih 14 ribu, tidak lagi 13-an ribu) merupakan alasan mengapa

Indonesia harus sungguh-sungguh membereskan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Banyaknya masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir menjadi perhatian dan tugas Pemerintah untuk mengatur dan mengelola kawasan pesisir dengan baik.

Penyempurnaan oleh UU No.1/2014

Banyak perihal dirapikan di UU No. 1/2014 tentang PWP-PPK karena dalam praktiknya terdapat beragam pelanggaran. Konflik mengemuka di semisal, budidaya rumput laut terkait lahan usaha, resor-resor wisata yang ditentang oleh warga, konflik nelayan pendatang dan pribumi, konflik perizinan investasi, hingga reklamasi pantai dan laut. Maka terjadi perubahan dari UU no 27 tahun 2007 ke UU 1/2014 itu. Misalnya penambahan kata ‘pengoordinasian’ dan perubahan kata dari ‘masyarakat’ menjadi ‘rakyat’. Hal ini bertujuan untuk mempertegas bahwa pengelolaan pesisir dilakukan untuk kepentingan rakyat dan agar terjadi koordinasi antar elemen Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan rakyat. Demikian pula definisi pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.

Di UU baru disebutkan bahwa Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil adalah suatu pengoordinasian perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil yang dilakukan oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah, antarsektor, antara ekosistem darat dan laut, serta antara ilmu pengetahuan dan manajemen untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat.”

Pun penjelasan tentang apa itu zonasi, apa itu rencana zonasi rinci, hak-hak pemanfaatan dan penguasaan perairan pesisir, pada UU no 1 tahun 2014 menjadi membahas tentang izin lokasi untuk pemanfaatan ruang perairan pesisir. Perubahan

kata ‘Orang’ menjadi ‘Setiap Orang’ dapat dilihat di pasal 1 ayat 23 UU no 1 tahun 2014 berbunyi “Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan oleh Setiap Orang dalam rangka meningkatkan manfaat sumber daya lahan ditinjau dari sudut lingkungan dan sosial ekonomi dengan cara pengurangan, pengeringan lahan atau drainase.”

Pada ayat 30 terjadi perluasan makna. Dari ‘Masyarakat Pesisir’ menjadi ‘Masyarakat’. Harapannya agar semua masyarakat dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya pesisir, tidak hanya masyarakat pesisir saja. Termasuk di dalamnya perubahan dari HP-3 menjadi izin lokasi pemanfaatan. Ini menjadi lebih jelas dan lebih sederhana mengenai hak-hak pengusahaan permukaan laut.

Disempurnakan pula penempatan atau konteks masyarakat adat menjadi hukum adat, klarifikasi pengajuan izin pengelolaan, ihwal izin pemanfaatan pulau-pulau kecil semisal, pemanfaatan pulau-pulau kecil dan pemanfaatan perairan di sekitarnya dalam rangka penanaman modal asing harus mendapat izin Menteri. Penanaman modal asing sebagaimana dimaksud pada ayat 1 harus mengutamakan kepentingan nasional. Izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan setelah mendapat rekomendasi dari bupati/wali kota.

Singkat kata, ada banyak hal, aspek, dimensi dan substansi yang dilengkapi di UU No. 1/2014 itu demi pengelolaan ruang laut yang lebih berpihak ke rakyat bukan ke Pemerintah atau investor belaka.

Ada tiga hal yang merupakan pesan penting dari perubahan UU 27/2007 ke UU No. 1/2014 yaitu transformasi hak pengelolaan HP-3 menjadi sistem perizinan yang meliputi lokasi dan mekanisme pengelolaan yang melibatkan struktur Pemerintahan.

Yang kedua adalah penempatan masyarakat sebagai bagian dari pengelolaan serta yang ketiga adalah kewenangan Kementerian (Menteri) dan Pemerintah Daerah dalam pengelolaan wilayah pesisir.

Jika kita melihat UU no 1 tahun 2014 maka yang nampak adalah pasal-pasal yang mengalami perubahan di UU 27/2007, dan ini berarti kita harus melihat dua UU itu pada saat yang sama jika kita ingin kejelasan pengelolaan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Belum lama disyahkan, demo dan penolakan dimana-mana sehingga dibetulkan di UU No. 1/2014, tentang perubahan atas UU No. 27/2007, pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau.

Di tahun yang sama, belum benam penjabaran dan implementasi pada UU perubahan tersebut, melenggang ke permukaan UU 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah yang membatasi laut 12 mil sebagai 'properti' Provinsi.

UU 23 itu, seperti tersandera, serupa nasib UU 27/2007 sejak dirintis. Setidaknya jika melihat eskalasi konflik nelayan antar pulau, antar provinsi hingga ketidakpastian perizinan dan kelambanan koordinasi Pemerintahan. Transfer dalam pengelolaan sumberdaya dari kabupaten/kota ke Provinsi sebagai amanat Pemerintah pun masih jalan di tempat kalau tak mau disebut mundur.

Kian Rumit Pasca UU 23/2014

Belum berjalan dengan tegak, UU No 1/2014 sebagai penyempurnaan UU 27/2007 kembali dihadang UU 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah. Digantikannya UU No. 32 tahun 2004 dengan UU itu sebagai jawaban atas ragam masalah lemahnya fungsi Gubernur dan Pusat dalam melakukan pengawasan terhadap proses dan pengelolaan sumber daya

seperti kehutanan, pertambangan hingga kelautan dan perikanan di kabupaten/kota.

Dasarnya adalah bahwa selama ini kebijakan pengelolaan sumberdaya alam sungguh sangat massif dan eksploitatif. Lebih mementingkan pendapatan asli daerah ketimbang keberlanjutan sumberdaya. Yang terjadi adalah banyaknya Kepala Daerah yang berkasus hukum dan kerusakan lingkungan hidup yang hebat. Dengan UU itu maka dalam pengelolaan sumberdaya alam, yang semula adalah kewenangan pemerintah kabupaten/kota kemudian ditarik dan dialihkan sebagai kewenangan pemerintah Provinsi dan Pusat.

Saat ini, setelah hampir memasuki tahun ketiga, UU 23 telah memamerkan implikasi pada sektor kelautan, pesisir, dan pulau-pulau kecil. Pusat amat strategis dan menonjol seperti pada pengelolaan ruang laut di atas 12 mil dan strategis nasional. Pada penerbitan izin pemanfaatan ruang laut nasional, penerbitan izin pemanfaatan jenis dan genetik (plasma nutfah) ikan antarnegara, penetapan jenis ikan yang dilindungi dan diatur perdagangannya secara internasional, penetapan kawasan konservasi dan menyiapkan dan memvalidasi database pesisir dan pulau-pulau kecil

Coba lihat. Pada bidang perikanan tangkap, Pemerintah Pusat berperan mendorong pengelolaan penangkapan ikan di wilayah laut di atas 12 mil, mengestimasi stok ikan nasional dan jumlah tangkapan ikan yang diperbolehkan (JTB). Memfasilitasi penerbitan izin usaha perikanan tangkap untuk kapal perikanan berukuran di atas 30 Gross Tonase (GT); dan di bawah 30 GT yang menggunakan modal asing dan/atau tenaga kerja asing.

Selain itu, dapat mendorong penetapan lokasi pembangunan dan pengelolaan pelabuhan perikanan nasional dan internasional, penerbitan izin pengadaan kapal penangkap ikan

dan kapal pengangkut ikan dengan ukuran di atas 30 GT dan yang juga tak kalah penting adalah pendaftaran kapal. Mereka juga bertanggung jawab pada pengawasan sumber daya kelautan dan perikanan di atas 12 mil, strategis nasional dan ruang laut tertentu.

Sementara pada tingkat provinsi, mereka dapat terlibat dan mendorong pengelolaan ruang laut sampai dengan 12 mil di luar minyak dan gas bumi, penerbitan izin dan pemanfaatan ruang laut di bawah 12 mil di luar minyak dan gas bumi, pemberdayaan masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil.

Untuk perikanan tangkap, pada pengelolaan penangkapan ikan di wilayah laut sampai dengan 12 mil. Penerbitan izin usaha perikanan tangkap untuk kapal perikanan berukuran di atas 5 GT sampai dengan 30 GT, penetapan lokasi pembangunan serta pengelolaan pelabuhan perikanan provinsi, penerbitan izin pengadaan kapal penangkap ikan dan kapal pengangkut ikan dengan ukuran di atas 5 GT sampai dengan 30 GT dan pendaftaran kapal perikanan di atas 5 GT sampai dengan 30 GT.

Kabupaten/kota ‘hanya’ sebagian pemberdayaan nelayan kecil dalam Daerah kabupaten/kota serta pengelolaan dan penyelenggaraan Tempat Pelelangan Ikan TPI.

Pada bulan Juni 2017, lima armada asal Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan ditahan di Papua Barat karena izin yang tak beres. Nelayan-nelayan yang secara tradisional telah lama melakukan eksploitasi telur ikan terbang di perairan Maluku dan Papua dirundung susah karena penerapan UU 23/2014 itu. Nelayan berdalih bahwa mereka telah mengikuti aturan perizinan yang setelah dicek tak sesuai semangat UU 23 itu. Ada ratusan nelayan yang bersoal karena kondisi ini.

Di Pulau Masalembu, ratusan nelayan menolak masuknya nelayan cantrang asal Pantura yang beroperasi di perairan mereka. Alasannya karena ada potensi destruktif pada ekosistem. Ada penolakan yang berpotensi konflik tanpa mediasi dari otoritas terkait sebagaimana amanat UU 23 itu. Bukan hanya di Sumenep, tetapi juga di Aceh Singkil, Sumatera Barat, Bengkulu, Jambi hingga Papua.

Konflik-konflik tersebut perlu dimediasi. Perlu diselaraskan dengan UU 1/2014 dan UU 23/2014.

Kita dapat membaca bahwa UU 23 telah berimplikasi pada alih kewenangan pengelolaan sumberdaya alam, ada implikasi pada kesiapan struktur kelembagaan di Provinsi dan Kab/kota dalam menjalankan amanat, terutama pada pengendalian usaha perikanan antarprovinsi berikut perizinannya.

Sebenarnya, Kementerian Dalam Negeri, telah mengeluarkan Surat Edaran Nomor 120/253/Sj, tanggal 16 Januari 2015 Tentang Penyelenggaraan Urusan Pemerintahan Setelah ditetapkan UU 23 itu. Surat edaran sebagai pedoman bagi daerah dalam menyelenggarakan urusan pemerintahan setelah diberlakukannya Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah selama masa transisi sebelum diterbitkannya ketentuan pelaksanaan dari undang-undang tersebut.

Dalam Surat Edaran ini disebutkan, bahwa Gubernur, Bupati dan Walikota diminta untuk menyelesaikan secara seksama inventarisasi P3D antar tingkatan /susunan pemerintahan sebagai akibat pengalihan urusan pemerintahan konkuren paling lambat tanggal 31 Maret 2016 dan serah terima P3D paling lambat tanggal 2 Oktober 2016.

Implikasi lainnya tentu terhadap *stakeholders* dan pemangku kepentingan lainnya, akan ada potensi konflik antara

Pemerintah kabupaten/kota dengan Pemerintah Provinsi/Pusat. Akan ada potensi konflik antara masyarakat dan pelaku usaha dengan pemerintah Provinsi/Pusat seperti dipaparkan di atas, tentang nelayan antar pulau dan respon Pemerintah Provinsi melalui DKP. Akan ada implikasi terhadap peraturan sektoral dan berbagai produk hukum daerah, pada perundang-undangan sektoral, produk hukum daerah hingga keputusan atau perizinan.

Sampai di sini, Pemerintah seharusnya telah menerbitkan berbagai peraturan pelaksanaan dari UU 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah, demi menghindari konflik pelaksanaan kewenangan pusat dan daerah, dan antar daerah, khususnya terkait dengan aspek perizinan seperti kapal penangkap ikan dan pelaku pemanfaatan di lautan. Harapannya agar menjadi dasar bagi pemerintah provinsi dalam membuat regulasi di tingkat daerah.

Substansi Pengelolaan Menurut Para Pihak

Terkait pasang surut UU, dari UU 27/2007 hingga UU 23/2014 dan implikasinya ke masyarakat dan lautan ini, Andi Ibrahim, aktivis LSM Kelautan mengatakan bahwa proses perencanaan dalam pembangunan dan pemanfaatan wilayah pesisir belum memadai. “Sangat jauh dari esensi keterpaduan (*integrated*) dan mengabaikan partisipasi. Tentunya muara dari perencanaan ada di pelaksanaan. Tidak banyak pihak yang merasakan kemanfaatannya,” katanya saat dimintai pendapat.

Ibe, begitu ia disapa adalah konsultan pada beberapa program tata ruang dan pemberdayaan masyarakat pesisir dengan pengalaman 15 tahun. Menurutnya, terdapat masalah utama yaitu pada komitmen politik dalam mengelola wilayah pesisir untuk kesejahteraan, keadilan dan keberlanjutan.

Urban Elfatih, alumni Kelautan Unhas yang acap berkecimpung dalam proyek-proyek tata ruang dan pengelolaan wilayah pesisir menyatakan bahwa dalam penyusunan rencana di pesisir dan pulau-pulau kecil, para pihak selalu men-*dikotomi* antara ruang laut dan darat. Andi Ibrahim dan Urban sepakat bahwa urusan pengelolaan di wilayah pesisir dan laut sesuai UU terbaru ini sepenuhnya bergantung ke Pemerintah.

“Yang paling *powerful* dan *deterministik* atau paling kuat dan berpengaruh terhadap keputusan akhir di pengelolaan ruang laut dan pulau-pulau kecil adalah lapisan pengambil keputusan politik dalam hal ini Pemerintah, termasuk di dalamnya Pemerintah Pusat, hingga level terendah. Jika bicara Pemerintah maka itu adalah kapasitas para perencana dan menganalisis situasi di pesisir dan pulau-pulau kecil ini. Tidak bisa dipengaruhi oleh kepentingan-kepentingan sepihak, termasuk tim sukses politik,” kata Ibe.

Terkait bahwa regulasi pesanan di pesisir dan pulau-pulau ini Urban membenarkan.

“Yang paling banyak pesanan itu biasanya untuk wilayah-wilayah darat saja. Kayak bangun smelter, pertambangan, industri, dan perkebunan. Meskipun misalnya di pesisir, dalam penyusunan rencana zonasi biasanya langsung caplok mentah-mentah dari RTRW, alasannya itu sudah ada studi KLHS-nya. Jadi sudah ada tinjauan lingkungan dan *carrying capacity*,” paparnya.

KLHS yang dimaksudkannya adalah Kajian Lingkungan Hidup Strategis yang dipersyaratkan oleh Pemerintah untuk setiap dokumen perencanaan seperti RTRW dan RPJMN/RPJMD.

Dosen pada Universitas Khairun Ternate, Dr. Najamuddin mengatakan bahwa pada tataran konsep, semua dokumen perencanaan baik RPJP, RPJM, RTRW, RZ dikawal dan diarahkan oleh KLHS. Inilah yang melakukan sinkronisasi dengan semua dokumen perencanaan yang ada. “Semua dokumen perencanaan dianalisis dalam KLHS, dimana setiap KRP (kebijakan, rencana dan program) dalam dokumen tersebut dinilai berdasarkan pendekatan *integrated (interdependence), equilibrium* dan *justice*,” katanya.

Terkait efektivitas dan kepatuhan publik pada UU pengelolaan ruang laut, Najamuddin mengemukakan beberapa pertanyaan. Apakah dokumen KLHS dibuat dengan benar? Apakah dokumen KLHS pernah dibuka, dibaca dan dijadikan arahan oleh pengambil kebijakan? Atau mungkin KLHS hanya syarat formal?

Andi Nurjaya, konsultan pada beberapa program Kementerian Kelautan dan Perikanan dalam 10 tahun terakhir men-*sintesa* bahwa praktik perencanaan yang terjadi di Indonesia kerap kali membentur kaidah dan tata cara selajaknya.

“Kaidah ilmiah dan regulasi sebagai rambu telah dirancang para ahli, termasuk di dalamnya peran dan kegunaan KLHS sebagai instrumen yang mensistematisasi penyusunan perencanaan dan penataan ruang wilayah di darat dan di laut. Jika perspektifnya *textbook*, maka dapat dijelaskan dengan sangat gamblang dan clear, bagaimana memulai dan mengakhirinya,” katanya.

Apa yang disampaikan oleh Irwandi dan beberapa pihak di artikel ini mengingatkan kita juga bahwa banyak yang beres di pesisir dan lautan kita. Pada transformasi pengelolaan, pada penegakan UU, pada detail perizinan kapal, wilayah operasi hingga komitmen para pemangku kepentingan seperti Gubernur,

Bupati dan Walikota untuk duduk bersama terutama untuk membereskan mandat UU 23/2014 berikut variannya seperti RZWP3K.

Pesan bahwa saat ini PP UU 23/2104 belum ada dan harus disegerakan. Saat ini masih dibahas di Kemenhumkan, demikian pula proses-proses P3D sebagaimana diamanatkan oleh Depdagri. Jika demikian, adanya, tanpa PP memang akan sangat berat melangkah di pesisir dan pulau-pulau kecil, di lautan. Atau jangan-jangan kita memang setengah hati di pesisir, pulau-pilau dan lautan? Saya khawatir, sebelum UU 23/2014 berhasil ditegakkan, bakal dipermak lagi karena dianggap melawan semangat zaman? Semoga tidak.

PERKEMBANGAN PARIWISATA LABUAN BAJO, MANGGARAI BARAT, NTT, INDONESIA

Maxi Tjandra Tjoajadi, S.T.

Founders Let's Dive Komodo
Founders Thalassa Pinisi

Indonesia dikenal memiliki Pulau Bali sebagai destinasi wisata andalannya, namun kekayaan potensi pariwisata yang dimiliki oleh negara ini jauh lebih besar dari sekadar melihat potensi Bali saja. Salah satu potensi wisata yang dimiliki oleh Indonesia adalah keberadaan hewan komodo (hewan purba) di Pulau komodo, Nusa Tenggara Timur. Potensi ini sepertinya ingin dimanfaatkan oleh pemerintah dengan menjadikannya kawasan di Labuan Bajo ini salah satu Destinasi Pariwisata Super Premium pada Juli 2019 lalu.

Kepulauan Komodo sendiri sebenarnya bukan kawasan biasa yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun kepulauan yang menjadi habitat komodo ini adalah sebuah kawasan Taman Nasional yaitu kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi (UU No 5/1990).

Taman Nasional (TN) Komodo telah resmi masuk 7 Keajaiban Baru di Dunia. Proses panjang untuk mendapat pengakuan dunia tersebut memiliki beberapa catatan penting yang menunjukkan betapa besar ikatan emosional warga bangsa kepada TNK. Tahun 2010 lalu, bertepatan dengan tahun keanekaragaman hayati, TNK ditetapkan UNESCO sebagai 7 Keajaiban Baru di Dunia bernuansa alam. Ia berhasil

menyisihkan 440 kontestan dari 220 negara. Semangat dari status tersebut adalah pengakuan dunia atas keanekaragaman hayati yang khas dimiliki TNK. Lembaga pariwisata dunia, UN-World Tourism Organization, menekankan pentingnya peran keanekaragaman hayati sebagai salah satu aset terbesar dalam industri pariwisata. Industri pariwisata yang sehat seharusnya mampu melindungi dan mengonservasi keanekaragaman tersebut, menjadikannya nilai jual dan andalan yang tetap dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

Sejarah mencatat, Belanda telah menamai pulau di sisi selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) itu dengan sebutan Pulau Komodo sejak 1910. Kemudian, pemerintah Indonesia menjadikannya sebagai taman nasional pertama di Indonesia pada 1980. Komodo termasuk anggota famili biawak varanidae dan taxicofera (jenis kadal beracun) serta merupakan kadal terbesar di dunia dengan rata-rata panjang 2–3 meter. Di TNK tidak hanya terdapat kawanan satwa liar komodo, tetapi juga rusa, babi hutan, kuda liar, kerbau liar, dan sekitar 300 spesies burung yang bersanding dengan ragam tumbuhan khas di Kepulauan Nusa Tenggara. Tahun-tahun sebelumnya, TNK menargetkan maksimal turis masuk ke kawasan itu sebanyak 600 orang per hari atau 219.000 orang per tahun. Kenaikan secara tajam pada jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) terjadi pada tahun-tahun awal setelah penetapan TNK sebagai 7 keajaiban baru. Menyertai prestasi TNK, sebuah grup hotel sudah membuka hotel di kawasan Labuan Bajo dan saat ini Labuan Bajo telah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN).

Labuan Bajo dikelilingi gugusan pulau-pulau, setiap pulau saat ini menjadi lokasi wisata yang sangat memukau, yang dinamakan Taman Nasional Komodo (Kepulauan Komodo)

dengan terkenal 2 musim, *Brown Seasons* (saat musim kemarau) dan *Green Seasons* (saat musim penghujan), berikut tujuh tempat yang menjadi favorit wisatawan :

1. Pulau Komodo

Pulau ini menjadi tujuan orang datang ke Labuan Bajo. Tak heran jika pulau ini paling terkenal dan kerap menjadi magnet bagi penyedia paket trip Labuan Bajo. Sesuai dengan namanya, pulau ini adalah habitat terbesar *Varanus komodoriensis* di Taman Nasional Pulau Komodo. Spot paling tepat untuk melihat pola keseharian komodo adalah bukit Ara (538 Mdpl). Selain komodo, wisatawan juga bisa melihat satwa liar lain seperti rusa, banteng, dan kuda liar. Pulau Komodo juga menawarkan destinasi lain sebagai wisatanya, seperti padang rumput dan hutan sabana dengan luas mencapai 70 persen, juga wisata biota bawah laut seperti ikan hiu, ikan pari, ikan paus, hingga lumba-lumba.

Di beberapa sisi Pulau Komodo juga masih dapat ditemukan pantai dengan pasir berwarna merah muda (“Pink Beach”) disebabkan karena perpaduan antara pasir putih dan coral merah yang pecah di pantai. Pantai “Pink Beach” banyak ditemukan di beberapa pantai dalam Perairan Taman Nasional Komodo, seperti di beberapa sisi di Pulau Rinca dan Pulau Padar.

2. Pulau Rinca

Di Pulau Rinca ini juga menjadi salah satu habitat komodo selain Pulau Komodo. Namun sebenarnya di lokasi ini bukan hanya ada komodo banyak juga kehidupan hewan liar kecil lainnya. Pulau ini bisa di capai dengan perahu kecil dari Ibu Kota, Labuan Bajo. Menikmati tingkah laku Komodo tujuan utama mengunjungi Pulau Rinca. Pulau Rinca ini komodo yang bisa dilihat berukuran kecil. Hal ini karena di Pulau Rinca lebih

gersang, bersuhu panas, serta karena Pulau Rinca merupakan pulau berisi savana. Sehingga buruan komodo seperti rusa jarang ada di Pulau Rinca. Namun, di sini sebenarnya letak keindahan Pulau Rinca saat diabadikan dalam fotografi.

3. Pulau Padar

Pulau ini memiliki daya tarik tersendiri. Selain merupakan salah satu pulau taman nasional, Puncak Pulau Padar adalah sebuah titik yang paling dituju. Pasalnya puncak inilah yang digadang-gadang sebagai titik foto yang paling menakjubkan atau istilah kaum milenial sangat instagramable. Belum sah jika ke Labuan Bajo tak menyempatkan foto di Puncak Pulau Padar. Kebanyakan wisatawan yang mengunjungi pulau ini khususnya untuk mengambil latar pemandangan saat menjelang sang surya tergelincir sebelum ditelan malam. Berfoto mulai dari “Sunrise” hingga “Sunset” menjadi incaran pelancong yang datang ke Pulau Padar ini.

4. Pulau Kelor

Dinamakan kelor karena bentuknya yang cenderung bulat dan kecil. Di pulau ini ada keindahan gunung, pantai, sekaligus pemandangan bawah lautnya. Selain itu di pulau ini terdapat pasir putih, dan bukit yang berubah menjadi sabana kering dengan warna coklat membuat pulau ini sangat tepat untuk para pencari foto. Tak hanya yang tampak di permukaan, pemandangan bawah laut wisata Pulau Kelor menyajikan banyak ikan warna-warni juga terumbu karangnya yang masih terjaga. Snorkeling dan diving akan menyenangkan karena perairan di sini sangat tenang. Jangan lupa untuk berjalan-jalan di sepanjang pesisir pantai pulau kecil ini agar mendapat banyak *background* foto yang indah.

5. Pulau Kambing

Pulau Kambing ini berbeda dengan pulau-pulau lainnya yang sudah lebih dikenal. Pulau Kambing sebagai destinasi jalan-jalan masih relatif baru. Tak perlu khawatir jika ingin menuju Pulau Kambing saat berwisata ke Labuan Bajo, di Pulau Kambing ada keindahan alam bawah laut dan untuk aktivitas snorkeling dan diving karena air lautnya yang jernih. Pulau Kambing memiliki luas yang kecil jika dibanding Pulau Komodo, yakni hanya terdiri dari wilayah pantai dan bukit pendek. Suasana yang tenang bisa jadi pilihan tepat untuk beristirahat dari kejenuhan dan mencari ketenangan. Ada juga pemandangan langit sore oranye dengan ribuan kelelawar terbang meninggalkan sarang saat sore di pulau ini.

6. Pulau Kukusan

Pulau ini menyuguhkan pemandangan indah berupa pantai pasir putih yang cocok untuk berenang. Pantai dengan karakteristik dangkal ini cocok untuk Anda yang ingin mendapatkan spot foto air yang bagus. Ada juga bukit yang dipenuhi dengan beberapa fosil binatang laut purba. Karena merupakan pulau dengan banyak penduduk lokal, ada banyak budaya unik yang dapat diselami. Selain itu, pantai di kukusan memiliki karakteristik butiran kasar, karena berasal dari karang yang hancur akibat abrasi. Jika mencari spot foto indah yang belum banyak dieksplor, Anda bisa memilih destinasi wisata.

7. Pulau Kanawa

Pulau Kanawa ini kerap menjadi tempat persinggahan wisatawan lokal maupun luar negeri. Memiliki keadaan yang masih asri, air laut yang sangat jernih juga satwa laut yang beraneka ragam membuat tempat ini sering menjadi destinasi

favorit. Berjalan sore di pantai saat air laut yang surut, pemandangan kepiting dan bintang laut bisa dengan jelas terlihat. Berada di Pulau Kanawa ini akan menikmati pula bukit batu yang gersang saat kemarau. Namun saat itu terdapat pemandangan perpaduan sempurna langit cerah dan lautan yang jernih. Inilah yang diidamkan pemburu pemandangan alam untuk mengabadikan keindahan dalam sebuah foto.

Curah hujan di Perairan Pulau Komodo sangat rendah, sehingga ada potensi pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Matahari, sebagai *green energy* cocok untuk daerah pariwisata yang anti dengan pencemarannya (yang disebabkan pembangkit Tenaga Minyak atau Batubara). Selain itu Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut juga menjadi potensi jangka panjang atas *Green Energy* untuk pemerintah.

Dengan berkembangnya wisatawan mancanegara maupun wisatawan local, baik yang melakukan kunjungan Wisata Pantai, Wisata Penyelaman (Diving) juga merupakan wisata yang sangat terkenal untuk penyelaman di Indonesia. Perairan Komodo sangat terkenal dengan “Kingdom of Current” karena untuk penyelaman di daerah Komodo sangat di dominasi dengan kondisi air yang sangat berarus, sehingga penyelaman diperlukan jam penyelaman dan pengalaman yang cukup baik.

Beberapa lokasi penyelaman “spot diving” sudah menjadi lokasi biota laut, seperti Ikan Pari Manta (Mantaray), Ikan Hiu , Ikan Napoleon, Penyu Hijau, dengan latar belakang coral yang begitu indah dan sehat.

Perkembangan pariwisata sangat pesat di Labuanbajo, hotel mulai dari Hotel Melati hingga Bintang Lima juga sudah tersedia di Labuanbajo, sehingga mengakibatkan tingkat inflasi yang cukup tinggi. Lebih jauh dapat di sampaikan bahwa kebutuhan Sumber Daya Manusia yang baik, Pengaturan

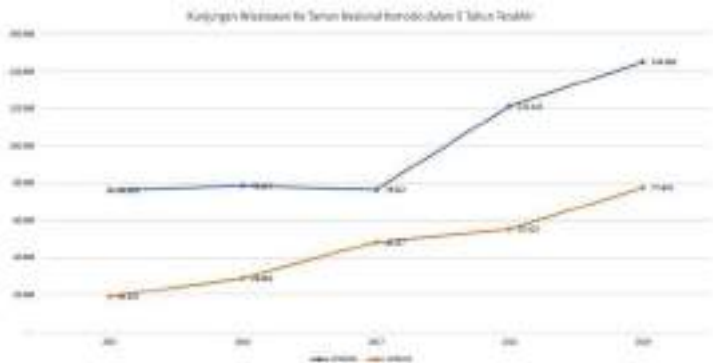
pembuangan sampah, dan kotoran Rumah Tangga/Hotel/ Penduduk, Penyediaan Kebutuhan Air, Sistem Transportasi yang lengkap, Penyediaan Tenaga Ahli dan Teknisi Mesin/Peralatan, Penyediaan Perbaikan Kapal (Docking), Pengaturan drainase, dan prasarana dan sarana lainnya untuk mendukung pembangunan di Labuanbajo yang begitu pesat.

Data dari DPC ASITA Manggarai Barat :

Penumpang Tiba dan Berangkat via Bandara Udara Komodo Labuan Bajo Tahun 2019



Total Arrival : 133.740 penumpang mancanegara dan 210.770 Penumpang Domestik. Total Departure : 148.501 penumpang mancanegara dan 158.004 penumpang Indonesia.



Kunjungan di Tahun 2019

Bulan	Pulang		Datang	
	Wanita	Orang-orang	Wanita	Orang-orang
Januari	2.881	29.924	18.491	5.900
Februari	3.727	33.082	18.833	4.738
Maret	4.338	43.041	19.121	4.738
April	8.479	13.413	10.897	10.290
Mai	14.100	41.534	10.823	8.498
Juni	11.229	20.909	11.821	4.428
Juli	13.989	13.501	10.261	10.490
Agustus	18.117	11.077	18.234	14.444
September	18.402	17.982	10.191	10.000
Oktober	22.809	11.844	18.234	11.010
November	18.488	11.118	18.191	4.121
Desember	17.948	30.533	17.804	9.720
Total	187.740	220.770	148.210	77.832

Konsep Pengembangan BPOLBF (Badan Pelaksana Otorita Labuan Bajo Flores) :





Pesan Sponsor dari Penulis:

Berangkat dari pemikiran untuk mendukung industri pariwisata khususnya dalam memasarkan potensi keindahan laut Taman Nasional Komodo, yang merupakan situs warisan dunia oleh UNESCO dan merupakan salah satu dari tujuh keajaiban alam dunia , yang merupakan bagian dari “The World Coral Triangle” yaitu merupakan daerah terkaya akan biota bawah

lautnya, kami membuat perusahaan yang bergerak di bidang pariwisata dan memiliki Dive Center di Labuan Bajo, Komodo, yang bernama **LET'S DIVE KOMODO**.

LET'S DIVE KOMODO menawarkan konsep wisata baik untuk wisatawan domestik maupun wisatawan asing, dengan fasilitas Kapal Thalassa Pinisi, Speed Boat, Peralatan Selam dan dalam waktu dekat kami juga akan membangun fasilitas Resort di sekitar kepulauan Komodo. Beberapa pilihan paket wisata yang kami tawarkan antara lain :

 **FUN DIVING AND TREKKING**

Selain menyelam di Taman Nasional Komodo, sebagai salah satu wilayah dengan kekayaan laut terkaya dunia yang dimilikinya, kami juga menawarkan paket trekking ke pulau2 di sekitar kepulauan Komodo, seperti pulau Padar, pulau Rinca dan pulau2 lainnya

 **FUN DIVING & DRAGON WATCH**

Taman Nasional Komodo bukan hanya tentang penyelaman tetapi juga mengenal tentang Binatang Komodo itu sendiri. Menyandang gelar sebagai Kadal Terbesar di Dunia atau orang sering menyebutnya sebagai “ The Living Dinosaur “. Kombinasi antara paket menyelam dengan melihat Komodo secara langsung di Pulau Rinca atau di Pulau Komodo.

 **SCUBA COURSES**

LET'S DIVE KOMODO dapat membantu seorang penyelam yang ingin mengambil sertifikat PADI atau membangun pengalaman lebih jauh lagi sebagai seorang scuba diver bersertifikat.

 **LIVE ABOARD EXPERIENCES**

Cara terbaik untuk merasakan secara penuh keajaiban dari Taman Nasional Komodo adalah bermalam di Kapal,

dengan menikmati aktivitas favorit sepanjang hari menyaksikan sunset, menikmati langit penuh kelelawar atau menikmati barbeque di atas kapal atau di pantai.



SNORKELING

Kami juga menawarkan paket apabila hanya ingin sekedar snorkeling di tiga lokasi yang berbeda di sekitar Taman Nasional Komodo, merupakan cara terbaik untuk menjelajahi terumbu karang dan ikan dengan penuh kegembiraan bagi yang tidak menyelam ataupun anak-anak.

SKENARIO PERIKANAN BUDIDAYA GLOBAL: PERAN BDP UNHAS

Ir. Muhammad Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D.

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Pandemi COVID-19 telah mempengaruhi sebagian besar negara di dunia, dengan dampak yang parah pada ekonomi global dan sektor produksi serta distribusi pangan, termasuk perikanan budidaya. Meskipun tidak menginfeksi hewan-hewan air, COVID-19 telah mempengaruhi sistem perikanan budidaya tidak seperti pengaruh-pengaruh sebelumnya. Tindakan perlindungan yang diambil oleh pemerintah untuk menahan penyebaran COVID-19 meskipun diperlukan, telah berdampak pada setiap langkah rantai pasokan makanan laut, mulai dari penangkapan ikan dan produksi akuakultur, hingga pemrosesan, transportasi, dan pemasaran grosir serta eceran. Namun, dalam periode pandemi global ini, ikan tetap menjadi sumber penting protein hewani, zat gizi mikro, dan asam lemak omega-3, yang harus diakui berperan dan menjadi sangat penting di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah dengan defisit pangan, di mana makanan sangat bergantung sumber protein terutama pada ikan.

Masa depan perikanan budidaya diyakini akan dipengaruhi oleh banyak faktor yang berbeda dan tantangan global, regional dan lokal. Pertumbuhan penduduk dan ekonomi, bersamaan dengan urbanisasi, perkembangan teknologi dan diversifikasi makanan, diharapkan dapat menciptakan perluasan permintaan

pangan, dan khususnya produk hewani, termasuk ikan. Proyeksi ini menggambarkan prospek perikanan budidaya dalam kaitannya dengan proyeksi produksi, pemanfaatan, perdagangan, harga, dan masalah utama yang mungkin memengaruhi penawaran dan permintaan di masa mendatang. Hasil proyeksi ini bukan prakiraan, melainkan skenario yang masuk akal yang memberikan wawasan tentang bagaimana sektor perikanan ini dapat berkembang dengan banyak asumsi.

Beberapa tahun terakhir, produksi perikanan budidaya bervariasi menurut wilayah, spesies, pasar dan kapasitas finansial. Banyak pelaku budidaya tidak dapat menjual hasil panen mereka dan tetap harus memelihara ikan atau udang dalam jumlah besar. Hal ini meningkatkan biaya dan risiko, terutama ketika pasokan input juga terganggu, dan kemungkinan juga akan menunda penebaran dan panen berikutnya. Jenis ikan dan udang yang dibudidayakan untuk ekspor sangat terpengaruh oleh gangguan transportasi internasional.

Meskipun pemerintah atau lembaga keuangan telah memberikan dukungan keuangan, risiko kebangkrutan tetap ada. Namun, proyeksi awal menunjukkan bahwa para pembudidaya mungkin memiliki kapasitas untuk pulih setelah krisis mereda. Budidaya perikanan yang memasok pasar ikan hidup atau layanan makanan kelas atas (yaitu restoran, pariwisata dan hotel) juga terpengaruh secara dramatis. Kapasitas mereka untuk pulih akan sangat bergantung pada kemampuan mereka untuk mengarahkan kembali penjualan mereka ke pasar lain, terutama supermarket dan ritel, termasuk penggunaannya serta penggunaan aplikasi digital dan online yang telah muncul sebagai inovasi utama selama krisis. Usaha kecil dan menengah di perikanan budidaya bergumul dengan masalah alur produksi karena krisis ini tidak hanya memangkas pendapatan mereka

tetapi juga menciptakan biaya baru yang terkait dengan biaya pemeliharaan ikan dan udang hidup produksi pemeliharaan.

Di satu sisi permintaan global untuk makanan dari laut (ikan, udang dan rumput laut) sangat meningkat di era pandemi ini. Pertanyaan yang muncul adalah bagaimana mengantisipasi hal ini baik dari sisi jenis dan metode budidaya karena diyakini akan berdampak terhadap sosial, ekonomi, nutrisi, dan kualitas lingkungan yang beragam. Akibatnya, budidaya perikanan akan berperan penting dalam mempengaruhi kesejahteraan manusia dan kesehatan lingkungan.

Rona awal yang dijelaskan di atas, sejatinya akan mendorong perikanan budidaya yang “peka nutrisi”, yang bertujuan untuk memberi manfaat bagi ketahanan pangan serta kesehatan masyarakat melalui produksi makanan laut hasil perikanan budidaya yang beragam dan kaya nutrisi. Harus diakui bahwa masa depan perikanan budidaya yang masuk akal dan perannya dalam keamanan nutrisi harus menggunakan pendekatan skenario kualitatif. Oleh karena itu kontribusi potensial budidaya dalam meningkatkan keamanan nutrisi harus dievaluasi. Meskipun perikanan budidaya bisa menjadi "pemain penting" di bawah kondisi apapun, kontribusinya untuk mengatasi ketidakadilan kesehatan lebih mungkin terjadi dalam konteks ekonomi dan politik. Dengan demikian, sangat penting untuk mengetahui lintasan perikanan budidaya saat ini dan memprioritaskannya sebagai suatu hal yang akan berperan dalam pasokan sumber protein dan ketahanan pangan Indonesia.

Pertanyaan selanjutnya dimana Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin akan “berdiri” dan bagaimana mereka berperan penting dalam proyeksi seperti yang telah di jelaskan di atas. Harus diakui bahwa potensi pertumbuhan perikanan budidaya di

Sulawesi Selatan dan Indonesia Timur sangat menjanjikan. Namun, di sisi lain perikanan budidaya di wilayah ini akan menghadapi tantangan yang signifikan termasuk: memenuhi permintaan benih, pakan dan pupuk yang terus meningkat, terutama kualitas; penurunan kualitas pasokan air akibat pencemaran air; integrasi budidaya yang berhasil dengan kegiatan pertanian lainnya, dan promosi budidaya ikan berbiaya rendah skala kecil untuk mendukung pembangunan pedesaan; perbaikan dalam pengelolaan lingkungan termasuk pengurangan dampak lingkungan dan penghindaran risiko keanekaragaman hayati melalui pemilihan lokasi yang lebih baik, penggunaan teknologi yang tepat, termasuk bioteknologi.

Pertumbuhan tersebut dapat diwujudkan melalui peningkatan teknologi dan penggunaan sumber daya, intensifikasi, integrasi budidaya dengan kegiatan budidaya lainnya, dan pengembangan wilayah tambahan untuk perikanan budidaya. Evolusi teknologi dan inovasi di perikanan budidaya, walaupun tidak secepat di bidang pertanian sejatinya menjadi prioritas buat institusi Budidaya Perairan Unhas untuk senantiasa mengembangkannya sesuai spirit jaman. Kolaborasi yang kuat dengan bidang lain seperti bidang farmasi, serta keteknikan dan sistem informasi.

Organisme laut yang merupakan produk perikanan budidaya merupakan sumber yang kaya akan senyawa aktif biologis yang menarik untuk dikembangkan sebagai obat-obatan dan obat alternatif. Perikanan budidaya dapat memainkan peran kunci dalam memasok obat-obatan laut ini untuk uji klinis dan komersialisasi. Penelitian kolaboratif masa depan dalam bioteknologi perikanan budidaya dapat membantu mengubah industri akuakultur dengan memberi nilai tambah spesies

perikanan budidaya untuk manfaat kesehatan di pasar khusus yang potensi.

Penelitian perikanan budidaya kedepan, juga terkait dengan masalah spasial yang terkait dengan akuakultur yang harus dipahami untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dan memitigasi masalah potensial lainnya. Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan untuk investigasi, analisis dan pemodelan budidaya dan telah ada banyak penelitian sejak akhir 1980-an. Namun, terlepas dari banyaknya aplikasi, GIS masih sering kurang dimanfaatkan dan pemangku kepentingan telah meminta lebih banyak perangkat berbasis GIS untuk mendukung manajemen dan regulasi sektor. Begitu pula pengembangan kolaborasi dengan bidang sistem informasi lainnya khususnya dalam mengembangkan kecerdasan buatan di bidang perikanan budidaya yang akan menjadi suatu keniscayaan.

PENYULUHAN DALAM BUDAYA KONSUMEN

Muhamamad Dalvi Mustafa, S.Pi., M.Sc.

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Perkembangan zaman yang selalu ber-evolusi, dan tereduksi dari Negara-negara maju ke Negara berkembang atau Negara ketiga, tidak dapat dihindari termasuk di Negara Indonesia. Kehidupan masyarakat di Negara kita ini merupakan hal yang diakibatkan dari perkembangan zaman tersebut. Zaman postmodern yang kebanyakan orang menganggap adalah zaman hari ini yang terjadi merupakan adopsi dan difusi dari zaman yang terjadi di Negara-negara barat ataupun Negara-negara maju. Kehidupan masyarakat yang melangkah dari sisi tradisional ke sisi modern merupakan salah satu ciri dari masyarakat postmodern. Jameson dalam Featherstone (2008) menjelaskan bahwa postmodernisme merupakan transformasi realitas menjagi images dan fragmentasi waktu menjadi serangkaian kejadian yang berjalan terus menerus. Dapat dikatakan bahwa zaman postmodernisme menjadi rangkaian waktu yang tidak pernah putus dalam perkembangannya baik itu dalam bentuk budaya, teknologi, pengetahuan maupun ekonomi dan politik.

Zaman hidup postmodernisme yang telah masuk ke dalam Negara-negara berkembang yang merupakan reduksi dari Negara-negara maju, menyebabkan banyak anggapan bahwa postmodernisme dengan salah satu kebijakan yang diciptakan yaitu pembagian kerja internasional di mana regulasi tersebut memisahkan Negara industry dan Negara agraris yang

merupakan sistem kapitalisme. Negara industry yang dimiliki oleh negara-negara maju, sedangkan negara agraris dimiliki oleh negara-negara berkembang. Frank menjelaskan bahwa terdapat perbedaan dan kesenjangan yang sangat jauh dimana Frank menyebut sebagai negara metropolis pada negara-negara maju dan negara satelit pada negara-negara berkembang. Pemberian gelar negara berkembang yang diakibatkan karena kondisi geografisnya dimana didominasi oleh bidang agraris bukan berarti tidak dapat menjadi negara maju. Banyak negara-negara di Amerika Selatan yang awalnya adalah negara Berkembang (negara agraris) bisa berevolusi menjadi Negara Maju dengan mengandalkan sector agrarisnya, misalnya Brazil. Begitu pula negara kita Indonesia, yang didominasi oleh sector agraris dapat juga berevolusi menjadi negara maju layaknya negara-negara di Amerika Selatan.

Potensi geografis Indonesia dimana memiliki lebih kurang 17.000 buah pulau dengan luas daratan 1.922.570 km² dan luas perairan 3.257.483 km² dengan jumlah penduduk yang hampir pada angka 300 juta jiwa merupakan potensi yang sangat besar menjadikan Negara Indonesia sebagai negara Maju dengan mengandalkan hasil alamnya. Wilayah daratan dan perairan yang terbentang dari Sabang sampai Merauke dengan potensi luar biasa baik hasil dari perairannya memiliki aneka ragam biota laut yang memiliki sifat ekonomi tinggi, tanah yang sangat cocok untuk pertanian, perkebunan, maupun peternakan, dan ditambah dengan potensi pertambangannya menjadikan negara Indonesia sangat kaya dengan potensi alamnya. Ironisnya Negara Indonesia dengan potensi sumber daya alamnya yang sangat kaya masih berada di urutan 68 dunia sebagai negara termiskin di dunia. Apakah ada yang salah dengan pengelolaan sumber daya alam kita? Apakah ada yang salah dengan budaya kita sehingga tidak

dapat berangkat menuju menjadi negara Maju? Apakah pengaruh postmodernisme yang identik dengan kapitalisme dan budaya Barat telah masuk ke Indonesia sehingga menyebabkan pergeseran budaya? Banyak pertanyaan yang muncul dengan melihat potensi kekayaan negara Indonesia dengan kondisi hari ini yang dialami oleh negara Indonesia.

Salah satu kajian menarik dari pertanyaan di atas adalah salah satunya adalah dengan melihat zaman postmodernisme telah masuk ke Indonesia dimana diikuti dengan pergeseran budaya dari tradisional ke modern. Jumlah suku yang berada di Indonesia yaitu 1340 suku bangsa menurut BPS tahun 2010 dengan keragaman budaya baik dalam bahasa maupun tingkah laku hidup dan tingkat tradisional yang masih tinggi. Pengaruh budaya barat dengan membawa kebiasaan-kebiasaan barat serta pola pikir masyarakat Indonesia khususnya yang berada di daerah pedesaan yang masih tradisional mengakibatkan kontradiksi yang secara nyata tidak dapat mempengaruhi demi kemajuan hidup masyarakat Indonesia. Terlepas dari budaya barat tersebut, terdapat beberapa kesamaan budaya yang dimiliki oleh masyarakat maju dan masyarakat Indonesia khususnya masyarakat tradisional yaitu budaya konsumen yang tinggi. Baudrillard (2011) mencoba menjelaskan dimana konsumsi adalah sistem yang menjalankan upaya tanda-tanda (nafsu dan hasrat) dalam penyatuan kelompok. Masyarakat tradisional pun juga menggunakan budaya konsumen bukan saja untuk penyatuan kelompok, tetapi juga memperjelas posisi strata dalam kelompok tersebut. Dengan memperlihatkan barang yang dikonsumsi sehingga mendapatkan status yang lebih tinggi, dan memiliki power ataupun kekuatan yang lebih besar dalam suatu kelompok dalam masyarakat pedesaan. Kapitalisme konsumsi bukan hanya merambat pada kalangan atas saja tetapi dalam

masyarakat pedesaan dengan tujuan di atas tersebut secara tidak sadar telah dilakukan pada masyarakat pedesaan. Featherstone (2008) menjelaskan bahwa cara-cara konsumsi dengan menyatakan logika konsumsi yang menunjuk pada cara-cara terstruktur secara social di mana benda-benda digunakan untuk membatasi hubungan social. Sehingga kondisi masyarakat pedesaan dengan pola konsumsi atau budaya konsumsi, menimbulkan sekat yang luas antara si kaya dan si miskin dalam masyarakat pedesaan dan tingkat ketergantungan si miskin dan si kaya menyebabkan terjadinya kemiskinan structural yang kemudian dapat bergerak menuju kemiskinan cultural.

Kehidupan masyarakat pedesaan atau identik dengan masyarakat tradisional dengan mata pencaharian yang langsung berhubungan dengan alam misalnya petani, nelayan, peternak, masyarakat perambah hutan dan lain-lain memiliki tingkat resiko yang tinggi dalam pekerjaannya baik dari segi modal maupun keselamatan kerja. Dengan tingkat resiko yang tinggi, dengan hasil yang tidak dapat dikatakan banyak, dan hanya dapat memenuhi kebutuhan sehari-harinya memiliki pola hidup yang sederhana dalam memanfaatkan hasil yang mereka dapatkan dengan membentuk pola konsumtif dengan prinsip apa yang hari ini didapatkan akan habis juga untuk memenuhi kebutuhan hari ini. Bourdieu (et al) menjelaskan dalam budaya konsumsi, selera pilihan konsumsi dan praktik gaya hidup berkait dengan pekerjaan dan fraksi kelas tertentu, yang memungkinkan dibuatnya peta alam selara dan gaya hidup bersama dengan oposisinya yang terstruktur serta pembedaannya yang tersusun dengan baik yang berlaku dalam suatu masyarakat tertentu. Pola hidup masyarakat tradisional dengan tingkat resiko pekerjaan yang tinggi, tanpa memikirkan investasi masa depan yang lebih baik dengan cara menabung hasil pendapatan yang mereka

dapatkan tetapi dengan menggunakan prinsip menghabiskan untuk pemenuhan langsung kebutuhan mereka sehari-hari secara tidak langsung membawa mereka ke dalam ranah kemiskinan yang tidak bisa keluar dari ranah tersebut. Harold-Domar (Budiman, 1995;19) menjelaskan bahwa masalah keterbelakangan suatu daerah adalah masalah kekurangan modal yang kemudian untuk idealnya suatu pembangunan dengan penekanan investasi modal. Sehingga masyarakat pedesaan yang masih bersifat tradisional dalam pergerakan menuju kesejahteraan yang lebih baik, tidak dapat berjalan dengan mulus, karena pola hidup konsumsi yang bersifat instan dan menjadi sebuah kebiasaan yang tanpa mereka sadari merupakan masalah utama dalam pergerakan menuju peningkatan masyarakat pedesaan pada khususnya. Salah satu contoh adalah pada masyarakat pesisir atau masyarakat nelayan. Dengan kondisi tingkat pekerjaan yang tinggi baik itu disebabkan oleh alam, hasil tangkapan yang tidak menentu, serta harga komoditi hasil perikanan yang berfluktuasi terus menerus, sehingga masyarakat pesisir di Indonesia tidak memikirkan bagaimana kehidupan mereka pada masa depan, tetapi bagaimana dengan kehidupan hari ini, memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka, dari hasil tangkapan yang mereka dapatkan pada hari itu juga. Bentuk investasi yang seharusnya dalam bentuk modal yang diharapkan dapat digunakan untuk kedepannya, tidak dilakukan, tetapi lebih pada penekanan pola konsumsi dalam bentuk prestise dengan tujuan peningkatan status strata mereka dalam lingkungan masyarakat pesisir tersebut sehingga butuh penyadaran yang ekstra dalam menuju perubahan tersebut bukan hanya sekedar pemberian informasi ataupun penerangan bagaimana pola konsumsi yang baik tetapi harus sampai pada pola perubahan

sikap yang kemudian diiringi oleh perubahan perilaku mereka dalam menyikapi hasil pendapatan yang mereka dapatkan.

Polemik yang dipaparkan di atas dapat dikatakan sebagai salah satu masalah yang harus cepat diselesaikan sebagai jalan untuk menuju kesejahteraan masyarakat pedesaan yang masih bersifat tradisional dalam cara berpikir dan berinvestasi. Candra (Kusnadi, 2007; 16), menjelaskan bahwa inisiatif untuk menggugah partisipasi masyarakat dalam pembangunan local sering merupakan intervensi pihak luar ke dalam masyarakat atau komunitas setempat dimana cara-cara baru diperkenalkan kepada masyarakat. Tanpa menyampingkan kemampuan masyarakat local yang telah ada, tetapi campur tangan atau pengaruh dari luar sangat diperlukan untuk dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam menciptakan pola hidup yang lebih baik untuk menuju kesejahterannya. Salah satu bentuk intervensi atau campur tangan yang dapat dilakukan adalah dengan mengandalkan suatu penyuluhan. Penyuluhan yang bukan saja dalam arti sederhananya pada transfer informasi dalam bentuk komunikasi, tetapi merupakan pendidikan non formal dengan tujuan perubahan sikap, pengetahuan, keterampilan, sehingga diharapkan berubahnya perilaku yang dapat menolong dirinya sendiri dan masyarakat untuk menuju kesejahteraan yang lebih baik. Penyuluhan sebagai garda terdepan dalam suatu gerakan untuk melakukan perubahan dalam kehidupan masyarakat sehingga sinergitas antara konsep penyuluhan dan kebutuhan masyarakat adalah hal yang paling utama.

Penyuluhan sebagai Sebuah Gerakan

Pola hidup masyarakat pedesaan khususnya masyarakat pesisir di negara Indonesia yang masih tradisional dan tidak dapat diintervensi secara penuh oleh pihak luar menjadikan

penghambatan dalam pembangunan yang menuju kesejahteraan. Roucek dan Waren (Sahab, 2012) menjelaskan Ciri masyarakat pedesaan yang bersifat homogen dalam matapencaharian, nilai-nilai dalam kebudayaan serta tingkah laku dan hubungan sesama anggota masyarakat lebih intim dan awet dari pada masyarakat perkotaan. Pola hidup masyarakat pesisir yang memiliki kesamaan matapencaharian, serta memiliki hubungan yang sangat intim antar anggota masyarakatnya menciptakan solidaritas yang tinggi dalam mempertimbangkan suatu kebijakan pembangunan yang akan masuk ke dalam masyarakat mereka. Program pemerintah Indonesia dalam memberantas kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir menitikberatkan pada pemberian bantuan langsung tanpa adanya pengkajian terhadap perubahan sikap dan tingkah laku. Pemerintah sebagai penentu kebijakan dengan menggunakan program penyuluhan sebagai sebuah gerakan yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat pesisir belum dapat menjawab permasalahan yang ada. Sejatinya penyuluhan yang bertujuan untuk merubah perilaku seseorang dengan transformasi informasi baru atau sebuah inovasi baru sebagai jawaban dari masalah pemberantasan kemiskinan secara umum. Sifat pemberian bantuan yang lebih mengutamakan kepada pendampingan tanpa ada solusi kongkrit yang dapat merubah dan pola konsumsi masyarakat pesisir yang tinggi tanpa memikirkan investasi masa depan tergambar sia-sia untuk dilaksanakan.

Istilah penyuluhan merupakan kata yang dapat dikenal luas oleh suatu masyarakat, tetapi belum terdapat pemahaman yang sangat kongkrit mengenai definisi penyuluhan itu sendiri dan bagaimana proses penyuluhan itu dijalankan. Penyuluhan adalah serangkaian intervensi komunikatif profesional di tengah-tengah interaksi yang berhubungan, yang diartikan antara lain untuk

membangun dan atau mendorong pola-pola koordinasi dan penyesuaian baru antar orang, alat teknis dan fenomena alam, dalam arah yang seharusnya membantu dalam menyelesaikan situasi problematic, yang mungkin didefinisikan berbeda oleh actor-aktor berbeda yang terlibat (Leeuwis,2009;45). Sistem penyuluhan dengan membentuk koordinasi yang baik dengan para akademisi atau peneliti dan pengambil kebijakan yaitu pemerintah dan diharapkan menciptakan suatu inovasi yang dapat meningkatkan kehidupan yang lebih baik dari sasaran penyuluhan tersebut. Pelaksanaan penyuluhan yang dilakukan oleh para agen penyuluhan itu sendiri baik yang bersifat pemerintah, swasta, maupun swadaya menekankan pada aspek proses pendampingan program maupun inovasi yang telah diberikan oleh pengambil kebijakan tersebut tanpa memperhatikan aspek yang lebih penting yaitu perubahan tingkah laku untuk dapat menciptakan masyarakat yang mandiri yang dapat menolong dirinya sendiri tanpa ada sifat ketergantungan terhadap bantuan yang diberikan. Materi penyuluhan yang harus memperhatikan pada tiga aspek yaitu aspek ekonomi, aspek teknis, dan aspek social belum dapat diterapkan dengan baik, dimana terdapat tumpang tindih dalam tiga aspek materi tersebut. Penekanan yang lebih pada aspek ekonomi tanpa melihat aspek teknis yaitu kemudahan dalam melaksanakan dan kecocokan dengan budaya masyarakat di sekitar, sehingga tujuan dari program penyuluhan belum dapat terlaksana maupun terpenuhi. Ray (1998) menjelaskan bahwa dalam menciptakan suatu inovasi terbaru terapat beberapa karakter yang harus diperhatikan yaitu keuntungan relative dimana inovasi tersebut memiliki keuntungan yang lebih dibandingkan dengan inovasi sebelumnya, kompatibilitas atau keselarasan dengan kemampuan yang dimiliki oleh sasaran dari

penyuluhan, kompleksitas dimana inovasi yang disampaikan memiliki akses yang mudah untuk didapatkan, kemudian kemudahan dalam mencoba sehingga ketertarikan masyarakat terhadap inovasi tersebut dapat meningkat, dan terakhir adalah observabilitas yang diharapkan sasaran penyuluhan dengan mudah melihat hasil dari inovasi tersebut di daerah lain.

Konsentrasi penyuluhan sebagai suatu gerakan social adalah diharapkan dapat membawa suatu inovasi baru yang kemudian dapat merubah tingkah laku masyarakat dan menciptakan kemandirian dalam menolong dirinya sendiri dan masyarakat yang ada di sekitarnya. Pola hidup masyarakat pedesaan atau khususnya pada masyarakat pesisir yang dipaparkan di atas, memiliki tantangan tersendiri dan memerlukan suatu kebijakan maupun konsep yang lebih menekankan pada perubahan pola gaya hidup yang lebih baik terutama dalam budaya konsumen yang diharapkan dapat menciptakan investasi masa depan yang lebih baik. Kesenjangan dalam masyarakat pesisir antara masyarakat kelas atas dan masyarakat kelas bawah dengan hubungan yang intim dan penuh emosional yang bukan hanya hubungan ekonomi semata, menciptakan tingkat kepercayaan masyarakat kelas bawah dalam masyarakat pesisir sangat susah untuk dapat menerima suatu inovasi baru yang disampaikan oleh para agen penyuluhan kecuali yang sifatnya dalam bentuk fisik yaitu modal karena dengan adanya modal yang dapat membeli barang yang lebih baik dan meningkatkan status strata masyarakat kelas bawah tersebut. Tetapi hal tersebut sifatnya akan sementara saja, karena bantuan dalam fisik tidak dapat secara langsung meningkatkan taraf hidup masyarakat pesisir yang lebih baik sehingga pola hidup masyarakat pesisir akan kembali kepada garis kemiskinan yang kemudian akan sangat bergantung pada masyarakat kelas

atas yang berada dalam masyarakat tersebut. Sasaran penyuluhan yang mengkonsentrasikan langsung kepada masyarakat kelas bawah pada komunitas masyarakat pesisir menyebabkan kurang efektifnya program penyuluhan tersebut. Satria (2002), menjelaskan bahwa ikatan masyarakat nelayan dan para tengkulak atau juragan bukan hanya ikatan ekonomi semata, tetapi juga merupakan ikatan social, sehingga efek program pemutusan patron-klien itu hanyalah sementara karena program-program tersebut bersifat proyek yang memiliki batas waktu dan pembiayaan. Program penyuluhan yang memberikan bantuan langsung dan proses pendampingan tanpa dimasukkannya proses perubahan tingkah laku tidak berdampak apa-apa dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Agen perubahan atau para pelaku penyuluhan harus dapat lebih objektif dalam menyampaikan materi penyuluhan tersebut, bukan hanya berkonsentrasi pada masyarakat kelas bawah saja, tetapi dengan membangun kerjasama yang baik dengan para masyarakat kelas atas atau para juragan dalam masyarakat pesisir sehingga program penyuluhan yang di bawah dapat mencapai tujuan yang maksimal. Proses rekayasa social dalam gerakan penyuluhan harus terkandung dalam materi-materi penyuluhan dengan memperhatikan segala aspek kondisi masyarakat pesisir baik dalam bentuk ekonomi, teknis, dan social budaya. Dengan memperhatikan relasi patron-klien pada masyarakat pesisir diharapkan proses penyuluhan yang dilaksanakan dapat mengurangi pola konsumsi yang tinggi pada masyarakat kelas bawah dan mencoba berinvestasi untuk jangka panjang pada masyarakat kelas atas dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Bukan hanya intervensi dari luar saja, tetapi dengan memanfaatkan intervensi dari dalam masyarakat itu sendiri sehingga pelaksanaan program penyuluhan bisa merubah bukan

hanya dalam hal fisik saja, tetapi pola pikir dan tingkah laku dapat di ubah. Pola konsumsi yang salah dengan prinsip pendapatan hari ini habis untuk hari ini, dapat juga berubah sehingga apa yang dikatakan baudrillard dalam bukunya masyarakat konsumsi bahwa barang konsumsi dibuat untuk menjadi kekuatan yang mengikat bukan sebagai hasil kerja sama dapat dihindari dengan memanfaatkan pola patron-klien yang terdapat pada masyarakat pesisir tersebut. Materi penyuluhan yang disampaikan harus juga dapat menciptakan kemandirian pada masyarakat bawah, bukan sekedar mengandalkan bantuan berupa fisik dari pemerintah dengan menitik-beratkan pada perubahan perilaku dan pola pikir masyarakat pesisir tersebut.

PENUTUP

Kondisi masyarakat pedesaan khususnya masyarakat pesisir yang memiliki pola konsumsi yang tinggi baik disebabkan karena tingkat resiko pekerjaan yang tinggi serta ketidakmampuan memenuhi kebutuhannya dalam jangka panjang, merupakan salah satu masalah yang utama dalam proyek pembangunan masyarakat di Indonesia. Penyuluhan sebagai garda terdepan dalam transformasi informasi program-program kebijakan pemerintah dalam memberantas kemiskinan dan peningkatan taraf hidup masyarakat pesisir harus dapat lebih objektif dalam pengkajian masalah sebenarnya yang dihadapi oleh masyarakat pesisir tersebut. Proses pendampingan yang dilaksanakan bukan diartikan sebagai proses pengawalan program yang akan menghasilkan keluaran dalam bentuk fisik saja, tetapi lebih menekankan pada perubahan pola pikir dan tingkah laku masyarakat pesisir yang lebih baik dan secara tidak langsung dapat mendukung segala kebijakan-kebijakan yang telah disusun oleh pemerintah. Sistem relasi patron-klien yang

terdapat pada struktur masyarakat pesisir bukan sebagai penghalang dalam memasukkan program pada sasaran masyarakat bawah, tetapi sebagai rekan agen perubahan dalam masyarakat bawah di masyarakat pesisir, dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi. Penyuluhan sebagai gerakan social menciptakan sebuah rekayasa social yang dimasukkan dalam materi-materi penyuluhan dalam masyarakat pesisir sehingga arah perubahan yang menjadi lebih baik dapat tercipta.

TRANSFORMASI KARANTINA IKAN SEBAGAI SUPPORT SYSTEM PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN SUMBERDAYA KELAUTAN PERIKANAN

Mohammad Zamrud, S.Pi., M.P.

(Subkoordinator Pengawasan dan Pengendalian Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Makassar
Kementerian Kelautan dan Perikanan)

Abstrak

Karantina ikan memegang peranan penting sebagai benteng terakhir kedaulatan pangan Indonesia. Tugas utamanya yaitu menyelenggarakan perkarantinaan ikan, pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan serta keamanan hayati ikan. Tulisan ini merupakan *brainstorming* untuk melihat seberapa jauh reformasi birokrasi, transformasi regulasi serta membahas isu-isu strategis kelembagaan karantina untuk mendukung pengawasan dan pengendalian sumberdaya perikanan nasional. Transformasi regulasi dari UU Nomor 16 tahun 1992 menjadi UU Nomor 21 tahun 2019 menjadi jawaban posisi strategis karantina ikan di kancah domestik maupun internasional. Selain itu, berbagai isu strategis seperti penggabungan kelembagaan merupakan alternatif solusi untuk meningkatkan posisi tawar kelembagaan, terutama dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional.

Visi 2019 - 2024 presiden Joko Widodo salah satunya adalah reformasi birokrasi dengan *strong point* yaitu kecepatan melayani dan memberi izin, menghapus pola pikir linier dan terjebak di zona nyaman serta lebih adaptif, produktif dan kompetitif. Visi cerdas ini dimaknai sebagai semangat bagi

birokrasi kita yang dinilai selalu lambat dalam berkejaran dengan tantangan global yang dinamis dan responsif. Reformasi birokrasi memang perlu dilecut dan disempurnakan sehingga kualitas pelayanan publik berjalan optimal.

Presiden tidak ingin birokrasi menghambat dan mempersulit investasi dengan prosedur yang berbelit dan panjang. Selain itu, reformasi birokrasi lebih dimaknai pada fokus untuk membenahi kelembagaan atau kementerian yang melaksanakan tugas dan fungsi yang *overlap* dengan kementerian lain sehingga perlu penyederhanaan ataupun penghapusan jika dinilai keberadaannya tidak efektif. Selain itu, tentunya kita tidak lupa dengan konsep besar presiden Joko Widodo tentang keinginan untuk menjadikan Indonesia sebagai poros maritim dunia, penegasan jatidiri sebagai negara kepulauan dilakukan melalui penegakan kedaulatan dan yurisdiksi nasional berbasis kemaritiman. Dalam kesempatan ini, penulis mencoba melakukan *brainstorming* tentang transformasi kelembagaan di karantina ikan dalam irisannya dengan kebijakan reformasi birokrasi nasional. Tentunya akan menjadi sesuatu yang *debatable* dan mengundang analisis wacana yang beragam, tetapi kesemuanya dilandasi dengan dialektika pemikiran dan pisau analisis yang kuat.

Transformasi Regulasi

Haning (2013) dalam tulisannya menyatakan bahwa beberapa penyakit birokrasi seperti kelambanan dalam pelayanan publik, proses administrasi yang berbelit-belit, struktur organisasi yang gemuk dan tidak efisien serta pemborosan dalam pengelolaan anggaran disebut dengan patologi birokrasi. Istilah patologi birokrasi ini pertama kali diperkenalkan oleh Gerald Caiden pada tahun 1991.

Kementerian Kelautan dan Perikanan telah memulai penyederhanaan birokrasi dengan perampingan eselon pada bulan Oktober 2020 lalu. Sebanyak 1.132 pejabat administrasi dilantik menjadi pejabat fungsional. Tentu, konsep birokrasi yang miskin struktur dan kaya fungsi ini diharapkan akan berdampak pada perubahan pola pikir dan budaya kerja untuk melakukan lompatan besar dalam pengembangan karir di KKP. Momentum ini dijadikan pembaharuan semangat dan motivasi kerja untuk melewati proses transformasi jabatan dengan energi dan sikap positif.

Sebelum transformasi ini terjadi, karantina ikan telah memulai dengan transformasi regulasi. Instrumentasi hukum yang menjadi payung pelaksanaan adalah Undang- Undang Nomor 21 tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan sebagai pengganti Undang-Undang Nomor 16 tahun 1992 yang sudah tidak relevan dengan perkembangan jaman. Beberapa substansi baru yang muncul dalam Undang-Undang Nomor 21 tahun 2019 antara lain pengertian tentang karantina diperluas. Karantina tidak hanya sistem pencegahan masuk, keluar dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina, tetapi didalamnya mencakup pengawasan dan/atau pengendalian terhadap keamanan pangan dan mutu pangan, keamanan pakan dan mutu pakan, produk rekayasa genetika, sumber daya genetik, agensia hayati, jenis asing invasif, tumbuhan dan satwa liar, serta tumbuhan dan satwa langka. Selain terminologi karantina, substansi baru adalah ketertelusuran. Pada saat ini khususnya di sektor perikanan, mayoritas negara pengimpor produk perikanan meminta ketertelusuran asal ikan dari pra produksi, pengolahan, distribusi hingga diterima oleh konsumen, sehingga apabila hal ini dapat terintegrasi akan menjadi lebih efektif dan lebih tajam fungsinya.

Beberapa fungsi yang selama ini telah dilakukan oleh karantina namun belum jelas pengaturannya, di dalam UU Nomor 21 Tahun 2019 dipertegas, seperti : sistem informasi karantina, fungsi intelijen, kepolisian khusus dan penyidikan serta kerja sama perkarantinaan. Dalam hal pemberian sanksi, juga lebih detail dan substansial. Dalam UU No. 16 Tahun 1992 pengenaan sanksi pidana berlaku sama untuk pelanggaran terhadap kegiatan pemasukan atau pengeluaran, yaitu 3 tahun dan denda 150.000.000 (seratus lima puluh juta), sedangkan di dalam UU Nomor 21 tahun 2019 sanksi pidana dibedakan untuk pelanggaran ekspor, impor, atau antar area yang tentunya tidak akan menyebabkan multitafsir. Ketentuan tentang sanksi ini tentunya akan memberikan efek jera bagi para pelanggar. Kewenangan Penyidik Pegawai Negeri Sipil (PPNS) diperluas sampai pada kewenangan untuk melakukan penangkapan yang tidak diakomodir pada aturan sebelumnya.

Jelas sekali, pesan yang ingin disampaikan oleh presiden Joko Widodo adalah dengan instrumen regulasi yang baru ini telah terjadi perubahan paradigma pengelolaan karantina dari karantina sebagai agen yang pasif menjadi agen yang aktif seiring dengan perubahan paradigma kebijakan perdagangan ke arah *non tariff barrier*. Yang terpenting adalah penyelenggaraan Undang-Undang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan ini haruslah dapat mendukung laju perdagangan nasional dan internasional serta jangan menjadi penghambat investasi.

Transformasi Kelembagaan

Tanpa melupakan sejarah, mencermati wacana tentang pembentukan badan karantina nasional, tentulah harus disikapi secara objektif dan rasional. Adanya pra kondisi yang tercipta pada masa transisi sebelum terjadi transformasi kelembagaan

harus dipersiapkan secara matang dan terencana. Arus opini yang berkembang saat ini adalah bahwa penggabungan tersebut akan menyatukan beberapa institusi seperti karantina pertanian dan karantina ikan. Dengan memakai logika sederhana, penyatuan kelembagaan ini merupakan bentuk penyederhanaan regulasi untuk mewujudkan ketertiban dan kepastian hukum bagi masyarakat.

Mimpi besar untuk menjadi badan karantina nasional dihadapkan pada beberapa skenario. Pertama, isu penggabungan karantina ini bukan merupakan isu yang seksi sehingga percepatan penggabungan kelembagaan negara menjadi prioritas sekunder karena tidak menyangkut domain konstituen dari wakil rakyat. Sejak tahun 2006 isu ini mulai bergema tetapi kemudian meredup lagi. Jika kemudian skenario penggabungan kelembagaan ini berhasil, maka akan dibuat nomenklatur kelembagaan setingkat kementerian. Tentu, isu ini harus direproduksi terus menerus karena ketika isu ini digelindingkan, selalu tidak mendapat respon positif dari eksekutif. Tata kelola kelembagaan karantina lebih diserahkan ke kementerian teknis masing-masing. Penggabungan kelembagaan karantina secara nasional akan menjadi isu sekunder yang tidak memiliki bargaining secara politik dan hukum. Ini bermakna, reformasi birokrasi berupa penggabungan kelembagaan yang memiliki kemiripan tugas fungsi tidak akan terakomodasi dalam waktu dekat. Kalaupun akan terjadi penggabungan, maka dipastikan akan terjadi tawar menawar yang cukup alot untuk menggolkan isu ini.

Kedua, dalam konteks keamanan pangan, pembentukan badan karantina nasional akan memberikan jaminan terhadap perdagangan produk pangan Indonesia yang memasuki pasar internasional maupun produk pangan luar yang masuk ke

Indonesia sesuai dengan standar Sanitary and Phytosanitary (SPS) maupun Codex Alimentarius (CA). Sanitary berkaitan dengan kesehatan hewan dan produk hewan yang berkaitan antara lain dengan pelaksanaan tindakan karantina hewan. Phytosanitary berhubungan dengan kesehatan tumbuhan yang berkaitan dengan antara lain dengan pelaksanaan tindakan karantina tumbuhan. Adapun keamanan pangan berhubungan cemarkan-cemarkan biologis, kimia dan benda lain yang terbawa oleh pangan yang dapat mengganggu dan membahayakan kesehatan manusia.

Undang –Undang Nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan telah menekankan tentang ketahanan pangan, kemandirian pangan dan kedaulatan pangan. Kedaulatan pangan dapat dicapai bila pemerintah secara mandiri menentukan kebijakan pangan yang mampu menjamin hak-hak rakyat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. Peran badan karantina nasional nantinya di sektor hilir menjadi strategis mengingat salah satu kebijakan pangan adalah pengendalian importasi produk pangan dari luar melalui pemberantasan mafia impor. Khusus untuk sektor perikanan, pengendalian impor produk perikanan telah diperkuat dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 11 tahun 2019 tentang Pemasukan Media Pembawa Dan/Atau Hasil Perikanan . Hal ini dilakukan untuk menjamin keamanan hasil perikanan yang masuk sehingga aman dikonsumsi dan tidak membahayakan kelestarian sumber daya ikan dan lingkungan.

Dalam implementasinya, tentu tidak semudah membalikkan telapak tangan. Harmonisasi dan sinkronisasi aturan diperlukan untuk menyelaraskan instrumen hukum yang berada di Kementerian Pertanian maupun Kementerian Kelautan dan Perikanan pasca penggabungan kelembagaan nanti. Domain

karantina di wilayah pabean (pelabuhan laut dan bandara) tidak bisa diintervensi oleh kementerian teknis dalam mengeluarkan suatu produk kebijakan publik yang bersinggungan dengan tugas dan fungsi karantina. Pemerintah selaku pembuat kebijakan publik harus kembali menyesuaikan aturan yang telah dibuat dan menstandarkan dengan kebijakan karantina yang menganut standar OIE, FAO dan WHO. Memang tidak bisa dipungkiri bahwa penggabungan karantina merupakan mimpi besar kita yang diharapkan bisa menjadi nyata dengan dukungan, partisipasi dan kerja keras dari semua pihak. Tentu diperlukan niat baik dan komitmen yang teguh untuk melaksanakannya. Semoga.

Kesimpulan

Transformasi kelembagaan merupakan salah satu bentuk pelaksanaan reformasi birokrasi. Karantina ikan sebagai salah satu entitas dalam kelembagaan Kementerian Kelautan dan Perikanan telah bertransformasi aktif mewujudkan reformasi birokrasi melalui pemutakhiran regulasi. Diharapkan kinerja karantina ikan sebagai *support system* dalam pengawasan dan pengendalian sumber daya kelautan perikanan menjadi semakin meningkat. Regulasi yang relevan dengan perkembangan jaman tentunya akan semakin memperkuat posisi strategis karantina secara nasional.

Daftar Pustaka

Haning, M.T. 2018. Reformasi Birokrasi Di Indonesia : Tinjauan dari Perspektif Administrasi Publik. Jurnal Analisis Kebijakan dan Pelayanan Publik (JAKPP), Vol. 4 No. 1, 13 hal.

ANCAMAN KEPUNAHAN KEANEKARAGAMAN JENIS IKAN LENCAM DI PERAIRAN SULAWESI

Muhammad Afrisal, S.Kel.

Penerima Beasiswa Program Pendidikan Magister Menuju Doktor
untuk Sarjana Unggul (PMDSU) DIKTI Batch III

Ikan lencam dengan nama ilmiah, *Lethrinus* merupakan salah satu jenis ikan karang yang bernilai ekonomis penting, dan tersebar luas di perairan tropis maupun subtropis. Ikan lencam terdiri dari 29 spesies dan sekitar 86% dari seluruh jenis yang ada ditemukan di perairan Indonesia. Menurut daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) pada tahun 2008, ikan lencam merupakan salah satu jenis ikan yang tergolong ke dalam *least concern*, atau keberadaan yang kurang diperhatikan. Keanekaragaman jenis ikan lencam saat ini dikhawatirkan telah mengalami pergeseran komposisi jenis, dimana ikan ini terus mengalami eksploitasi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi baik di dalam maupun di luar negeri.

Tingginya permintaan produksi ikan lencam memaksa para pelaku perikanan untuk melakukan metode penangkapan yang merusak meliputi penggunaan bahan peledak, racun sianida dan pembiusan. Praktik ini menyebabkan kerusakan terumbu karang dan padang lamun sebagai tempat mengasuh dan membesarkan maupun sebagai daerah mencari makanan bagi ikan lencam. Lokasi rawan kegiatan penangkapan yang merusak berbeda untuk setiap jenis dikarenakan perbedaan kultur nelayan, target ikan maupun kondisi geografis daerah penangkapan

ikannya. Daerah kegiatan frekuensi *destructive fishing* di perairan Sulawesi terbagi menjadi 3 kategori yakni Makassar (tinggi); Manado (sedang), dan Wakatobi (rendah).

Kegiatan penangkapan yang tidak selektif dan kerusakan lingkungan dapat menyebabkan menurunnya/hilangnya populasi dan keanekaragaman jenis ikan. Hal ini juga dapat memunculkan kriptik spesies yang akan mempengaruhi struktur populasi pada komunitas ikan lele dimana hal ini akan sangat mengganggu keberadaan dan keberlanjutan sumberdaya ikan lele. Pemanfaatan ikan lele terus berlanjut, tetapi tidak diikuti dengan upaya pengelolannya. Sehingga pada saat ini konservasi ikan lele sudah mendesak untuk segera ditangani. Salah satu perhatian pemerintah dengan mengeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 tahun 2007 tentang konservasi sumber daya ikan yang bertujuan untuk melindungi jenis ikan yang terancam punah dan mempertahankan keanekaragaman jenis ikan.

Salah satu aspek yang dibutuhkan saat ini untuk konservasi jenis maupun genetik ikan lele adalah pengumpulan data dan informasi keanekaragaman jenis. Informasi ini sangat berguna untuk menentukan jenis skala prioritas sebagai kriteria konservasi jenis maupun genetik berdasarkan prinsip pertimbangan bukti ilmiah maupun perlindungan jenis dan kualitas genetik ikan. Hasil keanekaragaman jenis ikan lele sebagai dasar untuk merekomendasikan status konservasi ikan lele secara global di organisasi konservasi internasional IUCN maupun CITES berdasarkan asas keterbukaan dan kelestarian yang berkelanjutan, serta pencegahan tangkap lebih.

Sebagian besar peneliti hanya fokus mengkaji pada jenis ikan lele yang umum ditemukan dan banyaknya kekeliruan untuk menggeneralisasi spesies ikan lele hanya satu jenis.

Tidak hanya itu, minimnya penelitian pada jenis ikan lele dengan status keberadaannya jarang ditemukan dikhawatirkan akan mengalami kelangkaan di perairan khususnya di perairan Indonesia.

Kekhawatiran tersebut dibuktikan dengan hasil survei di lapangan selama 4 tahun terakhir dan identifikasi jenis ikan lele juga dilakukan dengan mengumpulkan dan membandingkan dengan koleksi sampel yang disimpan di Laboratorium Ilmu Perikanan, Universitas Miyazaki, dan Universitas Kagoshima, Jepang. Berdasarkan hasil temuan di lapangan bahwa ditemukan 16 jenis ikan lele yang teridentifikasi di perairan Indonesia khususnya di perairan Sulawesi. Keberadaan spesies tersebut dikategorikan menjadi tiga yakni umum, sedang, dan jarang. Keanekaragaman jenis *L. atkinsoni*, *L. erythropterus*, *L. harak*, *L. lentjan*, *L. obsoletus*, *L. ornatus*, *L. rubrioperculatus*, dan *L. semicintus* merupakan jenis yang umum ditemukan. Sementara empat jenis yang masuk dalam kategori sedang yaitu *L. amboinensis*, *L. conchyliatus*, *L. microdon*, dan *L. olivaceus*. Jenis ikan lele lainnya yakni *L. erythracanthus*, *L. genivittatus*, dan *L. xanthochilus* merupakan jenis yang jarang ditemui di lapangan. Sedangkan 4 jenis ikan lele sudah tidak ditemukan lagi di perairan Indonesia yakni *L. laticaudis*, *L. mahsena*, *L. reticulatus*, dan *L. variegatus*. Penelitian White et al (2013) masih melaporkan keberadaan satu jenis ikan lele berdistribusi di perairan Indonesia adalah *L. variegatus*. Tetapi dua penelitian terbaru tidak menemukan spesies tersebut yang dilakukan Kimura & Matsuura (2003) tentang ikan di Bitung, di Sulawesi Utara, Indonesia, dan Burhanuddin & Iwatsuki (2017) mengkaji tentang ikan lele di perairan Spermonde, Sulawesi Selatan. Apabila dihubungkan dengan jenis ikan lele yang ditemukan di wilayah Hyuga

Nada, termasuk prefektur Miyazaki, wilayah pesisir bagian selatan prefektur Oita, dan wilayah pesisir bagian timur prefektur Kagoshima, Jepang Barat Daya ditemukan 5 jenis yang sama ditemukan di perairan Indonesia dan masuk dalam kategori umum dari 6 jenis teridentifikasi, kecuali jenis *L. haematopterus* yang memang tidak memiliki distribusi di perairan Indonesia (Iwatsuki et al, 2017).

Penurunan jumlah jenis ikan lele menjadi sinyal untuk diusulkan jenis skala prioritas untuk ditingkatkan peringkat status konservasinya dari status berisiko rendah (*least concern*) menjadi genting atau terancam (*endangered*) di daftar merah IUCN dan CITES khususnya jenis dengan status keberadaannya jarang dan tidak ditemukan lagi di perairan Sulawesi. Demi melindungi jenis ikan terancam punah dan mempertahankan keanekaragaman jenis ikan lele di perairan Indonesia, dengan demikian diperlukan; peningkatan pengawasan eksploitasi penangkapan yang berlebihan untuk menekan turunnya atau hilangnya keanekaragaman jenis ikan lele di perairan Sulawesi. Penegakan dari pihak pemerintah khususnya kementerian kelautan dan perikanan untuk menjalankan kebijakan konservasi sumberdaya ikan lele di perairan Sulawesi. Konsistensi dari organisasi konservasi internasional baik IUCN maupun CITES untuk mengevaluasi status kelangkaan suatu spesies setiap lima tahun, atau setidaknya 10 tahun sekali jika tidak memungkinkan untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Burhanuddin A.I., Iwatsuki Y. 2018 - Snapper and Emperor of Spermonde Archipelago, Indonesia - UPT Unhas Press. 107-116.

- Iwatsuki, Y, Nagino, H, Tanaka, F, Wada, H, Tanahara, K, Wada, M, Tanaka, H, Hidaka, K, & Kimura, S. 2017. Annotated checklist of marine and freshwater fishes in the Hyuga Nada Area , Southwestern Japan.” The Bulletin of the Graduate School OF Bioresources Mie University 43:27–55.
- White WT, Last PR, Dharmadi, Faizah R, Chodrijah U, White, William T., Peter R. Last, Dharmadi, Ria Faizah, Umi Chodrijah, Prisantoso, BI, Poginoski, JJ, Puckridge, M, & Blaber, SJM. 2013. Market fishes of Indonesia. ACIAR Monograph Series, ACIAR Publishing, Canberra, 214-222p.

***Lentipes mekonggaensis* (Keith & Hadiaty, 2014), IKAN
PENJA ENDEMIK DARI PULAU SULAWESI**

Nurjirana, S.Kel.

Penerima Beasiswa Program Pendidikan Magister Menuju Doktor
untuk Sarjana Unggul (PMDSU) DIKTI Batch III

Abstrak

Lentipes mekonggaensis termasuk spesies endemik Sulawesi karena keberadaannya hingga saat ini hanya ditemukan di Provinsi Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah. Ikan ini merupakan salah satu spesies dari ikan *amphidromous goby* yang beberapa spesies diantaranya terdistribusi luas di Perairan, khususnya di Wilayah Indo-Pasifik. Kebiasaan masyarakat yang sering mengkonsumsi postlarva ikan *amphidromous goby* atau oleh masyarakat lokal sering menyebutnya dengan nama ikan penja dapat mengancam keberadaan spesies tersebut yang sering ditangkap dalam jumlah besar ketika bermigrasi ke sungai pada setiap periode bulan gelap, sehingga jika tidak dilakukan upaya pembatasan penangkapan akan berakibat terjadinya penurunan populasi ikan goby endemik yang ada di Sulawesi



Gambar 1. *Lentipes mekonggaensis* yang Dikoleksi dari Sulawesi Tengah.

Lentipes mekonggaensis merupakan salah satu spesies ikan goby yang memiliki ukuran yang relative kecil, hanya berkisar 30-45 mm dan tergolong kedalam Subfamily Sicydiinae yang terdiri dari 6 genera dan 4 genera diantaranya berada di perairan Indonesia. *L. mekonggaensis* termasuk jenis ikan yang bermigrasi secara *amphidromous* yang diketahui memiliki siklus hidup yang berawal dari sungai, dimana ikan dewasa melakukan reproduksi, kemudian embrio terbawa oleh aliran sungai hingga akhirnya menetas menjadi larva sebelum sampai ke perairan laut, mengalami fase planctonik dari larva ke postlarva selama beberapa bulan di perairan laut, dan pada waktu tertentu postlarva tersebut akan bermigrasi ke sungai dalam jumlah besar pada saat fase bulan gelap berlangsung yang terjadi selama 2-4 hari, postlarva yang telah memasuki sungai seiring waktu akan berkembang ke fase juvenil hingga akhirnya tumbuh menjadi individu dewasa dan bereproduksi.

Memiliki karakteristik habitat berbatu dan berarus deras yang kaya akan oksigen, sehingga hanya ditemukan pada area yang memiliki air terjun sebagai habitat idealnya. Memiliki kebiasaan makan yaitu omnivora yang cenderung ke insektivora karena banyaknya jumlah serangga air yang ditemukan di saluran pencernaannya. Memiliki ciri seksual dimorfisme dan dikromotisme yang mana antara jantan dan betina dapat dibedakan dengan mudah karena memiliki perbedaan bentuk tubuh dan corak warna yang berbeda. Untuk individu jantan pada Subfamili Sicydiinae memiliki corak tubuh yang lebih berwarna dibandingkan individu betina, termasuk spesies *L. mekonggaensis*. Ciri dari individu jantan memiliki corak warna pada bagian kepala dan juga pada area bibir sehingga dijuluki sebagai si bibir merah (*red lips*), sirip punggung berwarna orange terang dan terdapat corak hitam dengan warna biru pada

pinggirannya yang terdapat pada bagian sirip punggung kedua tepatnya berada di bagian tengah antara duri sirip kedua dan ketiga yang menyerupai bentuk mata, pada bagian sirip dada dan sirip ekor memiliki warna yang transparan dan pada bagian sirip dubur memiliki warna biru, selain itu, individu jantan memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dibandingkan dengan individu betina. Sedangkan pada individu betina berwarna abu-abu kecoklatan pada bagian tubuhnya (Keith *et al.*, 2015).

Spesies tersebut baru ditemukan pada tahun 2014 yang diidentifikasi sebagai spesies baru yang ditemukan di Pegunungan Mekongga, di Sungai Tepasa, Desa Tinukari, Kabupaten Kolaka Utara, Sulawesi Tenggara oleh peneliti dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang bekerja sama dengan lembaga riset asal Perancis *Institut de Recherche pour le Développement* (IRD) dan nama dari spesies tersebut (etimologi) diambil dari nama lokasi pertama kali spesies ini ditemukan yaitu di Pegunungan Mekongga, Sulawesi Tenggara (Keith *et al.*, 2014). Selanjutnya pada tahun 2019 kami melakukan eksplorasi di Provinsi Sulawesi Tengah bersama tim dari LIPI dan Perancis, dimana disana banyak ditemukan jenis *L. mekonggaensis* beserta jenis goby lainnya.

Lentipes mekonggaensis diklaim sebagai salah satu spesies endemik Sulawesi karena pelaporan terkait distribusinya hanya ditemukan di Pulau Sulawesi yaitu di Provinsi Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah. Hingga saat ini belum ada laporan terbaru terkait distribusi dari lokasi lainnya. Kajian lebih lanjut terkait aspek biologi reproduksi dan kajian ekologi serta informasi genetik dari ikan *L. mekonggaensis* tengah dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui status dan kondisi dari populasinya sehingga menjadi bahan rujukan untuk mengetahui status konservasi yang saat ini belum dievaluasi oleh lembaga

konservasi seperti *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) dan *the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES).

Aktivitas penangkapan dari postlarva ikan *amphidromous goby* atau dalam bahasa lokalnya sering disebut sebagai ikan penja masih terus dilakukan setiap bulan ketika memasuki bulan mati, dan tentunya di antara segerombolan postlarva ikan goby yang bermigrasi terdapat jenis *L. mekonggaensis* dan beberapa jenis lainnya yang ditangkap oleh nelayan setempat untuk dikonsumsi, sehingga hal tersebut bisa menjadi ancaman terhadap penurunan jumlah populasi yang hingga saat ini belum diketahui statusnya. Dewasa ini, masih banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa kemunculan ikan penja dalam jumlah banyak di perairan pesisir hingga ke muara sungai merupakan suatu proses migrasi dari sekumpulan postlarva ikan goby, sehingga pada setiap musim migrasi, ikan penja yang sering ditangkap nelayan terdiri dari banyak spesies ikan goby, hal itu pula yang tidak diketahui oleh masyarakat awam pada umumnya, sehingga mereka menganggap bahwa ikan penja hanya terdiri dari satu jenis ikan dan menganggapnya sama seperti ikan teri (Engraulidae).

Ancaman lainnya bagi ikan migrasi yaitu keberadaan dam di beberapa sungai tanpa adanya jalur migrasi ikan (*fish way*) disekitarnya turut mengancam keberadaan populasi ikan ini. Hasil observasi lapangan di Pulau Enggano yang kemukakan oleh Hadiaty dan Sauri (2017) menyatakan bahwa adanya aliran sungai yang dibendung (dam) oleh masyarakat setempat untuk mengaliri sawah di salah satu lokasi penelitian mengakibatkan tidak ditemukannya spesies ikan *amphidromous goby* dan jenis ikan lainnya yang bermigrasi pada bagian hulu dari dam tersebut, sedangkan lokasi lainnya yang tidak memiliki dam terdapat

spesies *amphidromous goby*. Selain permasalahan yang diakibatkan oleh ulah manusia (*antropogenic*) di atas, yang perlu dikhawatirkan juga adalah menurunnya populasi yang terjadi karena faktor alam. Sebagai negara yang memiliki iklim tropis, di Indonesia sering terjadi fenomena kekeringan pada setiap musim kemarau (kemarau Panjang) yang menyebabkan beberapa aliran sungai terputus satu sama lain, sehingga hanya membentuk sebuah genangan yang jika periode musim kemarau lebih lama dari biasanya, genangan tersebut nantinya akan mengering, sehingga menyebabkan beberapa jenis ikan mengalami kematian massal setiap musim kemarau, faktor pembatas lainnya yaitu adanya pendangkalan sedimen yang terjadi di sungai hingga menutup bagian muara sungai menjadi salah satu dampak yang bisa menurunkan populasi ikan penja, karena akses yang sulit menuju sungai menyebabkan ikan penja tidak bisa kembali ke habitat awalnya, sehingga dikhawatirkan tidak adanya regenerasi dari spesies tersebut. Eksplorasi terhadap spesies ikan air tawar terus dilakukan guna mengungkap keberagaman iktiofauna, mengkaji aspek bioekologinya serta mengevaluasi status konservasinya sesuai kondisi yang terjadi di alam, khususnya iktiofauna Sulawesi sebagai salah satu pulau yang menjadi surganya spesies ikan endemik di Indonesia.

Daftar Pustaka

- Hadiaty, R.K dan Sauri, S. 2017. Iktiofauna air tawar Pulau Enggano, Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 17(3):273-287.
- Keith P., Hadiaty R., Hubert N., Busson F., Lord C. 2014. Three New Species of *Lentipes* (Teleostei:Gobiidae) from Indonesia. *Cybium*. 38(2): 133-146.

Keith, P., Lord, C., dan Maeda, K., 2015. Indo-Pacific Sicydiine Gobies: Biodiversity, Life Traits and Conservation. Société française d'Ichtyologie (SFI). 256 p.

PRODUK PERIKANAN TRADISIONAL DI SULAWESI SELATAN

Dr. Nursinah Amir, S.Pi., M.P.

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Abstrak

Keamanan dan mutu pangan merupakan syarat penting yang harus melekat pada pangan yang hendak dikonsumsi oleh semua masyarakat Indonesia. Pangan yang bermutu dan aman dapat dihasilkan dari dapur rumah tangga maupun dari industri pangan. Oleh karena itu industri pangan adalah salah satu faktor penentu beredarnya pangan yang memenuhi standar keamanan dan mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Keamanan dan mutu pangan bukan hanya merupakan isu dunia tapi juga menyangkut kepedulian individu. Jaminan akan keamanan pangan dan mutu adalah merupakan hak asasi konsumen. Keamanan dan mutu pangan selalu menjadi pertimbangan pokok dalam perdagangan, baik perdagangan nasional maupun perdagangan internasional. Beberapa isu keamanan dan mutu berasal dari produk yang diolah secara tradisional. Produksi perikanan di Sulawesi Selatan hampir 50% diolah secara tradisional. Tulisan ini memberikan informasi tentang keamanan dan mutu produk perikanan tradisional di Sulawesi Selatan.

Pendahuluan

Sulawesi Selatan merupakan propinsi yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Pada tahun 2019, produksi perikanan di Sulawesi Selatan mencapai 4,061,326.6 Ton. Dari produksi ini, hampir 50% diawetkan/diolah secara tradisional.

Penggaraman/pengeringan masih mendominasi kegiatan pengawetan/pengolahan di Sulawesi Selatan dengan jumlah 432 unit, kemudian pemindangan 156 unit, pengasapan/pemanggangan 97 unit, dan fermentasi 20 unit (Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan, 2020).

Beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan, dijadikan sebagai wilayah pengembangan perikanan rakyat. Wilayah ini memiliki sumberdaya perikanan laut yang cukup besar dan ada kegiatan pengolahan/pengawetan ikan yang dilakukan oleh nelayan. Usaha pengolahan/pengawetan ikan di wilayah pesisir Sulawesi Selatan sebagian besar dilakukan oleh nelayan atau pengolah secara tradisional dan dalam skala usaha yang bersifat rumah tangga (*home industry*).

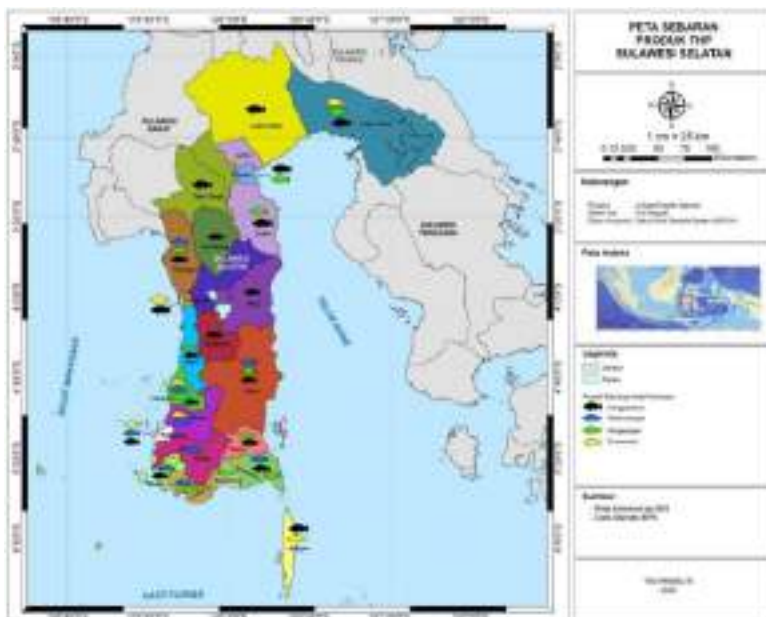
Selama ini ikan awetan/olahan tradisional masih mempunyai citra buruk di mata konsumen, karena rendahnya mutu dan nilai nutrisi, tidak konsistennya sifat fungsional, serta tidak adanya jaminan mutu dan keamanan bagi konsumen. Pengolah secara tradisional, umumnya kurang memperhatikan masalah keamanan pangan produk yang dihasilkan. Beberapa penelitian tentang mutu dan keamanan produk perikanan tradisional yang telah dilakukan, antara lain kajian mikrobiologi pada produk ikan asin kering yang dipasarkan di pasar tradisional dan pasar swalayan dalam upaya peningkatan keamanan pangan di Kota Jambi (Marpaung, 2015), mutu ikan peda berdasarkan kualitas produk garam (Mathias, 2015), keamanan ikan asap di dusun i epil kecamatan lais kabupaten musi banyuasin (Fuadi, dkk., 2015), analisis kandungan formalin dan uji organoleptik ikan asin yang beredar di Pasar Besar Madiun (Wijayanti dan Lukitasari, 2016), kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar tradisional Kota Makassar (La Ane, dkk., 2016) uji mutu dan keamanan ikan asin kering (Teri dan Sepat) di Pasar Kota

Bandar Lampung (Kurniawati, 2017), mutu organoleptik dan daya simpan ikan pindang Tongkol (Handayani, dkk. 2017), formalin pada ikan asin di Pasar Giwangan dan Pasar Beringharjo Yogyakarta (Fatimah, dkk., 2017), penggunaan Rhodamin B pada terasi di pasar tradisional Lombok Barat (Rendraswara, dkk., 2017), kandungan formalin pada ikan asin kering di Gasan Gadang Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat (Yusra, 2017), mutu dan keamanan ikan asap di Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan (Amir, dkk., 2018), cemaran mikroba pada ikan tuna asap di beberapa pasar tradisional Tobelo (Akerina, 2018), evaluasi penggunaan Rhodamin B pada produk terasi di Sulawesi Selatan (Amir dan Mahdi, 2018), mutu dan keamanan produk perikanan tradisional di pantai selatan Sulawesi Selatan (Amir, dkk., 2019). Penggunaan bahan tambahan berbahaya oleh pengolah, dimaksudkan untuk menghindari kerumunan lalat, memberi warna, memperpanjang daya simpan ikan dan mencegah kerugian karena daya simpan produk yang lebih singkat. Pengolah tidak memikirkan akibat yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia oleh penggunaan bahan tambahan berbahaya tersebut karena residu yang tertinggal dalam produk.

Produk Perikanan Tradisional di Sulawesi Selatan

Secara umum, produk perikanan tradisional yang ditemukan di Sulawesi Selatan adalah produk hasil awetan/olahan melalui proses penggaraman, pemindangan, fermentasi dan pengasapan (Gambar 1). Jenis produk hasil awetan melalui penggaraman yang dilanjutkan dengan pengeringan adalah ikan terbang asin, ebi, ikan kering kupu-kupu, katamba asin, teri asin, tembang asin, bandeng asin, peperek asin, cumi asin, sunu dan katamba asin. Jenis produk

yang melalui proses pemindangan adalah layang pindang yang ditemukan hampir di setiap lokasi sampling. Jenis produk hasil fermentasi adalah terasi, *ko'bi*, kannasa, tuna *dempo'*, *chao* dan *ronto'*. Produk ini merupakan khas dari masing-masing lokasi sampling. Jenis produk hasil pengasapan adalah pari asap, kakatua, cakalang dan tuna asap.



Gambar 1. Peta Sebaran Produk Perikanan Tradisional di Sulawesi Selatan

Proses pengawetan ikan dengan cara penggaraman hampir sama yang dilakukan setiap daerah di Sulawesi Selatan yaitu persiapan bahan baku (dilakukan pembelahan dan pembuangan isi perut untuk ikan ukuran besar, untuk ikan yang berukuran sedang dibiarkan utuh tetapi dilakukan pembuangan isi perut,

dan untuk ikan kecil dibiarkan utuh tanpa pembuangan isi perut), setelah itu dilakukan pencucian, pemberian garam (garam kristal maupun larutan garam) dan dibiarkan beberapa jam (semakin besar ukuran ikan, proses pemberian garamnya semakin lama), dicuci kemudian dijemur. Rosmiati *et al.*, (2003) dan Huss (1994) *dalam* Patang dan Yunarti (2014) menjelaskan bahwa penggaraman ikan adalah suatu proses pengawetan ikan dengan menggunakan garam. Proses penggaraman masih dilakukan secara tradisional, meliputi tiga metode yaitu *brine salting*, *kench salting* dan *dry salting*. Penggaraman ikan umumnya dilanjutkan dengan pengeringan. Produk akhirnya disebut dengan ikan kering, ikan asin atau ikan asin kering.

Proses pengolahan ikan pindang di Sulawesi Selatan juga hampir sama di setiap daerah. Bahan baku yang digunakan juga sama yaitu ikan layang. Proses pengolahan pindang meliputi persiapan bahan (pembuangan insang dan isi perut), pencucian, penyusunan ikan (dilapisi garam dan ditaburi kunyit) secara berselang seling sehingga setiap lapisan terdapat garam dan kunyit), pemberian air, pemberat, dan perebusan. Produk pindang yang sudah masak, tetap disimpan dalam panci sebelum dipasarkan. Pandit (2004) *dalam* Alyani, dkk (2016) menuliskan bahwa pemindangan adalah suatu teknik pengolahan dan pengawetan dengan cara merebus/mengukus ikan dalam suasana bergaram selama jangka waktu tertentu di dalam suatu wadah dan selanjutnya terjadi proses pengurangan kadar air sampai batas tertentu.

Proses pengolahan terasi di Sulawesi Selatan, menggunakan rebon sebagai bahan baku. Rebon dicampur garam kemudian dikeringkan. Setelah kering, rebon dibiarkan beberapa hari kemudian ditumbuk/ dihaluskan. Selama penumbukan atau penghalusan, dilakukan penambahan air. Setelah penumbukan,

dilakukan pembentukan/pencetakan adonan. Adonan dibentuk bulat menyerupai bola pingpong dan dijual dalam bentuk terasi basah (tanpa penjemuran). Afrianto dan Liviawaty (1991) *dalam* (Suwandi, dkk., 2017) menjelaskan bahwa terasi merupakan salah satu produk hasil fermentasi ikan (atau udang) yang hanya mengalami perlakuan penggaraman (tanpa diikuti dengan penambahan asam), kemudian dibiarkan beberapa saat agar terjadi proses fermentasi. *Chao* merupakan produk fermentasi yang ditemukan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Bahan baku produk tersebut adalah teri dan rebon. Dalam proses pengolahannya teri yang telah dibuang tulang, kepala dan isi perutnya atau rebon yang telah dibersihkan, ditambahkan garam kemudian disimpan dalam lemari pendingin selama 2 hari. Pada saat yang bersamaan nasi ditambahkan ragi secukupnya kemudian dimasukkan dalam wadah yang kedap udara dan dibiarkan selama 3 hari atau sampai lembek. Teri atau rebon kemudian dicampurkan dengan nasi yang sudah lembek kemudian diberi pewarna dan dikemas dalam botol plastik untuk dijual. Karim, dkk (2013) menjelaskan bahwa *chao* merupakan produk hasil fermentasi yang memanfaatkan penguraian senyawa dari bahan protein kompleks (dari dalam tubuh ikan) yang diubah menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim dari dalam tubuh ikan itu sendiri dan penambahan mikroorganisme (bakteri asam laktat) yang berlangsung dalam keadaan terkontrol atau diatur. Agar proses fermentasi dapat terkontrol maka dilakukan penambahan garam dan larutan asam.

Ikan *Dempo* merupakan produk perikanan tradisional di Kabupaten Bone yang tidak ditemukan di kabupaten lain di Sulawesi Selatan. Dalam pengolahannya, bahan baku dempo berupa tuna sirip kuning yang sudah diiris-iris, dilumuri garam kemudian disimpan dalam suhu ruang selama 8-12 jam. Ikan

Dempo' merupakan ikan asin setengah basah. *Ronto'* adalah produk perikanan tradisional khas Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Proses pengolahannya dengan mencampurkan garam dan udang rebon ataupun udang putih ukuran kecil kemudian diberi pewarna dan dikemas dengan menggunakan daun pisang. Produk ini dibuat dalam kapasitas sekali jual.

Ikan *ko'bi* dan *kannasa* merupakan produk perikanan yang melalui proses penggaraman dan fermentasi. Bahan baku yang digunakan juga sama yaitu ikan sinrilik, dua produk ini hanya berbeda di penamaan. Penamaan ikan *ko'bi* digunakan di Kabupaten Jeneponto dan *kannasa* digunakan di Kabupaten Sinjai. Dalam pembuatannya, ikan sinrilik diberi garam Kristal dan dibiarkan beberapa hari. Dalam penjualan, ikan ini tetap dilumuri garam.

Proses pengolahan ikan asap di lokasi sampling hampir sama yaitu preparasi (disiangi dan dipotong-potong), direndam, ditusuk dengan menggunakan bambu yang telah dipotong-potong seperti penusuk sate, ditiriskan dan diasapi. Yang membedakan hanya dari bahan baku yang digunakan. Di Kabupaten Jeneponto menggunakan ikan pari, Kabupaten Bulukumba, Bone dan Sinjai serta kabupaten lain yang memproduksi ikan asap, menggunakan cakalang dan tuna sirip kuning. Di Kabupaten Sinjai juga menggunakan ikan pari dan ikan kakatua sebagai bahan baku ikan asap.

Mutu dan Keamanan Produk Perikanan Tradisional di Sulawesi Selatan

Produk perikanan tradisional di Sulawesi Selatan secara umum memiliki daya simpan satu hari sampai dua bulan dengan nilai mutu dan keamanan seperti pada Tabel 1.

No.	Parameter Mutu dan Keamanan	Nilai
1.	Organoleptik	7 - 8
2.	Kadar Air	10.3 – 49.6 %
3.	Angka Lempeng Total	1.5×10^2 – 8.8×10^5 kol/g
4.	Histamin	1.00-29.23mg/kg
5.	Formalin	0-29 ppm
6.	<i>Escherichia coli</i>	<3 APM/g
7.	Timbal (Pb)	0.018-0.020 mg/kg
8.	Rhodamin B	0-11,05 ppm

Kesimpulan

Jenis produk perikanan tradisional yang diawetkan/diolah di Sulawesi Selatan pada beberapa daerah memiliki kemiripan jenis produk dan bahan baku. Mutu dan keamanan produk sesuai batas yang dipersyaratkan SNI masing-masing produk.

Daftar Pustaka

- Akerina, F. O. 2018. Cemaran Mikroba Pada Ikan Tuna Asap Di Beberapa Pasar Tradisional Tobelo, Halmahera Utara, Indonesia. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* 2(1): 17-21
- Alyani, F., W. F. Ma'ruf, dan A. D. Anggo. 2016. Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) Pindang Goreng Terhadap Kandungan Lisin Dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 5(1), hal: 88-93
- Amir, N. dan C. Mahdi. 2018. Evaluasi Penggunaan Rhodamin B Pada Produk Terasi Di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIII ” Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam Rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasioanl ” Fakultas

- Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 12 Juli 2018: 12-16
- Amir, N., Metusalach, dan Fahrul. 2018. Mutu Dan Keamanan Ikan Asap Di Kabupaten Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Agribisnis Perikanan* 11(2): 15-21
- Amir, N., Syahrul dan Syamsuar. 2019. Mutu dan Keamanan Pangan Produk Perikanan Tradisional Di Pantai Selatan Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Kelautan Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuang 1(1)
- Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan. 2020. Statistik Perikanan Tangkap Sulawesi Selatan. Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar
- Fatimah, S., D. W. Astuti, dan N. H. Awalia. 2017. Analisis Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar Giwangan Dan Pasar Beringharjo Yogyakarta. *Analytical and Environmental Chemistry* 2(01): 22-28
- Fuadi, A., A. Supriadi, dan R. Nopianti. 2015. Evaluasi Keamanan Ikan Asap di Dusun I Epil Kecamatan Lais Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 4(2): 148-157
- Handayani, B. R., B. D. Kusumo, W. Werdiningsih, T. I. Rahayu dan Hariani. 2017. Kajian Mutu Organoleptik Dan Daya Simpan Pindang Tongkol Dengan Perlakuan Jenis Air Dan Lama Pengukusan. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* 3(1): 194-199
- Karim, M., A. Susilowati dan J. Saokani. 2013. Identifikasi Hasil Diversifikasi Dan Pengembangan Aneka Produk Olahan Ikan Teri Khas Makassar. *Jurnal Balik Diwa* 4(2):19-28

- Kurniawati, E. A. 2017. *Uji Mutu dan Keamanan Ikan Asin (Teri dan Sepat) di Pasar Kota Bandar Lampung*. Skripsi-Universitas Lampung. Lampung
- La Ane, R., M. Selomo dan I. Y. Teda. 2016. Kandungan Formalin pada Ikan Asin yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Makassar Studi Kasus: Pasar Terong, Pa'baeng-baeng dan Toddopuli. *Hygiene* 2(2):109-113
- Marpaung, R. 2015. Kajian Mikrobiologi Pada Produk Ikan Asin Kering Yang Dipasarkan Di Pasar Tradisional Dan Pasar Swalayan Dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan Di Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 15(3): 145-151
- Mathias, E. 2015. *Pengaruh Kualitas Produk Garam terhadap Mutu Ikan Peda*. Skripsi-Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Patang dan Yunarti. 2014. Kajian Pemberian Berbagai Dosis Garam Terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Asin Kering. *Jurnal Galung Tropika* 3(3):171-178
- Rendraswara, W., A. Syamsun dan Januarman. 2017. Analisis Kualitatif Penggunaan Rhodamin B pada Terasi di Pasar Tradisional Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Kedokteran* 6(3)
- Suwandi, A. Rohanah, dan A. Rindang. 2017. Uji Komposisi Bahan Baku Terasi Dengan Menggunakan Alat Pencetak Terasi. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 5 (1), hal: 196-201
- Wijayanti, N. S. dan M. Lukitasari. 2016. Analisis Kandungan Formalin Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Yang Beredar Di Pasar Besar Madiun *Jurnal Florea* 3(1): 59-64

Yusra. 2017. Analisis Kandungan Formalin Ikan Asin Kering Di Gasan Gadang, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Katalisator* 2(1):20-28

PENGENTASAN KEMISKINAN NELAYAN

Dr. Rony Megawanto, S.Kel., M.Si.

Direktur Program Yayasan KEHATI
(Keanekaragaman Hayati Indonesia), Jakarta, 12720, Indonesia.
Email: rony.megawanto@kehati.or.id

Abstrak

Persepsi bahwa masyarakat nelayan sebagai masyarakat yang paling miskin di antara penduduk miskin masih cukup valid hingga saat ini. Terdapat dua faktor penting yang mempengaruhi kemiskinan nelayan, yaitu kondisi stok ikan dan ekosistem pesisir. Data menunjukkan bahwa semua Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) telah mengalami tangkap lebih untuk jenis ikan tertentu, sementara tiga ekosistem pesisir utama (terumbu karang, mangrove, dan padang lamun) telah mengalami degradasi. Degradasi ekosistem dipengaruhi oleh dominannya nelayan kecil yang beroperasi di wilayah pesisir. Karena itu diusulkan upaya pengentasan kemiskinan nelayan melalui dua pendekatan. Pertama, nelayan kecil diarahkan menangkap ikan di wilayah ZEE dan laut lepas. Kedua, revitalisasi tambak-tambak terbengkalai, yaitu dengan memfungsikan kembali menjadi tambak produktif ramah lingkungan atau direhabilitasi menjadi ekosistem mangrove.

Pendahuluan

Masyarakat nelayan sering dipersepsikan sebagai *the poorest of the poor* atau masyarakat yang paling miskin di antara penduduk miskin (Bene 2003). Persepsi ini setidaknya masih terlihat dari data Susenas (Survei Sosial dan Ekonomi Nasional). Menurut Anna (2019), berdasarkan hasil analisis data Susenas 2017, terdapat kecenderungan tingkat kemiskinan agregat

tertinggi nelayan, dibandingkan rata-rata perdesaan dan sektor pertanian lainnya. Tingkat kemiskinan nelayan juga lebih tinggi dibandingkan dengan sektor pelayanan restoran, konstruksi bangunan, dan pengelolaan sampah.

Salah satu penyebab kemiskinan nelayan adalah karena sifat sumber daya perikanan yang dimiliki bersama (*common property*) yang kemudian diperburuk dengan rejim yang bersifat akses terbuka (*open access*). Dengan kondisi ini, terjadi *race for fish* dimana orang berlomba-lomba menangkap ikan sebanyak-banyaknya sebelum orang lain melakukannya, sehingga terjadi *tragedy of the commons*. Penyebab lainnya, menurut Panayotou (1982), kurangnya pekerjaan alternatif (*lack of alternative employment*) yang umum terjadi di negara berkembang dimana masyarakat nelayan tinggal di wilayah terpencil dengan sedikit alternatif pekerjaan lainnya.

Secara lebih komprehensif, Fauzi (2005) menguraikan karakteristik kemiskinan nelayan, yaitu: i) Kondisi kepemilikan yang bersifat *common property* dibarengi dengan rejim akses terbuka menimbulkan eksternalitas yang menciptakan biaya tinggi yang pada gilirannya menurunkan rente ekonomi; ii) Nelayan marjinal menghadapi *highliner illusion*, yaitu ilusi memperoleh pendapatan lebih tinggi dari nelayan pada umumnya, yang menyebabkan terjadinya *sticky labor force* sehingga nelayan miskin sulit keluar dari perangkap kemiskinan; iii) Usaha perikanan mengalami *cycle asymmetry*; iii) Pergerakan surplus tenaga kerja di sektor perikanan bersifat *reversible*, yaitu bisa kembali ke sektor perikanan ketika pindah ke sektor lain; iii) Kurangnya modal dan sulitnya akses ke lembaga keuangan.

Kondisi Stok Ikan & Ekosistem Pesisir

Tingkat kemiskinan nelayan terkait erat dengan kondisi stok ikan karena sumber utama pendapatan nelayan adalah dari penangkapan ikan. Selain itu, kondisi ekosistem pesisir juga mempengaruhi kemiskinan nelayan, yaitu sebagai pusat produksi stok dan penyedia jasa ekosistem lainnya. Karena itu, pemahaman tentang kondisi stok ikan dan ekosistem pesisir merupakan hal kunci dalam pengentasan kemiskinan nelayan.

Laporan *The State of World Fisheries and Aquaculture* (SOFIA) yang diterbitkan oleh FAO (2020) menunjukkan bahwa jumlah stok ikan pada level keberlanjutan secara biologi (*biologically sustainable level*) mengalami penurunan dari 90% tahun 1974 menjadi 65,8% pada tahun 2017. Sebaliknya, persentase stok ikan pada level yang tidak berkelanjutan (*biologically unsustainable level*) atau *overfished* meningkat dari 10% tahun 1974 menjadi 34,2% pada tahun 2017. Kondisi ini yang menyebabkan produksi perikanan tangkap dari perairan laut mengalami stagnasi sejak tahun 1990an, yaitu pada level 80an juta ton per tahunnya.

Kondisi yang tidak jauh berbeda terjadi di perairan Indonesia. Berdasarkan Kepmen 50/2017 tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP), semua WPP mengalami tangkap lebih (*overfished*) untuk jenis ikan tertentu. Sumberdaya ikan yang telah mengalami *overfished* berarti tingkat penangkapannya telah melewati batas keberlanjutan atau melampaui *Maximum Sustainable Yield* (MSY).

Beberapa ciri yang menjadi patokan suatu perikanan mengalami tangkap lebih adalah waktu melaut menjadi lebih panjang dari biasanya, lokasi penangkapan menjadi lebih jauh

dari biasanya, ukuran mata jaring menjadi lebih kecil dari biasanya, yang kemudian diikuti produktifitas yang menurun, ukuran ikan sasaran yang semakin kecil, dan biaya penangkapan yang semakin meningkat (Widodo dan Suadi 2008). Hal ini berarti bahwa ketika perikanan mengalami *overfished*, maka pendapatan nelayan semakin kecil, sementara biaya semakin besar. Dengan kata lain, keuntungan nelayan semakin sedikit.

Kondisi *overfished* di perairan Indonesia diperparah dengan kegiatan penangkapan ikan yang ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur atau IUUF (*Illegal, Unreported, dan Unregulated Fishing*). Salah satu kegiatan IUUF adalah praktek penangkapan ikan yang merusak (*destructive fishing practices*), terutama penggunaan bom dan bius ikan. Praktek penangkapan ikan yang merusak ini menyebabkan kematian massal induk dan larva ikan, serta merusak ekosistem pesisir yang menjadi pusat produksi stok ikan.

Tidak mengherankan jika kondisi ekosistem pesisir secara perlahan mengalami degradasi. Suharsono (2017) melaporkan bahwa terumbu karang dengan kondisi sangat baik sebesar 6,39%, baik 23,40%, sedang 35,06%, dan jelek 35,15%. Ekosistem padang lamun dalam kondisi sehat hanya sebesar 5%, kurang sehat 80%, dan tidak sehat/miskin 15% (Hernawan *et al.*, 2017). Sementara kerusakan mangrove ditandai dengan laju deforestasi hutan mangrove yang mencapai 52.000 hektar per tahun dimana penyebab utamanya adalah konversi mangrove menjadi lahan tambak (Murdiyarto *et al.*, 2015). Masalah lainnya, diperkirakan 60% lahan tambak hasil konversi mangrove menjadi tambak terbengkalai (*abandoned fish ponds*).

Ekosistem pesisir juga mengalami tekanan yang berat karena sebagian besar nelayan Indonesia adalah nelayan kecil yang menggunakan kapal penangkap ikan paling besar 10 Gross

Ton (GT). Data KKP (2018) menunjukkan bahwa hanya 4% kapal penangkapan ikan yang berukuran diatas 10 GT, sementara 96% lainnya berukuran dibawah 10 GT. Hal ini berarti bahwa hanya sedikit kapal perikanan yang beroperasi di Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) dan laut lepas (*high seas*).

Pengentasan Kemiskinan Nelayan

Dengan gambaran tersebut diatas, maka perlu dilakukan transformasi nelayan kecil agar mampu meningkatkan kesejahteraan nelayan di satu sisi dan menjaga keberlanjutan stok ikan serta ekosistem pesisir di sisi lain.

Pertama, nelayan kecil yang mendominasi penangkapan ikan di wilayah pesisir perlu ditingkatkan keberdayaannya agar mampu menangkap ikan di wilayah ZEE dan laut lepas. Ini memang tidak mudah, tapi bisa dilakukan. Ada banyak pekerjaan rumah yang perlu dilakukan agar transformasi ini berhasil, seperti kemampuan mengelola kapal besar dari sebelumnya menggunakan kapal kecil, usaha penangkapan ikan dilakukan secara terorganisir dari sebelumnya yang bersifat individual, meningkatkan pemahaman tentang ZEE dan laut lepas dari sebelumnya hanya wilayah pesisir, pemanfaatan teknologi penangkapan yang lebih rumit dari sebelumnya yang menggunakan alat tangkap sederhana, adaptasi waktu penangkapan ikan yang lebih lama dari sebelumnya yang relatif singkat, dan sebagainya.

Dengan berpindahnya operasi penangkapan ikan dari wilayah pesisir ke ZEE dan laut lepas, maka tekanan terhadap ekosistem pesisir semakin berkurang. Di sisi lain, pendapatan nelayan akan meningkat karena jumlah tangkapan semakin banyak dengan harga yang lebih tinggi.

Kedua, revitalisasi tambak terbengkalai hasil konversi ekosistem mangrove. Tambak-tambak terbengkalai ini bisa difungsikan kembali menjadi tambak produktif dengan pola ramah lingkungan. Artinya, jika ada rencana investasi untuk mengembangkan tambak baru, maka pilihan yang tersedia adalah memanfaatkan tambak terbengkalai dan bukan dengan melakukan penebangan mangrove yang tersisa. Sebagai tambahan, tambak-tambak baru hasil revitalisasi tambak terbengkalai dipersyaratkan dengan pendekatan intensifikasi dengan menggunakan pupuk organik. Jika memungkinkan, mengembangkan silvofishery, yaitu kombinasi antara pemeliharaan mangrove dan tambak.

Revitalisasi tambak terbengkalai juga bisa dilakukan dengan program rehabilitasi, yaitu mengembalikan fungsi lahan menjadi ekosistem mangrove. Hasil rehabilitasi bisa dimanfaatkan sebagai kawasan ekowisata atau jasa ekosistem lainnya yang bernilai ekonomi, seperti perdagangan karbon. Salah satu kisah sukses program rehabilitasi tambak terbengkalai menjadi kawasan ekowisata mangrove dilakukan oleh kelompok masyarakat Mangrovesari, dengan dukungan Yayasan KEHATI dan pihak lainnya, di Brebes. Sebelum pandemi Covid-19, jumlah kunjungan wisatawan ke kawasan ini mencapai 2 ribu orang setiap hari libur.

Kesimpulan

Semua Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia mengalami tangkap lebih untuk jenis ikan tertentu, sementara ekosistem pesisir (terumbu karang, mangrove, dan padang lamun) tengah mengalami degradasi. Kedua kondisi tersebut mempengaruhi tingkat kemiskinan nelayan. Karena itu diusulkan upaya pengentasan kemiskinan nelayan, berdasarkan kondisi stok

ikan dan ekosistem pesisir, melalui dua pendekatan. Pertama, nelayan kecil diarahkan menangkap ikan di wilayah ZEE dan laut lepas. Kedua, revitalisasi tambak-tambak terbengkalai, yaitu dengan memfungsikan kembali menjadi tambak produktif yang ramah lingkungan atau direhabilitasi kembali menjadi ekosistem mangrove.

Daftar Pustaka

- [FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all.* Rome.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. Keputusan Menteri Nomor 50/Kepmen-Kp/2017 tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta (ID): KKP.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Kelautan dan perikanan dalam angka tahun 2018.* Jakarta (ID): KKP.
- Anna, Z. 2019. Pemanfaatan model bio-ekonomi dalam pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan. Orasi Ilmiah Berkenaan dengan Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam bidang Ekonomi Sumber daya Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Bene C. 2003. When fishery rhymes with poverty: a first step beyond the old paradigm on poverty in small-scale fisheries. *World Development.* 31(6):949-975. doi:10.1016/S0305-750X(03)00045-7.

- Fauzi A. 2005. Kebijakan perikanan dan kelautan: isu, sintesis, dan gagasan. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Hernawan UE, Sjadrie NDM, Supriadi IH, Suyarso, Iswari MY, Anggraini K, Rahmat. 2017. Status padang lamun Indonesia 2017. Pusat penelitian Oceanografi-LIPI
- Murdiyarso D, Purbopuspito J, Kaufman JB, Warren MW, Sasmito SD, Donato DC, Manuri S, Krisnawati H, Taberima S, Sofyan Kurnianto S. 2015. The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. *Nature Climate Change*.doi:10.1038/NCLIMATE2734. Panayotou (1982
- Suharsono. 2017. Status terumbu karang terkini. Pusat penelitian Oceanografi-LIPI.
- Widodo J, Suadi. 2008. Pengelolaan sumberdaya perikanan laut. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

IMPLEMENTASI SISTEM JAMINAN MUTU DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN HULU – HILIR DI SULAWESI SELATAN DALAM MENJAWAB TANTANGAN PANGAN NASIONAL

Ir. Sitti Chadidjah, M.Si.

(Kepala Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Makassar Kementerian Kelautan dan Perikanan)

Abstrak

Sektor perikanan di Sulawesi Selatan memiliki potensi strategis di wilayah timur Indonesia dalam menunjang ketahanan pangan nasional. Salah satu kelebihanannya adalah mutu dan keamanan hasil perikanan di Sulsel memberikan penjaminan keberterimaan di negara tujuan. Tulisan ini merupakan *brainstorming* untuk memotret *best practice* penerapan sistem jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan di Sulsel dalam mendorong konsumsi domestik dan ekspor. Instrumen kebijakan merupakan bentuk intervensi pemerintah untuk melecutkan sektor usaha dan investasi perikanan kelautan. Selain itu, membangun integrasi hulu hilir pengendalian mutu serta pelayanan publik dengan menggunakan teknologi informasi merupakan solusi terbaik.

Beberapa waktu lalu, media dalam negeri mengabarkan tentang adanya produk perikanan Indonesia yang terkontaminasi oleh virus Covid-19 di Tiongkok. Ini merupakan berita yang cukup mengejutkan kita semua. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan pun bergerak cepat, melakukan komunikasi dengan otoritas kompeten di Tiongkok untuk memastikan bahwa produk yang diekspor tersebut belum dikonsumsi oleh masyarakat disana. Setelah melalui pendekatan

diplomasi, produk perikanan dari Indonesia masih diperbolehkan masuk ke negara Tirai Bambu dengan menerapkan protokol yang ketat. Ini berarti kemitraan yang dibangun melalui hubungan antar pemerintah dengan kesepakatan bersama telah mengharmonisasikan sistem perdagangan yang inklusif dan *fair trade*. Dalam konteks lokal, ini dimaknai bahwa hasil perikanan Indonesia khususnya dari Sulsel masih memenuhi kualifikasi dan standar mutu di negara tujuan.

Pertanyaan utama adalah apa sebenarnya yang menjadi jaminan kepada negara luar sehingga mereka bisa menerima produk perikanan kita. Kedua, bagaimana peran strategis Sulsel dalam berpartisipasi secara nasional meningkatkan volume ekspor serta bagaimana intervensi pemerintah menjalankan fungsi kontrol kepada pelaku usaha produk perikanan, menjamin keberterimaan produk perikanan Indonesia serta meminimalisir terjadinya potensi penolakan di negara tujuan.

Pertama, membangun sistem jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan yang terintegrasi dari hulu ke hilir adalah kunci keberterimaan produk di negara tujuan. Di hulu ada nelayan tangkap dan pembudidaya, sementara di hilir ada industri pengolahan dan jasa transportasi. Untuk merekatkan hulu dan hilir, diperlukan instrumen berupa pengakuan terhadap unjuk kinerja penjaminan mutu hasil perikanan yaitu sertifikasi. Sertifikasi ini merupakan domain dari salah satu unit organisasi KKP yaitu Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. Di hulu, ada sertifikasi Cara Penanganan Ikan yang Baik (CPIB) di unit pengumpul sementara di hilir diterbitkan Sertifikat Kesehatan (*Health Certificate*). Beberapa negara mitra seperti Uni Eropa telah mempersyaratkan dokumen pendukung dari BKIPM menjadi *mandatory list*. Saat ini produk perikanan Indonesia telah diterima di 158 negara dari

241 negara di dunia. Data BKIPM (2019) menunjukkan secara nasional, sertifikasi Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) yang merupakan persyaratan primer bagi pelaku usaha untuk melakukan eksportasi telah dikeluarkan oleh BKIPM sebanyak 3.200 sertifikat dari target Indikator Kinerja Utama (IKU) sebanyak 2.200 sertifikat pada tahun 2019.

BKIPM sendiri merupakan unit eselon I di Kementerian Kelautan dan Perikanan yang bertugas menyelenggarakan perkarantinaan ikan, pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan serta keamanan hayati ikan. BKIPM akan memastikan mutu produk yang terkirim harus terstandar dan memenuhi ketentuan di negara tujuan. Secara khusus, Undang-Undang Nomor 21 tahun 2019 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan telah menjelaskan bahwa pelaksanaan pengawasan dan pengendalian keamanan pangan dan mutu pangan dilakukan secara terintegrasi dengan tindakan karantina. Ini berarti bahwa karantina memiliki kewenangan untuk melakukan pengendalian sistem jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan baik untuk kepentingan domestik maupun internasional.

Kedua, keberadaan Sulawesi Selatan sebagai lokomotif industri produk perikanan di wilayah timur Indonesia dari tahun ke tahun mencatat kemajuan yang cukup signifikan. Hal ini terbukti dengan peningkatan jumlah Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan Unit Pengolahan Rumput Laut (UPRL) dalam dua tahun terakhir. Data menunjukkan di tahun 2020, jumlah UPI dan UPRL adalah 124 unit dibandingkan tahun 2019 yang hanya berjumlah 118 unit. Sementara itu, data volume ekspor produk perikanan di Sulsel menunjukkan tren positif. Di tahun 2019, terdapat 166.358 ton komoditi perikanan yang diekspor dibandingkan tahun 2018 sebanyak 33.533 ton atau meningkat sebesar 396%.



Gambar 1. Perbandingan Dara Lalu Lintas Ekspor Produk Perikanan Tahun 2018 dan 2019

Kondisi ini juga semakin membuka keran investasi di sektor perikanan seiring dengan ketersediaan bahan baku ikan dan instrumen regulasi yang menyehatkan. Ditambah lagi dengan Undang-Undang Nomor 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja yang baru disahkan akan menjadi tonggak percepatan dan penyederhanaan pengurusan izin di bidang perikanan. Efek multipliernya adalah pelayanan sertifikasi kepada pelaku usaha akan lebih cepat dan mudah melalui penyederhanaan bisnis proses dan terintegrasi sehingga pelaku usaha bisa terfasilitasi. Di sisi lain, integrasi pelayanan melalui sistem teknologi informasi memungkinkan pengurusan izin bisa dilakukan tanpa harus datang ke kantor, tetapi cukup di rumah melalui gawai. Kita bisa memangkas waktu layanan menjadi lebih pendek dan efektif karena tidak ada *cost* yang keluar. Pada masa pandemi ini, dimana kita menerapkan *social distancing*, pelayanan tanpa tatap muka merupakan salah satu pelayanan unggulan dari BKIPM Makassar kepada pengguna jasa.

berupa peningkatan dan akselerasi Gerakan Masyarakat Makan Ikan (Gemarikan) juga dilakukan pengawasan mutu dan keamanan hasil perikanan domestik. Putut (2007) menyatakan kebijakan penanganan keamanan pangan diarahkan agar dapat menjamin masyarakat terhindar dari mengkonsumsi pangan terutama pangan segar yang terkontaminasi oleh cemaran biologis, kimia maupun cemaran fisik, sehingga dapat mendukung terjaminnya pengembangan pertumbuhan, kesehatan dan kecerdasan manusia.

Pengawasan mutu domestik dilakukan pada sentra penyedia pangan sehat seperti pasar tradisional, pasar modern dan pelabuhan perikanan. Secara umum *goal* yang ingin dicapai adalah menjamin mutu dan keamanan hasil perikanan di sentra penyedia pangan sehat serta meningkatnya volume hasil perikanan untuk konsumsi masyarakat yang dijamin mutu dan keamanannya.

Kesimpulan

Peningkatan volume ekspor produk perikanan di Sulsel tidak terlepas dari beberapa variabel antara lain regulasi yang menyehatkan dan ramah investasi, integrasi mutu dan keamanan hasil perikanan dari hulu ke hilir melalui penjaminan mutu yang konsisten, serta pelayanan publik yang cepat dan murah dengan menggunakan teknologi informasi.

Daftar Pustaka

- BKIPM. 2019. *Laporan Kinerja BKIPM 2019*. Jakarta., 174 hal.
- Putut, Aziz, N.B, Tri W.A. 2007. Analisis Kebijakan Keamanan Pangan Produk Hasil Perikanan Di Pantura Jawa Tengah dan DIY. *Jurnal Pasir Laut*, Vo. 2, No. 2 Januari 2007 ; 30 -39 hal.

PEMANFAATAN SUMBERDAYA CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN (WPP) 713 DARI PRESPEKTIF REMOTE SENSING

Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.

Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Abstrak

Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713 adalah kawasan potensial untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan laut di Indonesia karena merupakan salah satu lintasan migrasi ikan cakalang (*skipjack tuna*). Keberadaan sumberdaya ikan ekonomis penting ini dapat dijadikan sebagai aset strategis untuk pemakmuran masyarakat perikanan dan peningkatan perolehan pendapatan negara dari sektor kelautan dan perikanan. Dalam rangka pemanfaatan sumberdaya cakalang, teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) berbasis data oseanografi dapat diandalkan untuk memudahkan mengidentifikasi, prediksi, dan memetakan secara spatial dan temporal zona potensi penangkapan ikan (ZPPI). Berdasarkan ZPPI yang telah dipetakan diketahui bahwa penangkapan cakalang dapat dilakukan sepanjang tahun dengan musim puncak terjadi bulan April, Mei, dan November. Informasi ini sangat dibutuhkan oleh pelaku perikanan tangkap agar dapat mengatur kalender penangkapan ikan untuk pemanfaatan secara berkelanjutan potensi sumber daya ikan cakalang di WPP 713.

Wilayah Pengelolaan Perikanan 713

Dalam prespektif letak geografis, wilayah perairan Republik Indonesia memiliki posisi yang sangat strategis

berdasarkan potensi sumberdaya perikanan dan kelautan. Total nilai ekonomi dari sektor kelautan dan perikanan diperkirakan mencapai 1,2 trilyun dolar AS/tahun, sekitar 1,2 kali PDB dan 8 kali APBN tahun 2014, dan dapat menyediakan lapangan kerja untuk 40 juta orang (Dahuri, 2015). Fokus pada subsektor perikanan tangkap, pemerintah telah membuat kebijakan dalam pemanfaatan sumberdaya ikan dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Negara Republik Indonesia. Keberadaan sebelas (11) WPP dimaksudkan untuk pemanfaatan potensi sumber daya perikanan yang ada secara berkelanjutan, sesuai amanat *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (FAO, 1995) yang kemudian dikembangkan menjadi *Ecosystem Approach to Fisheries* (Garcia *et al.*, 2003).

Pada acara kuliah umum Dirjen Perikanan Tangkap KKP RI (Bapak Ir. M. Zulficar Mochtar, M.Sc) tanggal 22 Maret tahun 2019 di Makassar yang dilanjutkan dengan perjanjian kerjasama, ditetapkan bahwa Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin sebagai koordinator universitas yang berada di WPP 713 yang diamanatkan untuk membantu menyediakan data dan informasi tentang kondisi perikanan tangkap di wilayah ini. Wilayah Pengelolaan Perikanan 713 dengan luas kawasan sekitar 8.927,3 km² meliputi wilayah perairan Selat Makassar, Laut Flores, Laut Bali, dan Teluk Bone. Kawasan ini merupakan daerah potensial untuk pemanfaatan sumber daya perikanan laut di Indonesia karena merupakan wilayah lintasan migrasi ikan cakalang yang secara permanen dapat dilakukan berdasarkan perbedaan musim dari tahun ke tahun. Oleh sebab itu, informasi daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) secara spatial (ruang) dan temporal (waktu) sangat dibutuhkan.

Namun demikian, perairan Indonesia dipengaruhi oleh sistem pola angin Muson Barat dan Timur yang memiliki pola sirkulasi massa air yang berbeda dan bervariasi antara musim, disamping itu juga dipengaruhi oleh massa air Lautan Pasifik yang melintasi Perairan Indonesia menuju Samudera Hindia melalui sistem Arus Lintas Indonesia atau dikenal dengan nama ARLINDO (Gordon, 2005; Sprintall and Liu, 2005). Untungnya, kondisi tersebut bertepatan dengan berkembangnya teknologi dalam pengideraan jauh (*remote sensing*) berbasis data satelit oseanografi yang menyediakan data dan informasi yang lebih menjanjikan dan dapat diandalkan (Zainuddin *et al*, 2017; Safruddin *et al*, 2020; Mugo *et al*, 2020). Hasil pengamatan satelit kemudian dipetakan dengan teknik sistem informasi geografis (SIG).

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Laut

Pengetahuan dasar yang digunakan dalam melakukan pengkajian ZPPI dan pola migrasi ikan secara spatial dan temporal adalah menemukan hubungan antara spesies ikan dan faktor lingkungan disekelilingnya. Dari hasil analisis ini akan diperoleh indikator oseanografi yang sesuai untuk ikan tertentu. Ikan cakalang di Samudera Pasifik bagian Utara cenderung terkonsentrasi pada kisaran suhu permukaan laut (SPL) 20,5-26,0°C dan berasosiasi dengan tingkat klorofil-a sekitar 0,3 mg m⁻³ (Mugo *et al*, 2010) sedangkan di WPP 713, mendiami perairan dengan SPL 29,0 – 29,5 °C pada konsentrasi klorofil-a antara 0,1 – 0,15 m⁻³ (Safruddin dkk, 2020). Selain parameter oseanografi, proses oseanografi seperti *upwelling* (Zainuddin *et al.*, 2017) ataupun *frontal zone* (Hidayat *et al*, 2019) dapat dijadikan indikator dalam penentuan daerah potensial penangkapan ikan cakalang. Tentu saja hal ini akan memberi

gambaran solusi tentang pertanyaan masyarakat perikanan tentang kapan (*when*) dan dimana (*where*) bisa mendapatkan banyak ikan.

Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa migrasi ikan cakalang bergerak dari wilayah perairan Utara (Laut Sulawesi) menuju ke WPP-713 yaitu ke wilayah perairan Selatan (Laut Flores) melalui perairan Selat Makassar dan masuk ke Teluk Bone. Letak geografis pulau Sulawesi yang diapit oleh beberapa wilayah perairan seperti Laut Banda, Laut Flores, Selat Makassar, dan Laut Sulawesi, memiliki potensi sumberdaya perikanan laut yang kaya dengan biodiversiti, terutama ikan-ikan pelagis besar didalamnya.

Data tulisan ini dipandang sangat penting untuk memuat salah satu model prediksi daerah potensial penangkapan dan pengelolaan sumberdaya ikan cakalang. Model pengelolaan tersebut dapat dibuat untuk mengetahui daerah ekologi atau habitat ikan cakalang dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember atau dalam siklus satu (1) tahun dengan menggunakan model kombinasi *fishing performance-oceanographic preferences* untuk membuat peta distribusi probabilitas ditemukannya ikan cakalang di WPP 713 (Zainuddin *et al.*, 2006).

Dinamika spasial dan temporal kondisi oseanografi di WPP 713 telah mempengaruhi ZPPI ikan cakalang dan melimpah di kawasan ini pada bulan April, Mei dan November, namun demikian sumber daya cakalang dapat ditemukan sepanjang tahun. Zona potensial penangkapan ikan yang paling produktif pada bulan April sampai September di perairan Teluk Bone (Safruddin dkk, 2019). Sedangkan bulan lainnya diketahui bahwa ikan cakalang baru bergerak masuk atau ke luar dari perairan Teluk Bone ke Laut Flores. Pada Bulan Oktober dan November,

ikan cakalang membentuk formasi yang besar di bagian Selatan Teluk Bone - Laut Flores dan di bagian Selat Makassar.

Berdasarkan hal tersebut di atas, strategi pengelolaan alat tangkap di WPP 713 seharusnya diterapkan berdasarkan peta zona potensial penangkapan ikan. Informasi ini sangat dibutuhkan nelayan dan *stakeholder* untuk pengaturan kalender penangkapan ikan untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi sumberdaya cakalang yang sudah dipetakan sehingga operasi penangkapan ikan lebih efektif dan efisien. Tentu saja, bila informasi ZPPI cakalang dikelola dengan tepat, akan meningkatkan pendapatan asli daerah dari sektor perikanan, terutama daerah administrasi yang berada di wilayah pesisir yang berbatasan langsung dengan WPP 713.

Kesimpulan

Keberadaan teknologi penginderaan jauh perikanan berbasis data citra satelit oseanografi adalah solusi yang cerdas untuk menyediakan data dan informasi dalam rangka membangun sistem informasi perikanan tangkap yang tangguh, akurat, dan dapat diandalkan di WPP 713. Berdasarkan prediksi daerah potensial penangkapan ikan cakalang secara spatial ditemukan dan berkembang di sebagian besar wilayah perairan Selat Makassar, Laut Flores, dan Teluk Bone. Secara temporal, penangkapan ikan cakalang dapat dilakukan sepanjang tahun, puncaknya terjadi pada bulan April sampai dengan Mei, dan pada bulan November. Informasi ini sangat dibutuhkan nelayan dan *stakeholders* untuk pengaturan kalender penangkapan ikan dalam rangka optimalisasi pemanfaatan keberadaan sumber daya ikan cakalang yang sudah dipetakan di WPP 713.

Daftar Pustaka

- Dahuri, R. 2015. Menuju Indonesia Sebagai Poros Maritim Dunia. Roda Bahari. 309 hal.
- Garcia, S. M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T., and Lasserre, G. 2003. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. FAO Fisheries Technical Paper, 443. 71 pp.
- Gordon, A.L. 2005. Oceanography of Indonesian Seas and Their Through flow. Oceanography 18 (4): 14–27.
- Hidayat R, M Zainuddin, ARS Putri, Safruddin. 2019. Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) catches in relation to chlorophyll-a front in Bone Gulf during the southeast monsoon. AACL Bioflux, 2019, Volume 12, Issue 1.
- Mugo, R., S. Saitoh, H. Igarashi, Tk Toyoda, S. Masuda. T. Awaji and Y. Ishikawa. 2020. Identification of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) pelagic hotspots applying a satellite remote sensing-driven analysis of ecological niche factors: A short-term run. PLoS ONE 15 (8).
- Mugo, R., Saitoh, S. Nihira, A., and Kuroyama, T. 2010. Habitat characteristics of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western North Pacific: a remote sensing perspective. Journal of Fisheries Oceanography. 19: 382–396.
- Safruddin, R. Hidayat, dan M. Zainuddin. 2020. Daerah Penangkapan Ikan Cakalang berbasis data citra Oseanografi di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713. TORANI: Journal Fisheries and Marine Science. Volume 3 nomor 2. Hal 51 – 60.
- Safruddin, Rachmat H, M Zainuddin. 2018. Effects of environmental factors on anchovies *Stolephorus* sp distribution in Bone Gulf, Indonesia AACL Bioflux 11(2):387-393.

- Safuruddin, B Aswar, M Rijal Ashar, R Hidayat, Y K Dewi, M. T Omar, S. A Mallawa and M Zainuddin. 2019. The Fishing Ground of Large Pelagic Fish During the Southeast Monsoon in Indonesian Fisheries Management Area-713. IOP Conference Series: earth and environmental science. Volume 370.
- Safuruddin, R. Hidayat, Y. K. Dewi, M. T. Omar, S. A. Farhum, A. Mallawa and M, Zainuddin. 2020. The distribution of yellowfin tuna based on sea surface temperature and water depth parameters in the Bone Gulf, Indonesia. IOP Conference Series: earth and environmental science. Volume 564.
- Sprintall, J and W.T Liu. 2005. Ekman mass dan Heat Transport In The Indonesian Seas Oceanography of Indonesian Seas and Their Through flow. *Oceanography* 18 (4): 89–97.
- Zainuddin M, Farhum A, Safuruddin , Selamat MB, Sudirman S, Nurdin N. 2017. Detection of pelagic habitat hotspots for skipjack tuna in the Gulf of Bone -Flores Sea, southwestern Coral Triangle tuna, Indonesia. *PLoS ONE* 12(10).
- Zainuddin, M. 2006. Predicting potential habitat and migration pattern for albacore tuna in the northwestern North Pacific using satellite remote sensing and geographic information system. Ph.D Dissertation. Universitas Hokkaido. 108 pp.

PENGEMBANGAN SUMBERDAYA IKAN BARONANG LINGKIS DI PERAIRAN SULAWESI- SELATAN

Dr. Sahabuddin, S. Kel., M.Si.

Universitas Muhammadiyah Parepare

Abstrak

Baronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) merupakan salah satu jenis sumberdaya perikanan yang menjadi target tangkapan masyarakat nelayan. Ikan ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan spesies ikan lain di perairan diantaranya yaitu memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dapat dibudidayakan karena memiliki pertumbuhan yang cepat dan lebih toleran terhadap lingkungan, selain itu dapat dijadikan sebagai salah satu bahan non pangan yaitu anti inflamasi. Ikan baronang lingkis di masyarakat merupakan ikan yang sangat digemari. Ikan baronang lingkis memiliki ciri khas diantaranya rasanya lebih gurih, dagingnya kenyal/empuk, dan aromanya lebih harum jika dibakar serta memiliki cita rasa daging yang lezat.

Berbagai keunggulan ikan baronang lingkis yang dimilikinya, menyebabkan aktivitas penangkapan ikan tersebut terus meningkat sehingga menyebabkan tekanan eksploitasi yang dicirikan dengan jumlah hasil tangkapan semakin menurun. sehingga dibutuhkan perhatian khusus dalam pengembangannya untuk menjaga kelestarian dan keberadaan ikan ini di perairan. Beberapa aspek yang mendukung pengembangan ikan baronang lingkis khususnya perairan pantai Sulawesi-Selatan yaitu aspek sosial ekonomi, aspek pengembangan budidaya dan aspek ekologi perairan yang akan dapat menunjang keberlanjutan dan kelestariannya.

Pendahuluan

Baronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) merupakan salah satu jenis sumberdaya perikanan yang menjadi target tangkapan masyarakat nelayan. Ikan ini dapat dikenal dengan mudah karena bentuknya yang khas, yaitu kepalanya berbentuk seperti kelinci, sehingga ikan ini juga lebih sering disebut ikan *rabbitfish* (Woodland, 1990). Ikan dari spesies ini terdiri dari satu genus yaitu *Siganus* yang memiliki nama lokal (Makassar, *Biawasa*'; Bugis, *Lai lai*'; Luwu, *Malaja*) (Sahabuddin *et al*, 2015), dimana keberadaannya didapatkan hidup berasosiasi dengan terumbu karang dan padang lamun yang tersebar di perairan pesisir pantai Indonesia (Munira *et al*, 2010).

Ikan baronang memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan spesies ikan lain di perairan, diantaranya yaitu memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Randall, 1995; Carpenter *et al*, 2016; Ranjan *et al*, 2017), dapat dibudidayakan karena memiliki pertumbuhan yang cepat dan lebih toleran terhadap lingkungan (Basyari *et al*, 1988; Ismail *et al*, 1989; Imanto *et al*, 2010; Rauf, 2017; Ranjan *et al*, 2017). Selain hal tersebut Ranjan *et al*, (2017) mengungkapkan bahwa *Siganus canaliculatus* menjadi salah satu spesies ikan yang diprioritaskan untuk dibudidayakan di India karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Hasil penelitian Wahyuningtyas (2015) menunjukkan pada bagian daging tubuh ikan baronang memiliki komposisi terbesar yaitu (45,67%), kadar air (77,95%), kadar abu (1,01%), kadar lemak (0,93%), kadar karbohidrat (4,33%), Vitamin A (187,27 IU/100g), Vitamin B12 (1,40µg/100g), kadar protein (15,94%), dan kalium (1050,95 mg/100g). Disamping hal tersebut, juga diungkapkan bahwa ikan baronang dapat dijadikan sebagai bahan non pangan, melalui hasil pemisahan protein menggunakan SDS-

PAGE dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan pola pita yang diduga sebagai albumin, allergen, dan metaloprotease yang dapat mengurangi peradangan (inflamasi) sehingga apa yang dikandung ikan ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan non pangan yaitu anti inflamasi.

Baronang lingkis di Perairan Sulawesi-Selatan

Berbagai keunggulan ikan baronang lingkis yang dimilikinya, menyebabkan aktivitas penangkapan ikan tersebut terus meningkat sehingga menyebabkan tekanan eksploitasi yang dicirikan dengan jumlah hasil tangkapan semakin menurun (Masyahoro, 2011; Halid, 2016; Aulia *et al*, 2016). Menurut Jalil *et al*, (2001) berdasarkan hasil tangkapan jenis baronang selama ini mengalami penurunan ukuran dari waktu ke waktu, selain itu upaya penangkapan yang terus menerus dilakukan menyebabkan penurunan produksi persatuan usaha dari 100 kg/trip menjadi 15-30 kg/trip dari hasil tangkapan. Indikator tekanan eksploitasi tersebut didukung data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi-Selatan dan data kementerian Kelautan dan Perikanan.

Data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi pada tahun 2012 mencapai 420 ton, tahun 2013 mencapai 471,7 ton, pada tahun 2014 mencapai 450 ton, dan pada tahun 2015 menurun menjadi 382,9 ton. Sedangkan produksi ikan baronang berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) di Sulawesi-Selatan pada tahun (2013 - 2018) menunjukkan bahwa tahun 2013 sebanyak 5.893,00 Ton, 2014 naik 5.916,00 Ton, tahun 2015 turun ke angka 4.524,80 Ton, 2016 naik 4.673,00 Ton, Tahun 2017 melonjak naik 12.744,71 Ton, dan pada tahun 2018 turun drastis ke angka produksi 5.390,51 Ton (<https://statistik.kkp.go.id>).

Penurunan produksi ini mengindikasikan bahwa ikan baronang yang merupakan ikan target tangkapan nelayan mengalami penurunan stok dan telah melewati nilai lestari penangkapan, yang apabila dilakukan penangkapan terus menerus tanpa memperhatikan keseimbangannya akan mengalami kepunahan, sehingga dibutuhkan perhatian khusus dalam pengembangannya untuk menjaga kelestarian dan keberadaan ikan ini di perairan, khususnya perairan pantai Sulawesi-Selatan.

Potensi Ikan Baronang lingkis di Perairan Sulawesi-Selatan

Perairan Sulawesi-Selatan merupakan Perairan laut yang sangat potensial untuk pengembangan sumberdaya perikanan. Perairan ini sangat strategis karena terhubung langsung dengan tiga perairan utama di Indonesia yaitu Perairan Selat Makassar di bagian Barat, Perairan Laut Flores di bagian Selatan dan Perairan Teluk Bone di bagian Timur yang merupakan bagian Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 713 (WPPNRI 713) (Sahabuddin, 2020).

Manajemen dalam pengelolaan dan pengembangan perikanan membutuhkan suatu informasi yang komprehensif dari berbagai aspek. Dalam pengembangan sumberdaya perikanan di Perairan Pantai Sulawesi-Selatan, keberadaan ketiga perairan ini memberikan dampak positif terhadap tingkat kesuburan perairan karena adanya arus yang membawa material/unsur hara di perairan yang akan berpengaruh terhadap tingginya keanekaragaman ikan di Perairan Sulawesi-Selatan.

Potensi pengembangan ikan baronang dapat dilihat dari berbagai aspek, namun ada minimal tiga aspek penting yang harus diperhatikan dalam pengembangannya yaitu aspek sosial

ekonomi, aspek ekologi maupun aspek pengembangan dalam bidang budidaya.

Potensi Pengembangan Berdasarkan Aspek Sosial Ekonomi

Ikan baronang lingkis di masyarakat merupakan ikan yang sangat digemari. Dapat dilihat bahwa hampir setiap rumah makan yang menyajikan ikan selalu kita jumpai ikan baronang karena rasa dan tekstur dari daging ikan ini sangat familiar dengan masyarakat. Ikan baronang lingkis memiliki ciri khas diantaranya rasanya lebih gurih, dagingnya kenyal/empuk, dan aromanya lebih harum jika dibakar serta memiliki cita rasa daging yang lezat (Lam, 1974; Halid, 2016; Ranjan *et al*, 2017), selain itu juga unik dan spesifik sebab sekitar hari raya Imlek (sehari sebelum dan sesudah) harganya berkisar antara Rp 80-110 ribu/kg, sebab pada hari itu menjadi makanan khusus dan disebut “Pei Tor”, bagi bangsa Cina meyakini ikan tersebut membawa keberuntungan (Anonimus, 2009; Ranjan *et al*, 2017). Hal tersebut senada dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020) bahwa pada hari raya imlek harga ikan baronang lingkis bisa mencapai Rp 400.000,00/Kg.

Pemanfaatan sumberdaya ikan baronang bagi masyarakat baik yang melakukan penangkapan di alam maupun melakukan budidaya sangat memberikan keuntungan bagi masyarakat karena ikan ini bernilai ekonomis tinggi.

Potensi Pengembangan dalam Teknologi Budidaya

Pengembangan teknologi dalam budidaya ikan baronang lingkis telah lama dilakukan. Berbagai penelitian dalam pengembangan ikan beronang di antaranya dilakukan oleh Tanaka & Basyarie (1982) mengenai masalah penyakit; Madeali (1985) tentang aspek biologi dan menemukan kematangan gonad

baronang lingkis pada panjang total 198 cm. Basyarie (1988) tentang sumberdaya biologi dan cara budidayanya, serta Basyari & Tanaka (1988) yang mempelajari pemeliharaan ikan beronang dengan pakan buatan. sedangkan Ismail & Soeharmoko (1989) membuktikan bahwa beronang lingkis (*S. canaliculatus*) memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibanding beronang lebas/lébam (*S. javus*).

Kegiatan budidaya pembesaran ikan ini sangat memungkinkan di perairan Sulawesi Selatan disebabkan karena benih ikan ini berlimpah di perairan pantai terutama yang berpadang lamun, sehingga merupakan peluang untuk mendapatkan nilai tambah yang optimal. Memperhatikan hal tersebut sangat menarik untuk mengupayakan pengembangan budidaya pemijahan dan pembesarannya dengan memperhitungkan waktu panen misalnya melakukan penghitungan waktu panen yang bertepatan dengan hari raya “Pei tor” tahun baru cina, terutama bila mencapai tingkat matang gonad (dengan kandungan gonad besar).

Potensi Pengembangan dalam Aspek Ekologi

Ikan baronang (*Siganus canaliculatus*) memiliki siklus hidup yang berasosiasi dengan tumbuhan laut. Umumnya ikan baronang hidup bergerombol mengelilingi daerah berumput atau berkarang kadang-kadang ditemukan di daerah hutan bakau, bahkan di pelabuhan yang pada umumnya sudah tercemar, serta beberapa ikan tersebut masuk ke dalam danau dan tambak (Martosewodjo *et al*, 1981; Merta, 1982; Ranoemiharjo dan Kusnendar, 1984). Ikan baronang umumnya mempunyai kebiasaan hidup bergerombol dalam jumlah besar di atas dan di antara rumputan atau karang (Lam, 1974).

Berdasarkan kebiasaan makannya, ikan baronang digolongkan sebagai ikan herbivora (Lam, 1974). Sedangkan Hortsman (1975) mengelompokkan ikan baronang sebagai omnivora, karena dapat menerima jenis-jenis makanan seperti pellet, tepung tapioca, tepung ikan, daging molusca, udang kering serta kangkung. Ikan baronang di alam memakan rumput laut yaitu: *Padina sp*, *Cladophoropsis*, *Gelidium* dan *Sargassum*. Sedangkan ikan baronang yang hidup di perairan bebas kemudian dibudidayakan akan memakan apa saja yang diberikan (Lam, 1974; Basyari *et al*, 1987).

Hampir seluruh wilayah perairan pesisir pantai di Sulawesi-Selatan dapat dimanfaatkan sebagai daerah pengembangan ikan baronang baik pada pemanfaatan penangkapan di alam maupun kegiatan budidaya yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rauf *et al* (2017) tentang evaluasi kesesuaian lahan budidaya ikan baronang lingkis, yang mengungkapkan bahwa hampir seluruh wilayah pesisir pantai bagian barat sulawesi selatan dapat dijadikan sebagai area budidaya ikan baronang lingkis berdasarkan luasan tumbuhan lamun yang dimilikinya.

Berbagai penelitian dan kajian yang berkaitan dengan aspek ekologi pada ikan baronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) telah dilakukan misalnya tentang dinamika populasi ikan baronang (Jalil, *et al*, 2001; Masyahoro, 2011; Halid, *et al*, 2016). Kajian variasi genetik dan biometrik ikan baronang lingkis yang dihubungkan dengan kondisi ekologis dan geografis dari tiga perairan utama Sulawesi Selatan (Sahabuddin, 2015; 2020) memberikan sebuah angin segar bagi masyarakat, *stakeholders*, dan peneliti dalam mengembangkan potensi ikan baronang yang ada di Sulawesi Selatan.

Upaya pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan baronang yang berkelanjutan mengarah kepada bagaimana sumberdaya ikan yang ada saat ini mampu memenuhi kebutuhan sekarang dan kebutuhan generasi yang akan datang, di mana aspek keberlanjutan minimal harus meliputi aspek sosial, Ekologi dan budidaya/ekonomi. Pengelolaan sumberdaya ikan berkelanjutan tidak melarang aktivitas penangkapan yang bersifat komersial, tetapi menganjurkan dengan persyaratan bahwa tingkat pemanfaatan tidak melampaui daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan perairan atau kemampuan pulih (MSY), sehingga generasi mendatang tetap memiliki *asset* sumberdaya alam yang sama atau lebih banyak dari generasi saat ini.

Kesimpulan

Ikan baronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan spesies ikan lain di perairan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dapat dibudidayakan karena memiliki pertumbuhan yang cepat dan lebih toleran terhadap lingkungan, selain itu dapat dijadikan sebagai salah satu bahan non pangan yaitu anti inflamasi.

Aktivitas penangkapan ikan baronang lingkis terus meningkat sehingga menyebabkan tekanan eksploitasi namun berdasarkan tinjauan beberapa aspek penting misalnya aspek sosial ekonomi, aspek pengembangan budidaya perikanan dan aspek ekologi perairan sangat mendukung dalam upaya pengembangan dan pelestarian baronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) di Perairan Sulawesi Selatan.

Daftar Pustaka

Anonimus, 2009. White-spotted rabbitfish *Siganus canaliculatus*. Diakses 2 Mei 2018 dari <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/vertebrates/fish/siganidae/canaliculatus.htm>

- Aulia, A., S. Andriyono, 2016. Kelimpahan ikan baronang (*siganus sp*) di wilayah perairan kepulauan seribu, DKI jakarta. adln. Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Basyari, A., D.E. Kusumah, T. Philip, Mustahal dan M. Isra, 1987. Budidaya Ikan Baronang (*Siganus spp*). Sub-Balai Penelitian Bojonegoro-Serang. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- _____, 2001. Budidaya Ikan Baronang (*Siganus spp*). Direktorat Jenderal Perikanan bekerjasama dengan IDRC. Jakarta.
- Basyari, H., Tanaka, 1988. Study on rearing of siganid fishes by using formula feed with different crude protein levels. In seafarming workshop report, bandar lampung, Indonesia. Technical Report Part 2
- Carpenter, K.E., A. Lawrence, & R. Myers, 2016. *Siganus canaliculatus* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T46088346A46664909.en>
- Carpenter, K.E., A. Lawrence, & R. Myers, 2016. *Siganus canaliculatus*, White-spotted Spinefoot. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Halid, I. Mallawa, A. Musbir, F. Amir, 2016. Population Dynamic of Rabbit fish (*Siganus canaliculatus* In Gulf Of Bone Luwu Regency, South Sulawesi. IJS-Scientific &Technologi Research. 5(5)
- Hortsman, 1975. Some As Pects the Maricutuire of Different Siganid Species in the Philippines. Thir Phil. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer>. Acces tanggal 18 Juni 2020

- Imanto, P.T., dan M. Suastika, 2010. Kendala Pendederan benih ikan baronang lada (*Siganus canaliculatus*) pada keramba jaring apung di perairan pulau sirai, tanjung pinang
- Ismail, A., dan Soeharmoko, 1989. Pengamatan terhadap pertumbuhan beberapa jenis ikan beronang (*Siganus sp.*) Dalam keramba jaring apung. *J. Pen. Budidaya pantai*, 5(2): 66-71
- Jalil, Mallawa A., Ali., A S., 2001. Biologi Populasi Ikan Baronang Lingkis (*S. Canaliculatus*) di Perairan Kecamatan Bua Kabupaten Kab. Luwu. Sulawesi Selatan
- Lam T.J., 1974. *Siganids: their biology and mariculture potential*. *Aquaculture* 3: 325-354
- Madeali, M., 1985. Penelitian Pendahuluan Beberapa Aspek Biologi Ikan Baronang , Malaja (*Siganus canaliculatus*) di Perairan Bajoe Teluk Bone Sul-Sel. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Martosewodjo, S., A.I. Burhanudin, Djamali dan P. Sianipar, 1981. Ikan Baronang. Biologi, Potensi dan Pengelolaannya. LON - LIPI.. Jakarta.
- Masyahoro, A., 2011. Model Pertumbuhan Ikan Beronang Lingkis (*Siganus canaliculatus*) Hasil tangkapan sero dikepulauan selayar. *J. Agrisains* 12 (1) : 50 – 56
- Merta, I.G.S., 1982. Studi Ekologi Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) di Perairan Teluk Banten, Pantai Utara Jawa Barat. IPB. Bogor
- Munira, Sulistiono, dan Z, 2010. Distribusi Spasial Ikan Beronang (*Siganus Canaliculatus*) Di Padang Lamun Selat Lonthoir, Kepulauan Banda, Maluku. *10*(1), 25–33. <http://iktiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2017/03/03-Munira.pdf>

- Randall, J.E. 1995. *Coastal fishes of Oman*. University of Hawaii Press, Honolulu, 439 pp
- Ranjan, R., Muktha, M. Ghosh, S. Gopalakrishnan, A. Gopakumar, dan Joseph, 2017. Prioritized Species for Mariculture in India. ICAR - Central Marine Fisheries Research Institute. Post Box No. 1603, Ernakulam North P.O. Kochi – 682 018, Kerala, India.
- Ranoemiharjo, B.S., dan E. Kusnendar, 1984. *Budi Daya Samadar (Siganus spp)*. BBAP. Jepara.
- Rauf A., A Asni, Hamsiah dan Asmidar, 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan Budidaya Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) Pada Ekosistem Padang Lamun di Pantai Barat Sulawesi Selatan. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan
- Sahabuddin, 2020. Studi biometrik dan variasi genetik serta pola distribusi dan konektivitas genetik ikan baronang lingkis *Siganus canaliculatus* PARK, 1797 dalam upaya pelestarian sumberdaya genetik di Perairan Sulawesi Selatan. Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Hasanuddin. Makassar
- Sahabuddin, Burhanuddin, A.I, Malina, A.C, Nurhapsa, 2015. Morfometrik dan meristik ikan baronang (*Siganus canaliculatus* park, 1797) di perairan teluk bone dan selat makassar. Torani. Vol.25 (1) April 2015: 44-52
- Wahyuningtyas, L.A., 2015. Karakteristik Ikan Baronang dari Kepulauan Seribu sebagai Bahan dan Non Pangan melalui Kajian Molekuler, Kimia dan Mikroskopis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Woodland, D. J., 1990. Indo Pacific Fishes. Bernice Pauahi Bishop Museum. Honolulu. Hawaii.

DAMPAK LIMBAH APD AKIBAT PANDEMI COVID 19 PADA EKOSISTEM DAN BIOTA PERAIRAN

Dr. Shinta Werorilangi, M.Sc.

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

Limbah medis APD (Alat Pelindung Diri) berupa masker sekali pakai, sarung tangan, dan botol *hand sanitizer* selama pandemi ini merupakan salah satu persoalan yang muncul ditengah masalah COVID 19. Limbah medis ini mempunyai protap penanganan limbah tersendiri, dimana dilakukan proses insinerasi pada APD medis abis pakai. Akan tetapi sebulan ini, dunia dihebohkan dengan berita tentang banyaknya sampah medis masker, *hand gloves* dan botol *hand sanitizer* ditemukan di perairan wilayah Perancis Riviera (Laut Mediteranian) dan Hongkong. Hal ini sudah bisa diprediksi sejak terjadinya pandemi COVID 19 di awal 2020, terlebih setelah penelitian mengatakan bahwa virus ini bisa tersebar melalui udara (*airborne*) dan penggunaan masker sangat diintensifkan bagi masyarakat umum selain pekerja medis sehingga penanganan limbah medis ini menjadi tidak terkontrol.

Limbah APD, baik masker medis sekali pakai, sarung tangan medis, maupun botol *hand sanitizer* adalah terbuat dari polimer plastik seperti polypropylene, polyurethane, polyacrylonitrile, polystyrene, polycarbonate, polyethylene, or polyesterpolypropylene.

Yang menjadi perhatian utama adalah limbah APD ini bisa merupakan media transmisi Covid 19. Virus penyebab Covid 19

bisa berpindah melalui droplet dari paru paru (*respiratory*) dan bisa bertahan pada permukaan plastik selama 3 hari.

Dari berita ditemukan banyak limbah medis yang ditemukan di perairan, maka timbul pertanyaan bagaimana dampaknya terhadap ekosistem dan biota perairan?

Secara umum dampak terbuangnya limbah APD ke lingkungan perairan bisa ditinjau dari 2 hal penting:

1. Dampak terhadap transmisi COVID 19
2. Dampak non-COVID 19

1. Dampak terhadap Transmisi COVID 19

Disini kita berusaha menguraikan apakah dengan terbuangnya sampah medis APD terutama yang dipakai oleh nakes dan pasien Covid 19 akan membahayakan biota perairan dan akankah menjadi sumber transmisi ke manusia? Covid 19 adalah *corona virus disease 2019* yang disebabkan oleh *the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2).

Biota perairan bisa dibagi menjadi beberapa kelompok besar, finfish (ikan), invertebrate (krustasea, moluska, echinodermata, dll), amfibi, dan mamalia. Menurut Boandad-Reantoso *et al.*, (2020) dalam publikasinya berjudul “*Viewpoint: SARS-CoV-2 (The Cause of COVID-19 in Humans) is Not Known to Infect Aquatic Food Animals nor Contaminate Their Products*”, disimpulkan bahwa kelompok hewan air finfish (ikan), krustasea, moluska, ekinodermata, dan amfibi, tidak dapat menjadi agen transmisi Covid 19, karena beberapa hal: pertama, kelompok hewan air ini tidak memiliki reseptor *The angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2)* yang merupakan tempat terikatnya Covid 19 pada manusia. Kedua, pada umumnya biota perairan tidak memiliki paru-paru, dimana Covid 19 menyerang paru-paru, saluran pernafasan bagian atas dan bawah. Oleh karena itu

disimpulkan, Covid 19 tidak bisa menginfeksi hewan air non-mamalia.

Lain halnya dengan mamalia yang hidup di perairan, seperti ikan paus, dolphin, beluga, anjing laut, dll, menurut penelitian Nabi and Khan (2020) dalam publikasinya berjudul "*Risk of COVID-19 pneumonia in aquatic mammals*", mamalia kemungkinan bisa terinfeksi Covid 19 karena memiliki reseptor *The angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2)*. Implikasi dari risiko terkontaminasi virus ini adalah dapat menyebabkan pneumonia pada mamalia, dan kemungkinan bisa menjadi agen transmisi Covid 19 kembali ke manusia yang kontak dengan mamalia yang terinfeksi Covid 19. Salah satu hal penting lagi adalah mamalia perairan adalah hewan air yang bisa bermigrasi dari satu samudera ke samudera lain dan fakta bahwa mamalia bisa terinfeksi Covid 19, sehingga transmisi dari satu lokasi ke lokasi lain bisa terjadi.

Dari uraian di atas maka bisa disimpulkan bahwa jika melihat dari transmisi Covid 19, maka kelompok hewan air non-mamalia tidak dapat menjadi agen transmisi Covid 19 ke manusia karena kelompok hewan ini tidak dapat terinfeksi oleh virus penyebab Covid 19. Sebaliknya dengan kelompok hewan air mamalia, kemungkinan dapat menjadi agen transmisi Covid 19 ke manusia, karena golongan hewan air mamalia bisa terinfeksi oleh virus penyebab Covid 19.

Akan tetapi beberapa penelitian sudah membuktikan bahwa virus Covid 19 dapat bertahan pada berbagai permukaan, selama < 2 jam pada permukaan kertas, < 2 hari pada permukaan kayu dan kain, < 4 hari permukaan kaca dan uang, sampai < 7 hari pada permukaan plastik dan logam (Chin *et al.*, 2020). Karena virus penyebab Covid 19 dapat bertahan pada berbagai permukaan maka terdapat kekuatiran produk perikanan dapat

terkontaminasi dengan virus Covid 19. Walaupun begitu belum ada data yang menunjukkan apakah virus penyebab Covid 19 bisa bertahan pada permukaan *seafood*. Kekhawatiran ini bisa diminimalkan dengan penanganan produk perikanan yang tepat sesuai protap Covid 19. Menurut FAO (2020), walaupun produk perikanan terkontaminasi Covid 19 pada saat proses produksi dan jual beli, tetapi dengan proses masak dengan suhu $>70^{\circ}\text{C}$ akan mematikan virus penyebab Covid 19.

2. Dampak non-Covid 19

Pemakaian APD, masker, sarung tangan dan *hand sanitizer* dalam masa pandemi Covid 19 sangat meningkat. Di Propinsi Hubei, China, saat awal pandemi terjadi di Maret 2020, data menunjukkan terjadi peningkatan limbah medis akibat Covid 19 sebesar 370% dengan proporsi limbah plastik yang mendominasi (Klemes, 2020, dalam publikasi “*Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19*”). Dengan diwajibkannya masyarakat awam selain petugas medis menggunakan APD, maka tidak dapat dihindari menumpuknya limbah APD pada TPA dan akhirnya sampai ke perairan yang kemungkinan bocor dari TPA (akibat tidak terkelola dengan baik) atau masyarakat yang membuang tidak pada tempatnya.

Video seorang penyelam dari organisasi masyarakat di wilayah Côte d’Azur, Perancis yang melakukan pembersihan pantai secara rutin memperlihatkan sedang memungut sampah APD di Laut Mediteranian wilayah Côte d’Azur, Perancis, menjadi heboh dalam sebulan ini, sampai penyelam tersebut mengatakan sekarang lebih banyak sampah APD dibandingkan *jelly fish* (ubur-ubur) di perairan tersebut (dikutip dari *The Guardian*, 8 Juni 2020). Sebelumnya, pada bulan Februari 2020,

sampah APD juga banyak ditemukan di wilayah pantai Pulau Soko, Hongkong (dikutip dari *World Economic Forum*, 11 Juni 2020). Semua limbah APD, baik masker sekali pakai, sarung tangan, maupun botol *hand sanitizer* berbahan dasar polimer plastik. Limbah APD ini menambahkan limbah plastik yang setiap tahunnya masuk ke lautan sebesar 8 juta ton per tahun (data dari UNEP, 2018, dari hasil penelitian Jambeck *et al.*, 2010). Suatu penelitian di UK menganalisis jika setiap orang menggunakan satu masker sekali pakai setiap hari, maka akan menambahkan \pm 66,000 ton limbah APD dan sekitar 55,000 ton kemasan plastik dalam setahun (dikutip dari *World Economic Forum*, 11 Juni 2020).

Dampak limbah APD pada biota dan ekosistem perairan selain terkait dengan kontaminasi virus penyebab Covid 19 seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, juga terkait dengan plastik, bahan dasar APD. Pencemaran plastik pada 5 tahun terakhir menjadi sorotan publik karena mencemari lautan dunia. Sampah plastik yang terbuang pada suatu perairan dapat berpindah ke perairan lain karena terbawa arus and gelombang lautan. Dampak negatif limbah APD terhadap biota dan ekosistem perairan dapat berupa:

1. Limbah APD tertelan oleh hewan air yang lebih besar seperti, paus, penyu, lumba-lumba dan beluga, sehingga bisa menghalangi saluran pencernaan, sehingga dapat menyebabkan kondisi fisik yang menurun akibat nutrisi dan proses makan memakan yang tidak efisien dan akhirnya bisa menyebabkan kematian hewan.
2. Limbah APD yang berbahan dasar plastik, tidak mudah terurai sehingga bisa sampai ratusan tahun berada di perairan. Dalam prosesnya di perairan limbah APD tersebut bisa terfragmentasi menjadi plastik berukuran

mikro, biasa disebut mikroplastik ($> 330 \mu\text{m}$ - $< 5\text{mm}$) atau bahkan berukuran nano ($< 330 \mu\text{m}$). Mikroplastik jika tertelan oleh hewan air akan bertahan dalam ekosistem melalui proses makan memakan sehingga bisa berdampak negatif dalam jangka panjang.

3. Mikroplastik (MP) mengandung senyawa berbahaya yang ditambahkan dalam proses produksi material plastik, seperti phthalate (*plasticizer*) dan PBDE (*flame retardant*). Kedua senyawa ini secara toksikologi dapat mengganggu sistem hormone endokrin pada makhluk hidup.
4. Mikroplastik juga diketahui dapat menyerap senyawa beracun yang berada di perairan seperti logam berat dan pestisida. Biota yang menelan MP yang terkontaminasi logam atau pestisida dapat mengakumulasi bahan pencemar tersebut dan bisa mengakibatkan efek negatif pada biota.
5. Limbah plastik juga bisa merupakan tempat melekat mikroorganisme dan biota invasive yang bisa mengganggu kesehatan dan keseimbangan ekosistem.
6. Secara umum dapat disimpulkan bahwa dampak limbah APD sama dengan dampak sampah plastik di lingkungan, yaitu mengancam keamanan pangan dan kualitasnya, mengancam kesehatan manusia, mempengaruhi wisata laut, dan menambah permasalahan global *climate change*.

SARAN BAGI MASYARAKAT DAN PEMERINTAH:

1. Dianjurkan pada masyarakat umum menggunakan masker berbahan dasar kain yang dapat dipakai kembali setelah dicuci atau didisinfektan.
2. Pemerintah harus melakukan pengelolaan limbah APD sesuai protap Covid 19.

3. Melakukan edukasi pada masyarakat tentang bahaya limbah APD dan pembuangan limbah APD yang sesuai protap melalui program pemerintah.

BAB IV

PANDANGAN DAN HARAPAN *STAKEHOLDERS*

Seiring dengan bertambahnya usia, berbagai catatan reputasi nasional maupun internasional telah di torehkan oleh Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan di usianya yang ke 25. Beberapa pandangan dan harapan pemangku kepentingan (*stakeholders*) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas sebagai berikut:

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin saat ini telah bermetamorfosis menjadi fakultas yang memiliki atmosfer akademik dalam menggarap isu-isu kemaritiman khususnya kelautan dan perikanan sesuai dengan visi kemaritiman Universitas Hasanuddin. Metamorfosis tersebut dapat dilihat dari pengembangan sarana prasarana pembelajaran, kurikulum serta keberterimaan alumni di dunia kerja.

Kedepannya Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas harus lebih banyak melakukan kemitraan/kerjasama dengan instansi lain terutama yang terkait dengan pengembangan ilmu kelautan dan perikanan serta menjadi role model pendidikan tinggi di wilayah Indonesia Timur dan nasional. Selain itu, FIKP Unhas diharapkan dapat menghasilkan kajian akademik yang dijadikan sebagai referensi untuk pengambilan kebijakan nasional kelautan dan perikanan.

Ir. Sitti Chadidjah, M.Si.
(Kepala Balai Besara Karantina Ikan
Hasanuddin Makassar)

FIKP UNHAS sudah jauh berkembang dan maju dalam 10 tahun terakhir. Beberapa prodi sudah terakreditasi internasional (misal: prodi Ilmu Kelautan). Kemajuan ini perlu ditingkatkan dan disinergikan dengan stakeholders dan kondisi masyarakat pesisir sehingga apa yang telah diraih dapat memberi manfaat lebih besar lagi. Sebagai universitas terbesar di luar Jawa dan 10 universitas terbaik di Indonesia, tentunya kemajuan ini harus terus diperjuangkan agar melahirkan alumni terbaik sesuai CPL program studi lingkup FIKP dan dengan dukungan sarpras, lab, dana dan kebijakan fakultas/universitas tentunya akan sangat mudah untuk mewujudkannya.

Saat ini, FIKP sudah masuk jajaran fakultas terbaik di Indonesia. Oleh karena itu, kualitas dan sistem penjaminan mutu pelayanan tetap dipertahankan dan bila perlu ditingkatkan lagi. FIKP harus menjadi kiblat bagi pendidikan Kelautan Perikanan di Indonesia karena itu, seluruh civitas akademika FIKP harus bekerja keras, solid, dan produktif dalam bidang tridarma. Selain itu, Keberadaan FIKP UNHAS harus memberi manfaat sebesar2nya bagi masyarakat pesisir dan lingkungan di sekitarnya.

Laode M. Yasir, S.T., M.Si. Ph.D.
(Ketua Departemen Ilmu Kelautan
Universitas Halu Oleo)

Harapan saya sebagai alumni FIKP UNHAS yakni FIKP UNHAS MAMPU MENJADI FAKULTAS YANG MELAHIRKAN PENGUSAHA BARU DI SEKTOR PERIKANAN. Kampus adalah tempat menggantungkan cita – cita, menimba ilmu dan impian di masa depan. FIKP UNHAS telah memiliki kurikulum unggul di bidang penerapan IPTEKS pada bidang perikanan dan kelautan. Harapan kedepannya, kurikulum FIKP UNHAS juga mengakomodir kegiatan berwirausaha. Mahasiswa FIKP

UNHAS juga harus menyadari tidak hanya menuntut ilmu di kampus, namun juga harus memiliki aktivitas positif seperti magang profesi, berorganisasi, mengasah minat dan bakat serta mampu melihat peluang usaha di sektor perikanan. Peluang usaha di sektor perikanan dan kelautan masih terbuka luas. Berbagai potensi perikanan dan kelautan baik dibidang budidaya ikan, pengolahan hasil perikanan dan lain sebagainya mampu dijadikan alternatif usaha sehingga alumni Perikanan dan Kelautan UNHAS menjadi Pengusaha Handal serta mampu mencetak lapangan pekerjaan.

Indar Wijaya, S.Pi.

(Manajer Perum Perikanan Indonesia)

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan saat ini sudah menjadi referensi nasional untuk Ilmu Kelautan dan Perikanan. Hal ini dapat dilihat dari kiprah civitas akademika FIKP yang sudah memberikan kontribusi pada level nasional bahkan internasional. Di lingkup Kementerian Kelautan dan Perikanan, kita sama-sama mengetahui Prof Jamaluddin Jompa, Bapak Zulficar Mochtar, Bapak Sudirman Saad dan lainnya adalah termasuk jajaran tokoh sentral. Dari sisi akademis dan professional, telah banyak kita simak seminar/webinar nasional dan internasional dari para dosen, guru besar sebagai pakar di bidangnya masing-masing. Selain itu, kiprah para alumni yang sudah tersebar di seluruh Indonesia turut berperan membawa nama besar almamater FIKP Unhas. Secara kelembagaan, perfoma FIKP Unhas juga sudah terbukti dengan beberapa akreditasi yang telah diraih dan dipertahankan. Hal ini menunjukkan standar mutu yang tinggi dan continuous improvement terus dikembangkan dan dikawal di FIKP Unhas. Secara khusus di internal BRPBAP3 Maros, hampir seluruh SDM merupakan alumni dari Universitas Hasanuddin dari berbagai strata mulai S1 hingga S3.

Kinerja nyata dan positif telah dibuktikan oleh para alumni tersebut khususnya inovasi di bidang perikanan budidaya air payau. Selain itu, sinergi kelembagaan juga terjalin erat sejak dahulu. Beberapa mahasiswa dari FIKP Unhas telah melakukan kegiatan praktek lapangan, penelitian di BRPBAP3 Maros. Bahkan secara rutin BRPBAP3 mengundang para pakar dari FIKP Unhas untuk menjadi evaluator kegiatan riset dan sinergi lainnya. Jadi secara posisi strategis khususnya di Indonesia Timur, FIKP Unhas tetap menjadi referensi nasional yang berstandar tinggi, sudah terbukti dengan adanya karya-karya civitas akademika FIKP di masyarakat dan terus mengembangkan sinergi dengan instansi lainnya.

Harapan kami kedepan Tentunya kita semua berharap FIKP Unhas sebagai almamater dan pusat ilmu kelautan dan perikanan dapat terus berkembang dan beradaptasi dengan kondisi kekinian dan proyeksi kebutuhan dunia di masa mendatang. Dengan demikian FIKP Unhas tetap eksis memberikan solusi kekinian untuk kebutuhan stakeholders. Harapan pada peningkatan kualitas pendidikan dapat ditingkatkan pada penguasaan teknologi informasi dalam dunia kelautan dan perikanan. Selain itu fokus masa depan dapat ditingkatkan pada sinergi dengan ilmu farmasi dan kedokteran dengan memanfaatkan sumber daya kelautan dan perikanan sebagai sumber farmasi dan obat-obatan alami. Selain itu, penguatan kiprah alumni semua strata juga perlu ditingkatkan untuk mendukung FIKP Unhas berkiprah lebih luas dan konsisten untuk pengabdian masyarakat. Dengan sinergi tersebut akan memperkuat peran FIKP di masyarakat,

Dr. A. Indra Jaya Asaad, S.Pi., M.Sc.

Kepala Balai Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau
dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros,
Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Menurut saya pribadi, FIKP saat ini sudah berkembang jauh lebih baik dibandingkan keadaan waktu masih kuliah (1995 - 1999). Kondisi Gedung FIKP sangat baik dan nyaman, begitu juga keberadaan Laboratorium . Alat-alat laboratorium sangat mendukung kegiatan penelitian mahasiswa. Selain itu, FIKP juga sangat membanggakan dilihat dari akreditasi dari PS yang semuanya sudah A, bahkan beberapa PS sudah terakreditasi internasional. Begitu juga prestasi-prestasi mahasiswa di tingkat nasional seperti di pimnas , mahasiswa FIKP banyak yang lolos. intinya, saya bangga sebagai alumni FIKP Unhas melihat capaian-capaian yang ada saat ini

Harapan saya adalah FIKP semakin maju, menjadi rujukan PT lain baik di Indonesia maupun international. Selain itu, FIKP menjadi tempat yang nyaman bagi mahasiswa untuk belajar, menjadi tempat yang nyaman bagi para dosen untuk melaksanakan tridarma perguruan tinggi, dan menjadi tempat yang nyaman bagi para alumni untuk 'pulang' belajar, berdiskusi dan bekerjasama.

Dr. Nurliah Buhari, S.Pi., M.P.

(Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Mataram)

Untuk meningkatkan DIKIT kedepan, jalin komunikasi yang erat antara dosen, alumni dan mahasiswa, kondisi sekarang masih kurang.

Pendapat saya sebagai orang diluar lingkup FIKP, untuk saat ini pembangunan infrastruktur di FIKP sangat mengalami kemajuan.

Akhzan Nur Iman, S.Kel. M.Si.

(Restoration & Conservation Manager
Yayasan Hutan Biru)

Harapan saya kedepannya untuk FIKP : (1). Sebaiknya konsentrasi EKSPLOKASI dan KONSERVASI bisa diadakan kembali mulai di semester V, dengan pertimbangan di semester ini mahasiswa sudah bisa fokus untuk meningkatkan skil/pengetahuan sesuai konsentrasi yg mereka pilih, sehingga ketika selesai di FIKP mereka memiliki skil/ilmu khusus yg bisa diandalkan pada saat di dunia kerja nantinya. (2). Disemester akhir sebaiknya ada kegiatan/matakuliah Peningkatan Kapasitas Mahasiswa (mirip2 KKN, dan PKL) yang tersertifikasi langsung dari FIKP/UNHAS/Lembaga Sertifikasi lainnya. Output dari matakuliah ini nantinya berupa sertifikat keahlian (GIS, Survey Lamun, Mangrove, Karang, Bathymetri, dan Pemetaan). Berharap sertifikat keahlian ini bisa mendampingi ijazah pada saat memasukkan berkas di dunia kerja. (3). Untuk kegiatan praktek lapang bersama sebaiknya lokasi kegiatannya dipatenkan setiap 5 tahun. Harapannya selain jadi lokasi praktek lapang, data praktek lapang ini bisa menjadi data baseline dan monitoring untuk FIKP setiap tahunnya selama 5 tahun. (4). Harapan terakhir, berharap setiap tahunnya ada kegiatan kumpul alumni yg diselenggarakan oleh mahasiswa dan masing2 jurusan. Berharap dengan adanya kegiatan ini alumni dapat menggandeng mahasiswa untuk ikut terlibat dikegiatan kerja mereka.

Ir. Habrin Yake, M.M.

(Kepala Balai Besar KIPM, Jakarta)

Pandangan kami tentang FPIK sekarang ini sudah berkembang sangat baik, salah satunya beberapa Prodi sudah terakreditasi International, semoga ke depan FIKP UNHAS semakin jaya.

Dewi Embong Bulan, Ph.D.

(Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman)

Tahun ini, 25 tahun yang lalu, tonggak telah terpancang yang menandai berdirinya sebuah institusi pendidikan di bawah naungan atap Universitas Hasanuddin. Institusi atau lembaga pendidikan ini selama kurang lebih 2 (dua) dekade telah mengabdikan dan berproses dalam mencetak sumberdaya manusia kelautan dan perikanan yang unggul dan diharapkan memiliki kontribusi dan peran dalam pembangunan bangsa dan negara. Metamorfosis Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas (FIKP-UH), dari tahap perencanaan sampai proses lahir dan berkembang dengan segala dinamika yang menyertainya sampai saat ini, kami amat paham betul, karena saat lahir 25 tahun yang lalu kami masih berstatus sebagai mahasiswa. Rentang waktu selama 25 tahun, FIKP dimata kami sebagai alumni sungguh memperlihatkan sebuah lompatan yang hebat, terlihat dari dalam kelembagaannya sendiri dengan berbagai kemajuan dan pencapaian yang membuatnya semakin percaya diri dalam berkarya serta jauh lebih terasa lagi khususnya bagi user/pengguna dan atau masyarakat yang kian hari kian bertambah kebutuhan, keinginan serta harapannya.

Lain zaman maka lain pula ceritanya, oleh karena itu FIKP semestinya merespon segala bentuk perubahan tersebut dan mampu menterjemahkan menjadi konsep dan kebijakan dalam melahirkan sumberdaya manusia yang unggul dan bisa berperan di zamannya. Menyoroti soal sumberdaya manusia, bukan hanya yang dilahirkan/dicetak oleh FIKP selama ini, namun tak kalah pentingnya adalah SDM yang melahirkannya, dalam hal ini para dosen (tenaga pengajar). Merekalah aktor utamanya dan merupakan sumber daya edukatif dalam proses pembelajaran yang tidak akan pernah tergantikan walaupun perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pembelajaran mengalami perkembangan sangat pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak menjadi penghalang bagi seorang dosen, melainkan jadi

tantangan dan menuntut kompetensi professional dosen yang lebih tinggi.

Tri Dharma Perguruan Tinggi, tergambar dari berbagai macam ide-ide produktif yang oleh FIKP-UH kemudian diramu menjadi bahan untuk dilakukan pembuktian yang diorientasikan untuk pengabdian kepada masyarakat. Sisi ini menjadikan FIKP-UH memposisikan dirinya sebagai lembaga pendidikan yang bisa menjawab berbagai kebutuhan, keinginan serta harapan masyarakat.

Harapan untuk FIKP-UH ke depan..... (1) Apa yang membedakan FIKP-UH dengan lembaga/institusi pendidikan lainnya dibidang kelautan dan perikanan.....? (2) Apa yang menjadi keunggulan FIKP-UH dibandingkan lembaga lainnya dibidang kelautan dan perikanan.....? (3) Apa keunikan dari FIKP-UH sebagai lembaga pendidikan di bidang kelautan dan perikanan.....? (4) Alasan apa yang membuat seseorang (calon mahasiswa) tertarik untuk menjadi bagian dari lembaga ini.....?

Sebagian kecil pertanyaan dan poin penekanan pada pertanyaan di atas, mungkin bisa dijadikan catatan pinggir untuk bisa diketengahkan menjadi sebuah alur pikir dalam merumuskan langkah dan strategi dalam pengembangan FIKP-UH ke depannya. Ditengah hiruk pikuk dan maraknya kompetisi lembaga pendidikan saat ini, setidaknya iklim kompetisi sudah mesti terbangun agar semua piranti-piranti kelembagaan bisa segera berakselerasi mewujudkan tujuan lembaga dan menjawab tantangan yang sudah menanti di tengah masyarakat.

FIKP-UH harus lebih membuka diri dengan institusi luar, dalam arti melakukan upaya perubahan dengan mencoba lebih komunikatif terutama dengan para alumninya agar kejadian serta perkembangan dapat dimonitoring untuk dijadikan bahan kajian demi penyempurnaan pola pengembangan lembaga ke depannya. Sinergitas yang

terjalin dengan baik antara FIKP-UH dengan stakeholder's khususnya alumni, merupakan cerminan rasa tanggung jawab sebagai sebuah lembaga yang tidak lupa pada apa yang telah mereka hasilkan.

Satu hal yang penting dan jadi perhatian para alumni, khususnya yang memilih profesi diluar ASN, bahwa muatan entrepreneurship hendaknya mendapat porsi dan tempat yang bisa lebih terkonsentrasi. Sektor kelautan dan perikanan amat berpeluang untuk dipilih dan diimplementasikan menjadi sektor usaha, sehingga SDM yang punya naluri usaha bisa lebih terarah untuk berusaha pada sektor ini.

***“Kualitas sebuah lembaga pendidikan diukur dari kiprah dan peran alumninya di masyarakat”.** Meskipun lompatan dan capaian yang sudah diraih oleh FIKP-UH dalam waktu 25 tahun, bisa dikategorikan hebat, namun kita tidak boleh lengah apalagi terlena dengan pencapaian ini karena para alumni, pengguna/user, dan masyarakat memiliki kebutuhan, keinginan harapan dan impian, jauh lebih dahsyat.*

Sekali lagi, kami sebagai alumni merasa berbangga dengan apa yang telah FIKP-UH sajikan dan semoga ke depannya bisa lebih hebat lagi.....aaamiin.

Muh “IFA” Syarif, S.Pi.
(Alumni dan Pengusaha)

Berbagai capaian dan asa pada DIES NATALIS 25 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, akan menjadi pijakan Kedepannya dan semoga FIKP semakin jaya dalam mencapai visi dan misi sebagai pusat rujukan pengembangan ilmu kelautan dan perikanan.

BAB V

PENUTUP

TRANSFORMASI FIKP UNHAS DALAM KIPRAHNYA DI SEKTOR KELAUTAN PERIKANAN

Tidak ada yang bisa memungkiri bahwa potensi sumberdaya hayati dan non hayati kelautan dan perikanan yang dimiliki oleh Bangsa Indonesia, adalah kekayaan yang tak ternilai harganya. Potensi tersebut merupakan salah satu harapan bagi Bangsa Indonesia, setidaknya harapan bagi terjaminnya keamanan pangan, tingkat perekonomian masyarakat, pekerjaan yang layak dan ekosistem yang sehat, yang juga merupakan tujuan dari *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Perwujudan harapan tersebut sangat memungkinkan untuk dicapai, mengingat potensi sector kelautan dan perikanan Indonesia yang dapat dimanfaatkan bagi kemaslahatan umat. Sebutlah dari potensi perikanan tangkap 12,5 juta ton/tahun, lahan budidaya 17,91 juta hektar, biota laut untuk farmasi 35.000 spesies. Pada sector pariwisata, Indonesia memiliki 6 lokasi ekosistem karang dari 10 lokasi ekosistem terbaik di dunia, dive sites dengan 235 titik di 11 lokasi. Dari sector lainnya, migas, pasir laut, mineral, jasa industri maritim dan sumberdaya energi baru dari pasang surut dan panas laut.

Berdasarkan hal tersebut, pengelolaan sumberdaya secara bertanggungjawab bagi kemaslahatan seluruh masyarakat Indonesia dan dunia merupakan hal yang seharusnya menjadi

perhatian utama bagi seluruh pihak yang berkepentingan pada sector kelautan dan perikanan. Perubahan tatanan global serta nasional yang dinamis menuntut percepatan pembangunan kelautan dan perikanan nasional secara nyata, sehingga mampu menyesuaikan dan memenuhi berbagai tantangan kebutuhan akan sector kelautan dan perikanan.

Pembangunan kelautan dan perikanan yang telah dilaksanakan selama ini telah membawa hasil yang cukup menggembirakan. Peran strategis dari berbagai pihak telah cukup mampu menyesuaikan diri dengan segala tantangan yang bergerak cepat. Namun tetap masih banyak permasalahan dari berbagai aspek seperti tingkat produksi yang belum maksimal, ketersediaan infrastruktur yang kurang memadai, ekspor yang masih didominasi oleh bahan baku, serta tata kelola pemerintahan yang belum sepenuhnya terintegrasi. Dengan luas laut yang mencapai 70% dari total luas wilayah Indonesia, ternyata kontribusi sektor kelautan dan perikanan terhadap produk domestik bruto masih kurang dari 3%. Kenyataan ini tentunya merupakan tantangan bagi seluruh *stakeholder* sector kelautan dan perikanan, termasuk Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (FIKP Unhas).

Kiprah FIKP Unhas dalam perannya sebagai salah satu *stakeholder* sector kelautan dan perikanan telah diletakkan sejak tahun 1968 dengan dimulainya Pendidikan dalam bidang Perikanan di Universitas Hasanuddin. Seiring dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dalam bidang kelautan perikanan dan kebutuhan akan sumberdaya manusia yang memiliki kompetensi sector kelautan perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin didirikan pada tanggal 29 Januari 1996.

Usia 25 tahun bagi FIKP Unhas memang masih tergolong baru bagi sebuah institusi pendidikan. Namun tidak berarti bahwa FIKP Unhas belum melakukan perannya sebagai salah satu *stakeholder* kelautan perikanan di Indonesia. Kiprah para civitas academica dan alumni yang telah dihasilkan FIKP Unhas, begitu banyak mewarnai perkembangan dunia kelautan perikanan Indonesia. Tidak sedikit karya dan inovasi yang telah dihasilkan yang tentunya tidak terlepas dari usaha dan kerja nyata para civitas academica dalam melaksanakan tridharma dan peran serta alumni di masyarakat, khususnya dalam bidang kelautan dan perikanan.

Perjalanan FIKP Unhas hingga tiba pada usia 25 tahun tentunya dihiasi dengan rona dan lika liku. Dimulai sebagai sebuah program studi pada Fakultas Pertanian, lalu bergabung dengan Fakultas Peternakan dan akhirnya menjadi sebuah Fakultas yang berdiri sendiri dengan membawahi dua departemen, yaitu Departemen Kelautan dan Departemen Perikanan. Begitu banyak perubahan yang telah terjadi, mulai dari sarana dan prasarana, sumber daya manusia, aktivitas tridharma yang terus berkembang dan semakin beragam, minat masyarakat terhadap bidang ilmu kelautan dan perikanan hingga daya saing alumni.

Episode baru telah dimulai dan FIKP Unhas terus berkembang dan bertransformasi seiring berkembangnya zaman. Dengan enam Program Studi S1 (Ilmu Kelautan, Manajemen Sumber Daya Perairan, Budidaya Perairan, Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Sosial Ekonomi Perikanan dan Teknologi Hasil Perikanan (program studi yang baru dibentuk pada tahun 2020), dan tiga Program Studi S2 (Ilmu Perikanan, Pengelolaan Sumberdaya Laut dan Pesisir Terpadu dan Ilmu Kelautan (program studi yang baru dibentuk pada tahun 2020),

serta satu program studi S3 (Ilmu Perikanan), FIKP Unhas terus menerus berbenah diri untuk meningkatkan kualitas.

Pengelolaan yang baik untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas senantiasa diusahakan, sehingga menjadikan FIKP Unhas sebagai salah satu Fakultas di Universitas Hasanuddin dengan 75% program studi terakreditasi A (seluruh program studi S1 terakreditasi A dan Program S2 Ilmu Perikanan), selebihnya terakreditasi B. Pada level internasional, Program Studi S1 Ilmu Kelautan memperoleh akreditasi melalui AUN-QA dan Program Studi S1 Budidaya Perairan memperoleh akreditasi internasional melalui Lembaga akreditasi ASIIN. Dua Program Studi S1 lainnya sedang mengikuti akreditasi internasional, Manajemen Sumberdaya Perairan melalui AUN-QA dan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan melalui ASIIN.

Melalui visi “sebagai pusat rujukan pengembangan pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut”, FIKP Unhas bertekad menjadi *pioneer* dalam pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut secara berkelanjutan. Pengelolaan kelautan perikanan dalam hal ini merupakan sebuah mata rantai pengelolaan antara fungsi-fungsi biologi, teknologi, sosial, ekonomi dan lingkungan sumber daya sebagai komponen yang saling berhubungan satu sama lain sebagai syarat terjaminnya pengelolaan secara berkelanjutan. Bekal modal sumber daya manusia dengan berbagai kompetensi pada bidang kelautan perikanan dengan 113 orang dosen aktif (80% berkualifikasi Doktor dan 25 orang bergelar Guru Besar), menjadi investasi besar bagi FIKP dalam menyiapkan sumber daya manusia pilihan dalam mengelola sumberdaya kelautan dan perikanan Indonesia, sehingga cita-cita menjadi rujukan pengelolaan sumber daya pesisir dan laut sangat memungkinkan untuk diwujudkan. Peran alumni pun tidak dapat dinafikkan, bagi

pembangunan dan perkembangan sektor kelautan perikanan di Indonesia. Alumni menjadi bagian penting dan diharapkan memberi kontribusi yang nyata bagi pencapaian visi FIKP Unhas.

Tekad untuk menjadi pusat rujukan bagi pengembangan pengelolaan pesisir dan laut akan terus digaungkan dan diaktualisasikan dalam seluruh kegiatan tridharma FIKP Unhas sambil terus menerus berbenah diri menuju kualitas pengelolaan fakultas yang semakin baik, sehingga pencapaian visi dapat seiring sejalan dengan kontribusi nyata civitas academica dan alumni FIKP Unhas terhadap pembangunan sektor kelautan perikanan di Indonesia.

Selamat Dies 25 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Konsisten tunjukkan kontribusi dan karya nyatamu bagi pembangunan kelautan perikanan Indonesia.

Dr. Ir. St Aisjah Farhum, M.Si.