



Dewan Guru Besar
Institut Pertanian Bogor



PENGEMBANGAN PERIKANAN, KELAUTAN, DAN MARITIM UNTUK KESEJAHTERAAN RAKYAT

Kumpulan Tulisan Pemikiran Guru Besar IPB

Editor:

Tridoyo Kusumastanto | Evy Damayanthi | Sri Lestari Angka
Mulia Purba | MF Rahardjo | Suprihatin | Euis Sunarti



Volume
I



Dewan Guru Besar
Institut Pertanian Bogor

PENGEMBANGAN PERIKANAN, KELAUTAN, DAN MARITIM UNTUK KESEJAHTERAAN RAKYAT

Kumpulan Tulisan Pemikiran Guru Besar IPB

Volume
I

Editor:

Tridoyo Kusumastanto | Evy Damayanthi | Sri Lestari Angka
Mulia Purba | MF Rahardjo | Suprihatin | Euis Sunarti



Penerbit IPB Press

IPB Science Techno Park,
Kota Bogor - Indonesia

C.01/12.2016

Judul Buku:

Pengembangan Perikanan, Kelautan dan Maritim untuk Kesejahteraan Rakyat Volume 1

Penyusun:

Penanggung jawab: Prof. Dr. Muh Yusram Massijaya
Tim Pengarah : Prof. Dr. Evy Damayanthi
Prof. Dr. Hadi Susilo Arifin
Prof. Dr. Rina Oktaviani
Ketua : Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto
Sekretaris : Prof. Dr. Evy Damayanthi
Anggota : Prof. Dr. Sri Lestari Angka
Prof. Dr. Mulia Purba
Prof. Dr. MF Rahardjo
Prof. Dr. Suprihatin
Prof. Dr. Euis Sunarti
Staf Pendukung : Muhammad Ridha Alfarabi Istiqlal, SP, M.Si
Lukmanul Hakim Zaini, S.Hut., M.Sc
Toyibatun, SE
Tri Wahyu
Wahyu Hidayat
Sopar Jamil

Editor:

Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto
Prof. Dr. Evy Damayanthi
Prof. (Em.) Dr. Sri Lestari Angka
Prof. Dr. Mulia Purba
Prof. Dr. MF Rahardjo
Prof. Dr. Suprihatin
Prof. Dr. Euis Sunarti

Penyunting Tipografi:

Atika Mayang Sari, S.P

Desain Sampul:

Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto dan Agus Soleh

Penata Isi:

Ahmad Syahrul Fakhri, S.Ikom

Sumber foto sampul:

Dokumentasi PKSPL-IPB

Jumlah Halaman:

404 + 14 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, Desember 2016

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI
IPB Science Techno Park
Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com

ISBN: 978-602-440-074-3

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2016, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

SAMBUTAN REKTOR INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Pertama saya sampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Pimpinan dan Anggota Dewan Guru Besar (DGB) Institut Pertanian Bogor (IPB) yang selalu aktif dalam berbagai kegiatan, khususnya dalam mendiseminasikan gagasan dan pemikiran strategisnya. Buku adalah salah satu media yang ampuh untuk menyampaikan pesan melalui tulisan. Saya menyambut dengan harapan tinggi Buku “Pengembangan Perikanan, Kelautan dan Maritim untuk Kesejahteraan Rakyat” Volume 1. Buku ini sangat diperlukan oleh semua lapisan terutama bagi pemerintah yang sedang membangkitkan kembali kejayaan laut dan maritim di bumi Nusantara.

Pemikiran strategis Guru Besar IPB bertajuk perikanan, kelautan dan maritim ini sangat penting, kontekstual dan aktual. Pembangunan dengan basis perairan sangat prospektif bagi masyarakat Indonesia di waktu sekarang dan akan datang. Topik-topik tulisan yang dipublikasikan melalui buku ini merupakan hasil gagasan bernas dari para Guru Besar IPB.

Sudah sepantasnya pemerintah dan para pengambil keputusan mengacu pada gagasan dan pemikiran ini dalam pembangunan dan pengembangan perikanan, kelautan dan maritim. IPB sebagai perguruan tinggi tertua dan terkemuka di bidang perikanan dan kelautan di Indonesia memiliki hasil penelitian dan pengalaman ilmiah yang bisa dituangkan dalam karya buku. Dengan demikian, pengetahuan tersebut dapat diamalkan dan dikontribusikan pada pembangunan Negara dan Bangsa.

Semoga Dewan Guru Besar IPB tetap berperan dalam mewadahi gagasan dan pemikiran strategis para anggotanya. Buku-buku berikutnya tetap ditunggu oleh pembaca, tidak hanya oleh sivitas akademika di dalam kampus IPB, tetapi oleh seluruh masyarakat Indonesia. Jayalah IPB kita.

Bogor, Desember 2016

Rektor IPB,
Prof. Dr. Herry Suhardiyanto

SAMBUTAN KETUA DEWAN GURU BESAR INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Perikanan, kelautan dan maritim merupakan topik yang sangat penting untuk diangkat pada tataran nasional karena negara kita didominasi oleh wilayah perairan. Dengan demikian, perikanan, kelautan dan maritim dalam bentuk sumberdaya maupun fungsi seyogianya dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat Indonesia.

Buku “Pengembangan Perikanan, Kelautan dan Maritim untuk Kesejahteraan Rakyat” merupakan hasil pemikiran dan gagasan dari para Guru Besar Institut Pertanian Bogor. Terdapat 39 artikel hasil penelitian, pemikiran dan pengalaman ilmiah yang terkumpul. Oleh karena itu, buku ini diterbitkan menjadi dua volume. Volume 1 memuat pemikiran dan gagasan yang mencakup: Arah pengembangan perikanan, kelautan dan maritim; Karakteristik ekosistem pesisir dan laut; Aspek sosial, ekonomi dan kelembagaan masyarakat pesisir; serta Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) kelautan. Tulisan-tulisan Guru Besar IPB pada buku ini diharapkan dapat menjadi sumbang karya pemikiran bagi para pembaca, khususnya pemerintah dan pengambil keputusan serta pihak terkait yang bertanggung jawab mengelola kebaharian nusantara.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Komisi B “Pengembangan Keilmuan dan Pemikiran Strategis”, Prof. Dr. Hadi Susilo Arifin dan Prof. Dr. Evy Damayanthi yang telah menggagas penulisan dan penerbitan buku ini. Gagasan tersebut diinisiasi sejak tahun 2014 pada masa DGB IPB dipimpin oleh Prof. Dr. Roedhy Poerwanto. Oleh karena itu, ucapan khusus terimakasih disampaikan kepada beliau. Apresiasi yang tinggi disampaikan kepada segenap Panitia *Ad Hoc* penulisan buku ini yang telah bekerja sangat keras, yang diketuai oleh Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto. Penghargaan juga disampaikan kepada eksekutif IPB, khususnya Prof. Dr. Herry Suhardiyanto, Rektor IPB yang telah mendukung penuh program diseminasi pemikiran strategis guru besar melalui penerbitan buku ini.

Terakhir dan tidak kalah penting, kami sampaikan tiada gading yang tak retak. Oleh karena itu, kami mohon maaf jika ada kekurangan dalam penyajian buku ini. Semoga dapat bermanfaat dalam memberikan kontribusi pemikiran bagi pembangunan.

Bogor, Desember 2016

Ketua Dewan Guru Besar IPB
Prof. Dr. Muh. Yusram Massijaya

PENGANTAR EDITOR

Indonesia diberkahi Tuhan YME dengan karunia wilayah pesisir, laut dan lautan yang memiliki potensi ekosistem, ekonomi dan sosial yang sangat besar untuk digunakan bagi kemakmuran dan kesejahteraan segenap rakyat, Bangsa dan Negara. Selain potensi sumberdaya pulih (*renewable*) dan tidak dapat pulih (*non renewable*), bangsa Indonesia juga memiliki wilayah yang strategis dalam percaturan ekonomi dan politik dunia karena berada di antara dua samudra, yakni Pasifik dan Hindia yang merupakan kawasan lintas aktivitas ekonomi dunia. Pengelolaan sumberdaya pulih (*renewable*) sangat ditentukan oleh ekosistem yang dikelola dengan baik dan didukung dengan teknologi yang ramah lingkungan maka akan menjamin keberlanjutan aktivitas perikanan. Pengelolaan perikanan akan dipengaruhi oleh aktivitas lainnya di antaranya wisata bahari, energi dan sumberdaya mineral (*non renewable*), industri maritim, perhubungan laut, bangunan laut (pelabuhan), jasa kelautan yang merupakan bidang kelautan sehingga diperlukan keterpaduan dari perencanaan sampai pemanfaatan yang optimal dan lestari di bidang kelautan serta perikanan merupakan penentu keberlanjutan laut karena sumberdaya pulih yang merupakan penciri khusus keberlanjutan laut. Dalam rangka membangun keterpaduan pembangunan tersebut diperlukan pemahaman yang komprehensif tentang maritim yang memayungi prinsip kedaulatan wilayah, persaingan global dan keberlanjutan negara dalam mengembangkan kelautan untuk kesejahteraan rakyat Indonesia.

Pengelolaan aktivitas perikanan, kelautan dan maritim tersebut memerlukan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus menerus dikembangkan melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. Institut Pertanian Bogor sebagai lembaga pendidikan tinggi yang terkemuka di bidang *OCEAN AND MARITIME* telah dan secara terus-menerus mengembangkan keilmuan tersebut dengan mencetak sumberdaya insani, mengembangkan penelitian untuk menghasilkan IPTEK maupun kebijakan serta pengabdian kepada masyarakat,

terpanggil untuk memberikan kontribusi yang lebih besar dalam pemikiran bagi pengembangan perikanan, kelautan dan maritim. Buku dengan judul “Pengembangan Perikanan, Kelautan dan Maritim untuk Kesejahteraan Rakyat” Volume 1 merupakan kumpulan tulisan pemikiran para Guru Besar IPB sebagai bunga rampai tulisan baik yang sudah maupun belum dipublikasikan sehingga dapat disusun menjadi suatu kesatuan pemikiran guna menuangkan gagasan bagi pengembangan wilayah pesisir, laut dan lautan secara terpadu dan lestari.

Disampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Para penulis dan Tim editor yang terdiri dari Prof. Dr. Evy Damayanthi, Prof. (Em.) Dr. Sri Lestari Angka, Prof. Dr. Mulia Purba, Prof. Dr. M.F. Rahardjo, Prof. Dr. Suprihatin, Prof. Dr. Euis Sunarti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada narasumber, yaitu Prof. Dr. Akhmad Fauzi, Prof. Dr. Didin S. Damanhuri, Prof. Dr. Indra Jaya, Prof. Dr. Roedhy Poerwanto, Prof. Dr. Hadi Susilo Arifin, dan Prof. Dr. Rina Oktaviani.

Semoga buku ini bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman tentang IPTEK perikanan, kelautan dan maritim sehingga mampu mendorong terwujudnya kebijakan, pengelolaan, pemanfaatan dan pengembangan dalam pembangunan Negara Maritim berbasis sains (*scientific based development*) bagi kesejahteraan rakyat Indonesia. Selamat Membaca.

Bogor, Desember 2016

Ketua Tim Editor
Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto

DAFTAR ISI

VOLUME I

Sambutan Rektor Institut Pertanian Bogor.....	v
Sambutan Ketua Dewan Guru Besar Institut Pertanian Bogor	vii
Pengantar Editor	ix
1. Pendahuluan	
<i>Tridoyo Kusumastanto</i>	1
2. Arah Pengembangan Perikanan, Kelautan dan Maritim	5
2.1. Membangun Negara Maritim	
<i>Tridoyo Kusumastanto</i>	9
2.2. Peran Bidang Perikanan Kelautan dan Maritim dalam Pembangunan Nasional	
<i>Akhmad Fauzi</i>	15
3. Karakteristik Ekosistem Pesisir dan Laut.....	27
3.1. Dinamika Pesisir dan Laut	
<i>Mulia Purba</i>	33
3.2. Keanekaragaman Hayati Ikan di Ekosistem Perairan Pantai	
<i>M. Fadjar Rahardjo</i>	47
3.3. Hutan Mangrove di Indonesia	
<i>Cecep Kusmana</i>	57
3.4. Urgensi Kawasan Konservasi Berbasis Ekosistem di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil dalam Mendukung Keberlanjutan Pendayagunaan Sumberdaya Kelautan	
<i>Dietriech G. Bengen</i>	89

3.5. Peranan Penting Ekosistem Laguner terhadap Kelestarian Sumberdaya Perikanan di Kepulauan Seribu <i>Dedi Soedharma</i>	109
3.6. Perlindungan Alur Ruaya Benih Sidat (Glass eel) di Kawasan Pantai <i>Ridwan Affandi</i>	123
3.7. Urgensi Perumusan dan Penilaian Indeks Kesehatan Laut Indonesia bagi Penguatan dan Pengembangan Poros Maritim Dunia <i>Indra Jaya dan Mujizat Kawaroe</i>	135
4. Aspek Sosial, Ekonomi, dan Kelembagaan Masyarakat Pesisir	145
4.1. Karakteristik Sosial-Ekonomi Masyarakat Pesisir <i>Tridoyo Kusumastanto</i>	151
4.2. Konflik Sosial dan Kelembagaan Masyarakat Pesisir <i>Sumardjo dan Rilus A. Kinseng</i>	171
4.3. Keterkaitan Sistem Sosio-Ekologi dalam Meningkatkan Nilai Ekonomi Ekosistem Lamun dan Sumberdaya Ikan <i>Luky Adrianto, Tridoyo Kusumastanto dan Yudi Wahyudin</i>	187
4.4. Risiko Bencana di Wilayah Pesisir <i>Euis Sunarti</i>	207
4.5. Pengembangan Sistem Penyuluhan Masyarakat Pesisir <i>Sumardjo dan Siti Amanah</i>	225
4.6. Kemiskinan di Wilayah Pesisir <i>Euis Sunarti dan Ahmad Solihin</i>	253
5. Pengembangan Iptek Kelautan	273
5.1. Pengembangan Bioenergi Laut <i>Mujizat Kawaroe dan Suprihatin</i>	279
5.2. Pengembangan Energi Berdasarkan Karakter dan Gerak Air Laut <i>Mulia Purba</i>	299
5.3. Teknologi Alat Tangkap Berbasis Masyarakat: <i>Set Net</i> <i>Mulyono S. Baskoro dan Sulaeman Martasuganda</i>	317

-
- 5.4. Pengelolaan Teknologi Trawl di Indonesia: Telaah Teknis
untuk Menjelaskan Fenomena Jaring Cantrang dan
Alat Tangkap Lain Sejenisnya
Ari Purbayanto 339
- 5.5. Perkembangan Rumpon di Indonesia: dari Metode Konvensional
ke Rumpon Non-Konvensional
Roza Yusfiandayani dan Indra Jaya..... 359
- 5.6. Peluang dan Pemanfaatan Air Mineral Laut Dalam
untuk Mengurangi Krisis Air Minum
*Bonar P. Pasaribu, Djisman Manurung, Suharno,
dan Jonson Lumban Gaol*..... 371

3.2. Keanekaragaman Hayati Ikan di Ekosistem Perairan Pantai

M. F. Rahardjo

Guru Besar Ikhtiologi

Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

email: mf_rahardjo@yahoo.com

Pendahuluan

Ekosistem pantai merupakan zona *interface* antara laut dan daratan. Termasuk dalam ekosistem pantai antara lain estuari, mangrove, rawa payau, dan pantai berbatu karang. Estuari adalah daerah pantai semiterutup yang mempunyai hubungan dengan laut terbuka sehingga dipengaruhi oleh pasang-surut, dan di dalamnya terjadi pencampuran antara air laut dan air tawar. Estuari dapat disebut sebagai daerah peralihan (ekoton) antara habitat laut dan habitat air tawar. Ciri yang mencolok estuari adalah adanya fluktuasi salinitas harian. Kondisi ini menjadikan ikan yang tinggal di sini adalah ikan-ikan yang bersifat eurihalin. Mangrove adalah hutan tropika dan subtropika yang khas tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai, dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Pada perairan mangrove ditemukan banyak ikan yang tinggal di sini. Rawa payau adalah genangan air di pantai yang secara reguler dipengaruhi oleh pasang-surut sehingga air bersifat payau. Rawa payau didominasi oleh rumput dan semak belukar. Pantai berbatu karang sering disebut sebagai zona intertidal berkarang. Organisme yang tinggal di sini harus beradaptasi dengan gerakan gelombang.

Ekosistem pantai mempunyai produktivitas yang tinggi tinggi. Odum (1971) mencatat bahwa produktivitas primer perairan pantai sekitar 2000 kcal m⁻² tahun⁻¹. Produktivitas yang tinggi ini dikarenakan proses fotosintesis yang

optimal, mengingat penetrasi cahaya yang masuk ke kolom perairan bahkan sampai ke dasar. Kedalaman zona tempat fotosintesis berlangsung yang disebut zona fotik (atau eufotik) berkisar rata-rata 30 m di perairan pantai (Barnes & Hughes 1999). Selain itu juga masukan nutrien yang datang dari daerah sekitar seperti sungai maupun wilayah daratan (Vinagre *et al.* 2011).

Produktivitas primer yang tinggi menjadi basis rantai makanan sehingga banyak ragam organisme tinggal menetap atau singgah di wilayah ini. Organisme yang berada di ekosistem pantai sangat beragam dengan berbagai alasan, misal untuk kepentingan pemijahan, pemangsaan, jalur persinggahan peruyaya, dan perlindungan.

Namun di lain pihak juga banyak aktivitas yang dapat mengancam keseimbangan ekosistem pantai. Salah satu yang utama adalah kegiatan antropogenik baik yang langsung maupun tidak langsung memengaruhi keanekaragaman hayati organisme. Kegiatan yang langsung seperti penangkapan yang berlebihan dan penggunaan alat tangkap yang merusak. Kegiatan tidak langsung misal reklamasi pantai yang jelas akan mengurangi ruang gerak organisme. Perubahan iklim juga merupakan ancaman yang perlu diantisipasi.

Dua hal di atas tidak bisa dipilah mana yang lebih penting satu dari yang lain karena keduanya penting. Pertanyaan yang muncul adalah bagaimana tindakan yang seharusnya dilakukan agar di satu pihak keanekaragaman hayati tetap berlanjut dan di lain pihak kegiatan lain juga berjalan.

Makalah ini menguraikan tentang keanekaragaman hayati organisme di ekosistem pantai dengan fokus pada ikan (Pisces) ditinjau dari kekayaan jenis, potensi, ancaman, dan upaya konservasinya dengan latar belakang ekologi.

Keanekaragaman Ikan

Sebagaimana telah disampaikan di muka bahwa produktivitas primer di ekosistem pantai sangat tinggi. Tidak mengherankan jika plankton (utamanya fitoplankton) sebagai dasar rantai makanan dimanfaatkan oleh organisme pada jenjang trofik yang lebih tinggi dan seterusnya sampai pada ikan karnivora puncak. Mereka mengisi seluruh relung trofik yang tersedia. Jenis-jenis ikan dasar antara lain ikan lidah dan ikan sebelah. Ikan ini umumnya karnivora yang memakan udang dan organisme bentik lainnya. Ikan pemakan dasar lainnya misalnya ikan manyung. Ikan kurisi (*Nemipterus tambuloides*) termasuk karnivora yang memakan ikan,

udang, dan kepiting (Robiyani & Sjafei 1999). Plankton dari jenis fitoplankton dimanfaatkan sebagai makanan antara lain oleh ikan petek, *Leiognathus splendens* (Sjafei & Saadah 2001) dan ikan lemuru *Sardinella lemuru* (Pradini *et al.* 2001). Meski dari genus yang sama, tetapi ikan tembang *Sardinella fimbriata* memakan plankton dari kelompok zooplankton (Rahardjo & Simanjuntak 2002). Detritus yang ada di dasar perairan dimanfaatkan oleh ikan belanak, *Chelon subviridis*. Beberapa contoh tersebut memperlihatkan bahwa semua sumberdaya makanan berupa organisme dimanfaatkan oleh ikan yang tinggal di situ. Dalam mencari makanan mereka melakukan adaptasi morfologis, seperti bentuk mulut, adanya sungut dan lain-lain. Dari segi ekomorfologi berkaitan dengan makanan terdapat keragaman yang besar ikan (Rahardjo *et al.* 2011, Cowan Jr *et al.* 2013). Belum lagi kalau dilihat dari segi reproduksi.

Ikan mempunyai ragam yang tinggi berkaitan dengan kebiasaan dan perilaku reproduksi mereka. Sebagian besar ikan tidak melindungi dan memelihara anak-anaknya. Ada jenis ikan yang menyebar telur di permukaan laut di daerah pelagik, seperti ikan tuna, *Euthynnus affinis*. Ikan-ikan sejenis ini biasanya mempunyai fekunditas sampai jutaan butir, sebagai antisipasi tingginya mortalitas untuk sampai ke tingkat dewasa. Beberapa jenis ikan seperti ikan manyung (*Arius maculatus*) melindungi anaknya dengan cara mengerami telurnya di dalam mulutnya. Kelompok lain tidak bertelur, melainkan beranak (kelompok vivipar) misal ikan cucut ronggeng (*Eusphyra blochii*).

Banyak spesies ikan yang mengandalkan hidupnya pada ekosistem pantai. Beberapa jenis ikan seluruh hidupnya tinggal dan sebagian yang lain hanya tinggal pada stadia tertentu dari kehidupannya, bahkan beberapa yang lain hanya sebagai area pelintasan ruaya menuju tempat yang dituju. Jenis ikan yang seumur hidup tinggal di ekosistem pantai banyak. Mereka mengisi seluruh lapisan perairan dari permukaan sampai dasar. Ikan yang tinggal di dasar antara lain ikan lidah (*Paraplagusia bilineata*), manyung, lepu tembaga (*Synanceia horrida*), dan sembilang (*Plotosus canius*). Beberapa jenis tinggal dekat permukaan, umumnya ikan pemakan plankton.

Banyak spesies tinggal di perairan estuari selama masa juvenil dan menjadikan estuari sebagai area pengasuhan yang memberikan ketersediaan makanan berlimpah dan perlindungan dari pemangsa (Elliott *et al.* 2007). Perairan mangrove merupakan habitat bagi ikan untuk pemijahan, pengasuhan, dan pencarian makan (Sasekumar *et al.* 1992, Faunce dan Serafy 2006)

Beberapa spesies tertentu bergantung kepada habitat tunggal, sehingga mereka tidak dapat mengisi bila terjadi kerusakan di habitatnya. Spesies lain tidak terpaku pada habitat tunggal, punya potensi menggunakan habitat alternatif jika terjadi degradasi atau hilangnya habitat.

Ancaman kepada Keanekaragaman Ikan

Secara umum keanekaragaman hayati laut, termasuk ikan, terus meningkat terutama sejak zaman Palaeozoik; dan akan terus demikian bila proses alamiah tidak terganggu (Speight & Henderson 2010). Di Indonesia jumlah spesies ikan laut tercatat sebanyak 3.536 spesies (Froese & Pauly 2015).

Membicarakan kegiatan manusia atas lingkungannya, boleh dikatakan hanya sebagian kecil dari bagian bumi yang tidak terkena dampaknya, tidak terkecuali ekosistem pantai. Adalah benar bila dikatakan bahwa kegiatan tersebut memberikan kemanfaatan/keuntungan area; misalnya pembuatan permukiman baru melalui reklamasi pantai. Namun demikian, apakah perubahan tersebut akan memberikan manfaat atau tidak, bila lingkungan berubah itu berarti menjadi tidak alami lagi karena proses alami yang beroperasi di lingkungan tersebut dipengaruhi oleh kondisi nonalamiah. Sudah menjadi adagium dalam ekologi bahwa bila satu komponen berubah maka seluruh komponen akan mengikuti perubahan itu karena saling terpaut satu dengan yang lain.

Bagaimana cara pandang pada kegiatan pengembangan pantai? Bila pengembangan pantai dilihat dari kacamata manusia maka akan terlihat pada kolom 2 Tabel 1. Semua kegiatan memberikan hasil yang bermanfaat bagi manusia. Sebaliknya tidak demikian halnya bila pengembangan pantai dipandang dari sudut lingkungan (kolom 3 Tabel 1). Perubahan tipe sedimen pada permukaan dasar laut karena pengerukan atau sedimentasi membuat ruang ini menjadi tidak layak sebagai tempat pemijahan ikan (Courrat *et al.* 2009).

Di Laut Tengah peningkatan perluasan permukiman dan pengembangan pariwisata mengakibatkan kerusakan lingkungan pantai selama dasawarsa terakhir (Guidetti *et al.* 2002). Verdiell-Cubedo *et al.* (2012) menemukan bahwa wilayah pantai rekreasi dicirikan oleh substrat yang seragam, sedangkan pantai yang tidak mengalami perubahan memiliki keragaman substrat yang tinggi dengan vegetasi

tumbuhan yang berkembang baik. Pantai ini menjadi habitat pengasuhan ikan yang penting dan jenis ikan yang beragam, sedangkan pantai rekreasi didominasi satu jenis ikan tunggal *Pomatoschistus marmoratus*.

Tabel 1 Pengembangan pantai dilihat dari perspektif manusia dan lingkungan (disederhanakan dari French 1997)

Kegiatan	Perspektif manusia	Perspektif lingkungan
Reklamasi	Lahan pertanian bertambah, pelabuhan	Hilangnya habitat intertidal, tekanan pada pantai, meningkatkan kebutuhan untuk mempertahankan diri.
Perlindungan pantai	Keamanan perumahan, industri, lahan pertanian. Melindungi nilai lahan	Hilangnya habitat intertidal, erosi meningkat, gangguan terhadap daur sedimen alami, tekanan pada pantai.
Pengembangan resor	Kenyamanan, pemandangan	Tekanan masyarakat meningkat, hilangnya habitat seperti terumbu karang, pencemaran, kebutuhan mempertahankan diri meningkat.
Industri	Pasokan air, transportasi, pengangkutan limbah	Pencemaran, hilangnya habitat, kebutuhan mempertahankan diri meningkat.
Tanggul	Pembangkit tenaga, fasilitas kenyamanan, perlindungan banjir	Hilangnya habitat intertidal, modifikasi rejim pasang surut, masalah pencemaran.
Ekstraksi	Pasir dan karang untuk bangunan gedung	Hilangnya habitat, rejim pasang surut/gelombang baru, hilangnya perlindungan lepas pantai.
Pembuangan limbah	Pemindahan limbah	Pencemaran.

Beberapa faktor yang dapat menjadi ancaman terhadap keanekaragaman ikan di ekosistem pantai antara lain tangkap lebih ikan, pencemaran, habitat yang hilang dan berubah, dan perubahan iklim (akibat pemanasan global).

Penangkapan yang terus menerus akan menimbulkan tangkap lebih. Suatu perairan yang mengalami tangkap lebih dapat ditandai oleh hasil tangkapan ikan berukuran besar dan sedang hanya sedikit, digantikan dan didominasi oleh ikan berukuran kecil yang umumnya berada pada jenjang trofik yang lebih rendah. Fenomena ini diistilahkan sebagai *fishing down the food web* (Pauly *et al.* 1999).

Beberapa kegiatan penangkapan yang membahayakan lingkungan dan kelestarian ikan seperti racun dan bahan peledak masih sering dilakukan. Alat-alat tersebut membahayakan keberlanjutan populasi ikan. Racun efektif dalam menangkap ikan, namun yang terjadi bukan saja ikan sasaran yang tertangkap; juga ikan jenis lain dan anak-ikan yang bukan sasaran ikut tertangkap. Penggunaan bom sungguh sangat merusak, pertama semua ikan dari segala ukuran mati, dan kedua habitat ikan hancur.

Pencemaran logam berat yang masuk dalam tubuh organisme sukar terurai sehingga menumpuk dalam tubuh organisme (bioakumulasi) yang selanjutnya melalui rantai makanan akan menumpuk pada organisme pada jenjang trofik di atasnya (biomagnifikasi) termasuk ikan. Yang terakhir bila dimakan oleh manusia akan mengganggu kesehatan, bahkan berakibat fatal. Kontaminasi air raksa (merkuri) mulai mencuat dan dikenal sejak terjadinya kasus di Minamata (Jepang) pada tahun 50-an. Wang (2002) menambahkan bahwa konsentrasi merkuri (Hg) dan seng (Zn) berkaitan dengan jenjang trofik yang terlibat dalam rantai makanan.

Beberapa penulis telah mengamati bahwa komunitas ikan atau populasi bereaksi terhadap gangguan seperti beban limbah, cemaran panas, dan perubahan substrat benthik. Limbah, sebagai contoh, dapat ditunjukkan memengaruhi keragaman, kelimpahan, mortalitas, fekunditas ikan, dan menaikkan kemudahan/kerentanan terhadap infeksi dan parasit. Beberapa perubahan terhadap habitat berbatu dilaporkan telah merangsang suatu penurunan yang mencolok dalam kekayaan spesies dan kelimpahan ikan yang berasosiasi (Guidetti *et al.* 2002).

Dampak potensial pengubahan alur sungai (sering diistilahkan *normalisasi*, *penyodetan*, dan lain-lain) berupa perubahan dalam proses fisik, kimiawi, dan biologis pada lingkungan laut, dalam hal ini perairan pantai. Perubahan tiga komponen ini pada lanjutannya akan memberikan efek pada pola ruaya, habitat pemijahan, keanekaragaman spesies, kualitas air, persebaran dan produksi jenjang trofik yang lebih rendah. Kemudian ini akan memambat dan memengaruhi jenjang yang lebih tinggi dan seterusnya sampai pada pemangsa puncak (Drinkwater & Frank 1994).

Pengelolaan dan Konservasi Ikan

Uraian di atas memperlihatkan bahwa keterkaitan antara populasi ikan dan perairan pantai pesisir erat dan kuat. Derajat ketergantungan suatu spesies ditentukan oleh bagaimana kekhasan habitat tersebut. Persyaratan khusus untuk makan, lindungan atau pemijahan sering menentukan ketergantungan ikan pada suatu habitat. Populasi dan komunitas ikan secara luas dapat dan telah digunakan dalam ekologi terapan untuk mendeteksi dampak manusia pada lingkungan laut. Keanekaragaman ikan merupakan indikator yang baik untuk menggambarkan tekanan lingkungan karena merespon tingkat degradasi ekosistem (Wichert & Rapport 1998, Barella & Petere 2003).

Oleh karena itu, perlu dipikirkan, diteliti, dan ditindaklanjuti suatu upaya identifikasi habitat esensial bagi setiap jenis ikan. Hal yang dimaksudkan dengan habitat esensial ikan adalah perairan dan substrat yang dibutuhkan bagi ikan untuk ikan memijah, makan, atau tumbuh mencapai kedewasaan. Ini suatu komponen kunci dalam konservasi dan pengelolaan perikanan yang tidak boleh dilewatkan.

Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dapat diperbaharui, tetapi apabila tidak dikelola secara baik akan mengalami penurunan dan bahkan kepunahan. Pemulihan potensi sumberdaya perikanan membutuhkan waktu yang lama dan biaya rehabilitasi yang mahal. Dalam merencanakan pengelolaan dan konservasi diperlukan data dasar yang dipilah, dikelompokkan, dan dianalisis agar memberikan pemahaman menyeluruh lengkap dan rinci tentang suatu sumberdaya ikan. Data dasar mencakup antara lain nama spesies dan ciri morfologis, distribusi dan struktur populasi, reproduksi dan pertumbuhan, perilaku, interaksi biotik (pemangsaan dan persaingan), dan lingkungan (hayati dan nirhayati). Hal-hal tersebut kemudian ini dijadikan landasan dan acuan dalam menetapkan peta jalan pengelolaan dan konservasi mencakup sasaran dan tujuan, sarana dan prasarana, langkah-langkah pelaksanaan, kriteria keberhasilan, dan evaluasi hasil.

Penutup

Di Pantai Terskii yang terletak di sebelah barat laut Rusia, ikan salmon telah menjadi suatu sumberdaya kunci bagi penduduk. Beberapa penduduk desa menyatakan bahwa *tanpa ikan, maka tidak akan ada apapun di sini* dan bahwa

semua yang kami punya berasal dari ikan (Nakhshina 2012). Di banyak pantai di Indonesia cuplikan kejadian tersebut tentu banyak terjadi bahwa perikanan menjadi tumpuan hidup keseharian masyarakat. Oleh karena itu, upaya untuk mempertahankan kelestarian perairan pantai dan keanekaragaman ikan menjadi suatu keniscayaan.

Melihat produktivitas ekosistem pantai yang tinggi, bagaimana dengan Indonesia? Pantai Indonesia yang membentang sepanjang pantai 95,181 km (KKP 2010) mempunyai potensi perikanan yang tinggi. Menurut data yang dikeluarkan oleh FAO (2014), tercatat produksi perikanan tangkap laut Indonesia menempati peringkat kedua (5.420.247 ton) setelah Tiongkok yang menduduki peringkat pertama (13.869.604 ton). Upaya peningkatan produksi ikan perlu terus digalakkan tanpa mengabaikan keberlanjutannya agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Barella W, M. Petere. 2003. Fish community alterations due to pollution and damaging in Tiete and Paranapanema rivers (Brazil). *Riv Res and Applic* 19: 59–76.
- Barnes RSK, R. Hughes. 1999. *An Introduction to Marine Ecology*, 3rd ed. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd. 286 p.
- Courrat A, J. Lobry, D. Nicolas, P. Laffargue, R. Amara, M. Lepage, M. Girardin, O Le Pape. 2009. Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 81(2): 179–90.
- Cowan Jr J.H., A.Yanez-Arancibia, P. Sanchez-Gil, L.A. Deegan. 2013. Estuarine nekton. In JW Day Jr., B.C. Crump, W.M. Kemp, A. Yanez-Arancibia (Editors). *Estuarine Ecology*, 2nd Edition. New Jersey (US): John Wiley & Sons, Inc. pp. 327–355.
- Drinkwater K.F., K.T. Frank. 1994. Effects of river regulation and diversion on marine fish and invertebrates. *Aquatic Conservation: Fresh and Mar Ecosy.* 4(2): 135–151.
- Elliott M, A.K. Whitfield, I.C. Potter, S.J.M. Blaber, D.P. Cyrus, F.G. Nordlie, T.D. Harrison. 2007. The guild approach to categorize estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisher.* 8(3): 241–268.

- Faunce1 C.H., J.E. Serafy. 2006. Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. *Mar Ecol Progr Ser.* 318: 1–18
- FAO. 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges.* Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 223 pp.
- French PW. 1997. *Coastal and Estuarine Management.* London (UK): Routledge. 251 pp.
- Froese R, D. Pauly (Editors). 2015. *FishBase. World Wide Web electronic publication.* www.fishbase.org, version (02/2015).
- Guidetti P, G. Fanelli, S. Frascettia, A. Terlizzi, F. Boero. 2002. Coastal fish indicate human-induced changes in the Mediterranean littoral. *Mar Environ Res.* 53(1): 77–94.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Data Pokok Kelautan dan Perikanan Tahun 2009.* Pusat Data, Statistik dan Informasi. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 80 hlm.
- Nakhshina M. 2012. 'Without fish, there would be nothing here': Attitudes to salmon and identification with place in a Russian coastal village. *J Rural Stud.* 28(2): 130–138.
- Odum EP. 1971. *Fundamental of Ecology.* 3rd ed. Philadelphia (US): W.B. Saunders Co. 546 p.
- Pauly D, V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese, F. Torres Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279 (5352): 860–863
- Pradini S, M.F. Rahardjo, R. Kaswadji. 2001. Kebiasaan makanan ikan lemuru, *Sardinella lemuru* di Perairan Muncar, Banyuwangi. *J Iktiologi Indon.* 1(1): 39–43.
- Rahardjo MF, C.P.H. Simanjuntak. 2002. Studi makanan ikan tembang *Sardinella fimbriata* (Pisces: Clupeidae) di perairan mangrove pantai Mayangan, Jawa Barat. *J Iktiologi Indon.* 2(1): 29–33.
- Rahardjo MF, D.S. Sjafei, R. Affandi, Sulistiono. 2011. *Iktiologi.* Lubuk Agung, Bandung. 394 pp.
- Robiyani, D.S. Sjafei. 2001. Kebiasaan makanan dan faktor kondisi ikan kurisi, *Nemipterus tambuloides* Blkr. di perairan Teluk Labuan, Banten. *J Iktiologi Indon.* 1(1): 7–1.

- Sasekumar A., V.C. Chong, M.U. Leh, R. D'Cruz. 1992. Mangroves as a habitat for fish and prawns. *Hydrobiologia* 247(1-3): 195-207.
- Sjafei DS, Saadah. 2001. Beberapa aspek biologi ikan petek *Leiognathus splendens* Cuv. di perairan Teluk Labuan, Banten. *J Iktiologi Indon.* 1(1): 13-17.
- Speight M, P. Henderson. 2010. *Marine ecology: concepts and applications*. Chichester (US): Wiley-Blackwell, 276 pp.
- Verdiell-Cubedo D, M. Torralva, A. Andreu-Soler, F.J. Oliva-Paterna. 2012. Effects of shoreline urban modification on habitat structure and fish community in littoral areas of a Mediterranean Coastal Lagoon (Mar Menor, Spain). *Wetlands* 32(4): 631-641.
- Vinagre C, J. Salgado, N. Henrique, H.N. Cabral, M.J. Costa. 2011. Food web structure and habitat connectivity in fish estuarine nurseries—impact of river flow. *Estuar and Coasts* 34(4): 663-674.
- Wang WX. 2002. Interactions of trace metals and different marine food chains. *Marine Ecology Progress Series* 243: 295-309.
- Wichert GA, DJ Rapport. 1998. Fish community structure as a measure of degradation and rehabilitation of riparian systems in an agricultural drainage basin. *Envir Manag.* 22(3): 425-44.

PENGEMBANGAN
PERIKANAN, KELAUTAN DAN MARITIM
UNTUK KESEJAHTERAAN RAKYAT

Kumpulan Tulisan Pemikiran Guru Besar IPB

Volume
1

Pembangunan kelautan selama ini diposisikan sebagai sektor pinggiran (*peripheral sector*) dalam pembangunan ekonomi nasional. Kondisi ini menjadi ironis mengingat hampir 75 % wilayah Indonesia merupakan laut dan lautan dengan potensi ekologi-ekonomi yang sangat besar serta berada pada posisi geostrategis, geopolitis maupun geoekonomi yang penting yakni Lautan Pasifik dan Lautan Hindia- sebuah kawasan paling dinamis dalam percaturan dunia baik secara ekonomi dan politik. Dengan demikian secara ekologi-ekonomi-politik kawasan sangat logis jika bidang kelautan dijadikan tumpuan dalam pembangunan ekonomi nasional. Dengan demikian, laut yang keberlanjutannya ditentukan oleh kelestarian sumberdaya perikanan (*renewable resource*) harus dikelola dengan sektor-sektor ekonomi berbasis laut (kelautan) merupakan pilar utama pembangunan Negara Maritim yang menyejahterakan rakyat Indonesia.

Keanekaragaman sumberdaya di bidang kelautan terlihat dari jenis potensi yang dimiliki yakni *Pertama*, sumberdaya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) seperti sumberdaya perikanan beserta ekosistem laut dengan megabiodiversitasnya. *Kedua*, sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable*) seperti sumberdaya minyak, gas, dan berbagai jenis mineral lainnya. *Ketiga*, selain dua jenis sumberdaya tersebut, juga terdapat berbagai macam fungsi dan jasa kelautan yang dapat dikembangkan untuk pembangunan nasional seperti transportasi laut, pariwisata bahari, energi terbarukan (pasang surut, OTEC dll), industri kelautan/maritim, dan jasa lingkungan laut.

Buku ini membahas berbagai aspek IPTEK dalam mewujudkan visi membangun Indonesia menjadi Negara Maritim dan Poros Maritim Dunia sehingga dapat diimplementasikan untuk kemakmuran rakyat Indonesia. Kemaritim adalah peradaban dunia karena kepentingan negara-negara di dunia sangat ditentukan bagaimana pengelolaan dan pemanfaatan laut untuk kemakmuran maupun keberlanjutan bangsa-bangsa di dunia. Indonesia perlu meletakkan arah pembangunan sebagai Negara Maritim seperti yang telah dicapai nenek moyang bangsa Indonesia dalam abad keemasan sebagai negara maritim pada saat Kerajaan Mataram dan Sriwijaya serta kerajaan lainnya di Nusantara yang “menguasai laut” dari berbagai belahan bumi sehingga mendapatkan kemakmuran bagi rakyatnya dari laut melalui aktivitas ekonomi maupun perdagangan global dengan memanfaatkan laut. Zaman kejayaan maritim tersebut harus direbut kembali oleh bangsa Indonesia dengan mengintegrasikan pembangunan darat dan laut sebagai sebuah kekuatan pembangunan yang menyejahterakan bangsa Indonesia dan disegani bangsa-bangsa di dunia.

Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto,
Guru Besar Kebijakan Ekonomi Kelautan,
Program Pascasarjana Ekonomi Kelautan Tropika Institut Pertanian Bogor

PT Penerbit IPB Press

IPB Science Techno Park

Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com

 Penerbit IPB Press

 @IPBpress

Perikanan

ISBN : 978-602-440-074-3



9 786024 400743