



Baku Obor

METODE DAN KAJIAN

KONSERVASI BIODIVERSITAS INDONESIA



EDITOR : JATNA SUPRIATNA



Kata Pengantar

Prof. Bambang P. Soemantri Brodjonegoro Ph. D.
(Menteri Riset dan Teknologi)

Daftar Isi

Kata Pengantar: Menteri Riset dan Teknologi/ BRIN	v
Daftar Penulis Makalah dan Alamat	xv
Prakata	xxvi
Bab 1. Perencanaan, Model Konservasi, dan Pemantauan	1
Pengantar: Jatna Supriatna	2
1.1. Prioritas Konservasi Skala Regional dan Global (Jatna Supriatna dan Wahjudi Wardoyo)	9
1.2. Perencanaan Konservasi Sistematis (Chris Margules)	23
1.3. Kategorisasi IUCN dan Institusi lainnya dalam upaya melindungi spesies (Djoko T. Iskandar)	33
1.4. Daerah Burung Endemik dan Daerah Penting untuk Burung di Indonesia (Ani Mardiasuti)	41
1.5. Konservasi spesies dan Habitat Alami: <i>Key Biodiversity Areas</i> berbasis Pengembangan Data Base Sumatra (Ermayanti)	47
1.6. Metode Perencanaan Konservasi dan Penelitian Ikan Tawar (Henderite L. Ohee dan Samuel J. Renyaan)	55
1.7. Model Harmonisasi Tata Ruang dengan Metode MCA: Studi Kasus di Sumatra Bagian Utara (Hendi Sumantri dan Jatna Supriatna)	65
1.8. Pemodelan koridor sebagai salah satu alat dalam mengidentifikasi konektivitas populasi dan habitat satwa liar (Hariyo T. Wibisono)	75
1.9. Inisiatif Penyusunan Indeks Biodiversitas Indonesia (Barano Siswa Sulistyawan dan Budi Setiadi Daryono)	87

1.10.	Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan: Mendukung Perencanaan Konservasi Keanekaragaman Hayati (Suwanda Z.A.)	95
1.11.	Pemantauan (<i>Monitoring</i>) kawasan Konservasi dengan Teknologi Citra Pengindraan Jauh (Gathot Winarso)	105
Bab 2.	Metode Kajian Ekologi, Status, dan Pengelolaan Spesies	109
	Pengantar: Sunarto	110
2.1.	Memetakan Sebaran Spesies (Sunarto dan Febri A. Widodo)	113
2.2.	Distance Sampling untuk Estimasi Kepadatan (Nurul L. Winarni dan Anton Ario)	129
2.3.	Metode Mark and Recapture (A.A. Thasun Amarasinghe)	145
2.4.	Metode Pengamatan Langsung dan Analisis Perilaku Satwa Liar (Tatang Mitra Setia dan Sri Suci Utami Atmoko)	151
2.5.	GPS Collar: Sebuah Inovasi dalam Studi Satwa Liar (Dolly Priatna)	159
2.6.	Studi Spesies Bermigrasi melalui Penandaan dan <i>Tracking</i> : Kasus pada Burung Air (Yus Rusila Noor dan Mochamad Indrawan)	177
2.7.	Analisis Kelayakan Populasi Satwa (Didik Prasetyo dan Tommy Ariyanto)	191
2.8.	IUCN Red List: Acuan Spesies dan Barometer Kehidupan (Sunarto dan Mirza Kusri)	199
2.9.	Strategi Rencana Aksi Konservasi Spesies (Sunarto)	213
2.10.	Pengelolaan Spesies untuk Pemanfaatan: Pengelolaan populasi untuk Pemanfaatan Berkelanjutan dan Penentuan Kuota (Gono Semiadi, Tika D. Atikah, Amir Hamidy, T. Taufiq Purna Nugraha, Ruliyana Susanti, Selvia Oktaviana dan Wita Wardani)	227

2.11.	Estimasi dan Pengendalian Spesies Asing Invasif (Dimas Haryo Pradana dan Rois Mahmud)	243
Bab 3.	Metode dan Kajian Keragaman Tumbuhan dan Ekosistem	261
	Pengantar : Nurul L. Winarni	262
3.1.	Keanekaragaman Tumbuhan Indonesia dalam Perspektif Sebagai Habitat berbagai Jenis Satwa (Dedy Darnaedi)	265
3.2.	Penghitungan Keanekaragaman Hayati pada Kawasan Urban (Nisyawati)	275
3.3.	Big Data dan Riset Taksonomi untuk Biodiversitas dan Konservasi (Wendy A. Mustaqim dan Mega Atria)	281
3.4.	Struktur Habitat dan Satwa Liar (Nurul L. Winarni)	293
3.5.	Studi Rekaman pada Fenologi, Distribusi Altitudinal, Sejarah Kebakaran sebagai Pendekatan dalam Mengidentifikasi Respons Tumbuhan dan Habitat terhadap Perubahan Iklim (Destario Metusala dan Diny Hartiningtias)	301
3.6.	Aplikasi Sistem Geografis dan Global Positioning System untuk Analisis Habitat (Rokhmatuloh, Habiburrachman A.H. Fuad dan Nurlaely Khasanah)	313
Bab 4.	Metode Genetika dan Reproduksi Biota	325
	Pengantar : Noviar Andayani	326
4.1.	Strategi Genetika Konservasi dalam Melindungi Keanekaragaman Hayati di Indonesia (Noviar Andayani)	329
4.2.	Metode Analisis Keragaman Genetika Tumbuhan (Lisye Iriana Zebua)	337
4.3.	Forensik Hidupan liar (Andi Eko Maryanto)	345
4.4.	Studi Kriopreservasi Sperma Ikan dengan Menggunakan Krioprotektan Alami (Abinawanto)	357

4.5.	Analisis Reproduksi Satwa Mamalia (Anom Bowolaksono)	369
4.6.	Analisis Hormon pada Sistem Reproduksi (Lutfiralda Sjahfirdi)	375
Bab 5.	Kajian Pengembangan Kawasan Konservasi	381
	Pengantar : Asri A. Dwiyahreni	382
5.1	Pengelolaan Berbasis Resor Kawasan Konservasi (Wiratno)	389
5.2	Kajian <i>Management Effectiveness Tracking Tools</i> (METT) di Indonesia (Peggy Awanti Nila Krisna)	395
5.3	GAPS Analisis Kawasan dan Tata Ruang Kawasan Konservasi (Pahrian Siregar)	403
5.4	Kajian Keberlanjutan Kawasan Konservasi (<i>Protected Area Sustainability Assessment -PASSA</i>) dan Efektivitas Kawasan Konservasi (<i>Protected Area Management Effectiveness -PAME</i>) (Asri Adyati Dwiyahreni).	411
5.5	Pemantauan Kawasan Konservasi dengan Teknologi Citra Penginderaan Jauh (Gathot Winarso)	421
5.6	Upaya Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di sekitar Kawasan Konservasi (Tachrir Fathoni dan Purwowidi Asianto)	429
5.7	Pelibatan Masyarakat Madani dalam Membantu Penegakan Lingkungan dan Konservasi (Agustinus Wijayanto)	441
5.8	Pelibatan Para Pihak dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi dan Lingkungan ditinjau dari perpektif Ekologi Politik (Suraya Afiff)	449
5.9	Pengembangan Sistem Tenurial Laut: Kasus di Raja Ampat (Dian Oktaviani)	457
Bab 6.	Kajian Ekosistem Laut dan Pesisir	461
	Pengantar : Yasman dan Tb. Haeru Rahayu	466

6.1.	Integrated Surveillance System (ISS) sebagai Pendekatan Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan dan Pemberantasan Illegal Fishing (Tb. Haeru Rahayu)	467
6.2.	Indeks Kesehatan Laut Indonesia (IKLI). (Victor PH. Nikijulw dan Safri Burhanuddin)	479
6.3.	Sustainability Perikanan Tangkap (Duto Nugroho, Suherman Banon Atmaja dan Bambang Sadhotomo)	485
6.4.	Kajian Potensi Produksi Non-Ikan dan Konservasinya (Niken Dharmayanti dan Moch. Nurhudah)	495
6.5.	Jasa ekosistem Lamun: Sebuah Pemahaman untuk Pengelolaan Ekosistem Pesisir (Nurul Dhewani Mirah Sjafrie)	503
6.6.	Metode Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang Menggunakan Teknologi Pengindraan Jauh (Masita Dwi Mandini Manessa)	515

Bab 7.	Kajian Restorasi Habitat dan Ekosistem	529
	Pengantar: Ismayadi Samsuodin dan Yanto Rochmayanto	530
7.1.	Restorasi Terumbu Karang (Yasman)	537
7.2.	Pendekatan Restorasi Sungai dalam Pengelolaan DAS Berkelanjutan; Studi di DKI Jakarta (Tarsoen Waryono)	547
7.3.	Restorasi dan Rehabilitasi Ekosistem Hutan (Ismayadi Samsuodin dan Kuswata Kartwawinata)	561
7.4.	Restorasi Mangrove (Mufti Petala Patria)	575
7.5.	Strategi Restorasi Ekosistem Gambut Indonesia (Nurul Silva Lestari dan Yanto Rochmayanto)	581
7.6.	Restorasi Gambut Indonesia dan Pembelajaran Berkelanjutan (Didy Wurjanto dan Robi Royana)	589
7.7.	Restorasi Pasca Tambang (Ari Wibowo, Yanto Rochmayanto dan Ismayadi Samsuodin)	609

Bab 8. Strategi Penyelamatan dan Rehabilitasi Biodiversitas	619
Pengantar: Rondang Siregar dan Jatna Supriatna	670
8.1. Legislasi dalam Upaya Penyelamatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar: "Analisis Kesenjangan Aturan Pelaksanaan Pelindungan Satwa" (Indra Exploitasia)	625
8.2. Strategi Rehabilitasi Orangutan (Rondang S.E. Siregar, Fransiska Sulisty, Julius P. Siregar)	633
8.3. Proses Mengembalikan Satwa Liar ke Habitat Alami: Pembelajaran Rehabilitasi dan Reintroduksi Owa Jawa (Anton Ario)	647
8.4. Strategi Penyelamatan Badak (Haerudin R. Sajudin)	655
8.5. Strategi Penyelamatan Bekantan di Pulau Curiak, Barito Kuala, Kalimantan Selatan (Sofyan Iskandar dan Amalia Rezeki)	661
8.6. Kajian Konservasi dan Rencana Aksi Penyu di Bentang Laut Indonesia (Mewujudkan Konservasi Keanekaragaman Hayati untuk Kesejahteraan Masyarakat) (Agus Dermawan dan Suraji)	671
Daftar Pustaka	685
Indeks	764
Tentang Penulis	777

Daftar Penulis Makalah dan Alamat

A. A. Thasun Amarasinghe (B.S.)

Pusat Riset Perubahan Iklim, Lab Multidisiplin, Gedung FMIPA, Lantai 7,
Kampus UI, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

E-mail: thasun@recc.ui.ac.id

Abi Abinawanto (Dr.)

Departemen Biologi FMIPA UI, Depok, Jawa Barat.

Email: abinawanto.ms@sci.ui.ac.id

Andi Eko Maryanto (M.Sc.)

Departemen Biologi FMIPA UI, Depok, Jawa Barat.

Email: andi.maryanto@ui.ac.id

Agus Dermawan (Dr)

Peneliti Utama, KKP

Email: agusder12@yahoo.com

Agustinus Wijayanto (S.Hut., M.M.)

Yayasan Pemberdayaan Masyarakat dan Pendidikan Konservasi Alam
(YAPEKA).

Email: agus@yapeka.or.id

Amalia Rezeki (S.Si.)

Yayasan Sahabat Bekantan Indonesia dan Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Kalimantan Selatan.

Email: amalia.edelweis88@gmail.com

Amir Hamidy (Dr.)

Sekretariat Kewenangan Ilmiah Keanekaragaman Hayati dan Pusat Penelitian
Biologi, LIPI.

Email: hamidyamir@gmail.com

Ani Mardiasuti (Prof. Ph.D.)

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Institut Pertanian Bogor (IPB University)
E-mail: aniiipb@indo.net.id

Anom Bowolaksono (M.Sc., Dr.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Indonesia.
Email: alaksono@sci.ui.ac.id

Anton Ario (Dr.)

Conservation International Indonesia dan Yayasan Owa Jawa
Jl. Pejaten Barat 16A, Jakarta.
Email: a.ario@conservation.org

Ari Wibowo (Ir., M.Sc.)

Pusat Litbang Sosial Ekonomi Kebijakan dan Perubahan Iklim, Badan Litbang
dan Inovasi
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Email: ariwibowo61@yahoo.com

Asri A. Dwiyahreni (M.Sc., Dr.)

Institute for Sustainable Earth and Resources (I-SER), FMIPA, Universitas
Indonesia.
Email: diahasri@gmail.com

Bambang Sadhotomo (Dr.)

Balai Riset Perikanan Laut, Cibinong
Email: b.sadhotomo@gmail.com

Barano Siswa Sulistyawan (M.A., Ph. D. fellow)

WWF Indonesia, Graha Simatupang, Jakarta
Email: tbarano@wwf.id

Chris Margules (Ph.D., Prof. Adjunct)

School of Science and Engineering, James Cook University
I-SER, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Indonesia
Email: chrismargules@gmail.com

DAFTAR PENULIS MAKALAH DAN ALAMAT

Dedy Darnaedi (Ph.D., Prof. ris.)

Fakultas Biologi, Universitas Nasional, Jakarta

Email: darnaedi@gmail.com

Destario Metusala (Dr.)

Kebun Raya Purwodadi, LIPI. Jl. Surabaya-Malang Km. 65, Purwodadi,
Pasuruan 67163, Jawa Timur, Indonesia

Email: metusala.destario@gmail.com

Dian Oktaviani (Dr.)

Pusat Penelitian Perikanan, Gedung BRSDMKP II, Jl. Pasir Putih II, Ancol
Timur, Jakarta 14430.

Email: dianoktavianni@gmail.com

Didy Wurjanto (Ph.D.)

Kepala Kelompok Kerja Perencanaan dan Hukum, Badan Restorasi Gambut
dan Mangrove (BRGM).

Email: didy.wurjanto@brg.go.id

Didik Prasetyo (Ph.D.)

Fakultas Biologi, Universitas Nasional, Jalan Sawo Manila, Pasar Minggu,
Jakarta Selatan. 12520.

Email: dprasetyo.unas@gmail.com

Dimas Haryo Pradana (M.Si.)

Departemen Biologi FMIPA UI, Depok, Jawa Barat.

Email: d.h.pradana@ui.ac.id

Diny Hartiningtias (M.Sc.)

Yayasan Belantara. Boutique Office, 3rd Floor, Jl. Timor No. 6, Menteng,
RT.9/RW.4, Gondangdia, Kec. Menteng, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota
Jakarta 10350

Email: diny.harmingtias@belantara.or.id

Djoko T. Iskandar (Prof., Ph.D.)

Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Akademi
Ilmu Pengetahuan Indonesia dan Anggota IUCN untuk komisi Amfibi, Reptil
(umum); Ular, Biawak dan Kura-Kura Air Tawar, Country representative
untuk kawasan Asia Tenggara dan Papua

Email: dtiskandar@gmail.com

Dolly Priatna (Dr.),

Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan, Bogor.

Email: dollypriatna@unpak.ac.id

Duto Nugroho (Dr.),

Pusat Penelitian Perikanan, Gedung BRSDMKP II, Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta 14430

Email: dutonugroho@gmail.com

Ermayanti (M.Si.)

Hima Lestari International,

Email: ermayanti82@yahoo.com

Febri A. Widodo (Ir., M.Sc.)

WWF Indonesia, Graha Simatupang, Jakarta.

Email: fawidodo@wwf.id

Fransisca Sulistyo

OVAG

Email: sulistyo.fransiska@gmail.com

Gathot Winarso (M.Sc.)

Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN)

Email: gathot_winarso@lapan.go.id

Gono Semiadi (Ph.D., Prof. ris.)

Sekretariat Kewenangan Ilmiah Keanekaragaman Hayati, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,

Email korespondensi: semiadi@yahoo.com

Habiburrahman A.H. Fuad (S.Si.),

Research Center for Climate Change-Universitas Indonesia, Gd. Lab Multidisiplin FMIPA-UI, Kampus UI Depok, Depok 16424

Email: habib.fuad96@gmail.com

Haerudin Sajudin (Drs.)

Yayasan Badak Indonesia, Bogor.

Email: sajudin.haerudin@yahoo.co.id

DAFTAR PENULIS MAKALAH DAN ALAMAT

Hariyo T. Wibisono (M.Sc.)

Yayasan Sintas Indonesia, Bogor,

Email: beebach66@yahoo.com

Hendi Soemantri (M.Si.)

GIZ Indonesia, Program SCPOPP (Sustainable and Climate-friendly Palm Oil Production and Procurement). Email: hendi_sumantri@yahoo.com

Email: hendi_sumantri@yahoo.com

Henderite Ohee (Ph.D.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Cendrawasih, Jayapura, Papua.

Email: hohee08@gmail.com

Indra Exploitasia (Drh., M.Si.)

Direktur, Konservasi Keanekaragaman Hayati, Ditjen KSDAE, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Email: exploitasia@gedepangrango.org

Ismayadi Samsuedin (Ph.D.)

Yayasan Sahabat Pohon, Indonesia.

Email: isamsuedin@yahoo.com

Jatna Supriatna (Ph.D., Prof.)

Departemen Biologi dan I-SER, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Email: jsupriatna@sci.ui.ac.id

Julius P. Siregar

Yayasan Ekosistem Leuser/Sumatran Orangutan Conservation Program

Email: juliusp.siregar31@gmail.com

Kuswata Kartawinata (Ph.D.)

Forum Pohon Langka Indonesia

Email: kkjak@indo.net.id

Lisye Iriana Zebua (Dr.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Cendrawasih, Jayapura.

Email: lispandanus@gmail.com

Luthfiralda Sjahfirdi (Dr.)

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Indonesia.

Email: luthfiralda@gmail.com

Masita Dwi Mandini Manessa (Dr.)

Departemen Geografi, FMIPA Universitas Indonesia

Email: manessa@ui.ac.id

Mega Atria (Ph.D.)

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Indonesia.

Email: megaatria@gmail.com

Mirza Kursrini (Ph.D.)

Fakultas Kehutanan, IPB University. Peran di IUCN: SSC Steering
Committee, Anggota Amphibian Specialist Group, Anggota Amphibian Red
List Authority, Regional Vice-Chair for South and East Asia;

Email: mirza_kusrini@yahoo.com

Mochamad Indrawan (M.Sc., Dr.)

Institute for Sustainable Earth and Resources (I-SER), FMIPA, Universitas
Indonesia.

Email: mochamad.indrawan@gmail.com

Moch. Nurhudah (Dr.)

Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

Mufti Petala Patria (Dr. rer. Nat.)

Departemen Biologi FMIPA, Universitas Indonesia, Depok,

Email: mpatria@sci.ui.ac.id

Niken Dharmayanti (Dr.)

Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta

Email: niken.stp@gmail.com.

Nisyawati (Dr.)

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-
Universitas Indonesia

Email: nyswt@yahoo.com

DAFTAR PENULIS MAKALAH DAN ALAMAT

Noviar Andayani (M.Sc., Dr.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Indonesia. Wildlife Conservation Society, Indonesia Program,
Email: nandayani@wsc.org

Nurlaely Khasanah (S.Si.)

Research Center for Climate Change-Universitas Indonesia. Gd. Lab Multidisiplin FMIPA-UI. Kampus UI Depok. Depok 16424
Email: nurlaely.kh@gmail.com

Nurul Dhewani Mirah Sjafrie (Dr.)

Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jl Pasir Putih I Ancol Timur, Jakarta
Email: nuruldms@gmail.com

Nurul Silva Lestari (Dr.)

Pusat Litbang Ekonomi Kebijakan dan Perubahan Iklim
Balitbang, Kementerian Lingkungan Hidup dan Konservasi
Email: nurul.silva@gmail.com

Nurul Winarni (Ph.D.)

Research Center for Climate Change (RCCC) dan Institute for Sustainable Earth and Resources (I-SER), FMIPA, Universitas Indonesia.
Email: nwinarni@gmail.com

Pahrian Siregar (Dr.)

Research Scientist, Institute for Sustainable Earth and Resources, FMIPA, Universitas Indonesia.
Email: pahrian@gmail.com

Peggy Awanti Nila Krisna (Dr.)

Direktorat Jenderal KSDAE, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Email: peggyawanti@gmail.com

Purwowidi Asanto (Ir.)

Yayasan Belantara. Boutique Office, 3rd Floor, Jl. Timor No. 6, Menteng, RT.9/RW.4, Gondangdia, Kec. Menteng, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10350
Email: purwowidi.astanto@belantara.or.id

R. Taufiq Purna Nugraha (Dr.)

Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Email: r.taufiq.purna.nugraha@lipi.go.id

Robi Royana

Kelompok Kerja Perencanaan dan Hukum, Badan Restorasi Gambut dan Mangrove

Email: robi.royana@brg.go.id

Rois Mahmud

WWF Indonesia, Graha Simatupang, Jakarta Selatan.

Email: rmahmud@wwf.id

Rokhmatuloh (Dr.)

Pejabat Dekan FMIPA-UI dan Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Kampus UI Depok. Depok 16424

Email: rokmatuloh.ssi@ui.ac.id

Rondang S.E. Siregar (Ph.D.)

Institute for Sustainable Earth and Resources, Universitas Indonesia, Daemeter Indonesia

Email: rondang.siregar@daemeter.org

Ruliyana Susanti (Dr.)

Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Email: ruliyana.susanti@lipi.go.id

Safri Burhanuddin (Dr.)

Deputi Menteri bidang Sumber Daya Maritim
Kementerian Koordinator Maritim dan Investasi

Email: safribur@gmail.com

Samuel J. Renyaan (M.Sc.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Cendrawasih, Jayapura, Papua

Email:

Selvia Oktaviani (M.Si.)

Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Email: selvia.oktaviani@gmail.com

DAFTAR PENULIS MAKALAH DAN ALAMAT

Sofyan Iskandar (Dr.)

Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa, Bogor.

Email: sofianiskandar@yahoo.com

Sri Suci Utami Atmoko (Ph.D.)

Fakultas Biologi, Universitas Nasional. Jalan Sawo Manila, Pasar Minggu,
Jakarta Selatan. 12520.

Email: suci_azwar@yahoo.co.id

Suherman Banon Atmaja (M.Si.)

Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Email: sba.bppl@gmail.com

Sunarto (Ph.D.)

Mantan Peneliti WWF-Indonesia, Graha Simatupang, Jakarta; dan Research
Associate, Institute for Sustainable Earth and Resources, FMIPA Universitas
Indonesia.

Email: macandahan@gmail.com

Suraji (M.Sc)

Peneliti, Kemenkomarvest

Email: suraji@maritim.go.id

Suraya Afif (Ph.D.)

Departemen Anthropologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik
Universitas Indonesia

Email: safiff@gmail.com

Suwanda ZA. (Drs., M.A.)

Mantan Direktur Karantina Tumbuhan, Kementerian Pertanian,

Email: suwanda.suwanda@gmail.com

Tachrir Fathoni (Ph.D.)

Yayasan Belantara. Boutique Office, 3rd Floor, Jl. Timor No. 6, Menteng,
RT.9/RW.4, Gondangdia, Kec. Menteng, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota
Jakarta 10350

Email: tfathoni@gmail.com

Tarsoen Waryono (Dr.)

Departemen Geografi, FMIPA Universitas Indonesia,
Email: tarsoengeo@yahoo.co.id

Tatang Mitra Setia (Dr.)

Dekan, Fakultas Biologi, Universitas Nasional. Jalan Sawo Manila, Pasar
Minggu, Jakarta Selatan. 12520.
Email: tatangmitra52@gmail.com

Tb. Haeru Rahayu (Dr.)

Direktur Jenderal Pengawasan Sumber daya Laut dan Perikanan
Kementerian Kelautan dan Perikanan
Email: haeru.tb@kkp.go.id

Tika D. Atikah (Dr.)

Sekretariat Kewenangan Ilmiah Keanekaragaman Hayati, Pusat Penelitian
Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Email: tika.dewi.atikah@lipi.go.id

Tomi Ariyanto (M.Si.)

Forum Harimau Kita. Jl. Arimbi 1 No.2, Bantarjati, Kota Bogor, Jawa Barat.
16153.
Email: tom.ariyanto@gmail.com

Victor H.P. Nikijuluw (Dr.)

Direktur Marine Program. Conservation International Indonesia, Jl. Pejaten
Barat 16 A, Jakarta.
Email: v.nikijuluw@conservation.org

Wahjudi Wardoyo (Ir., M.Sc.)

Penasihat Senior Menteri, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
dan Penasihat Senior The Nature Conservancy (TNC).
Email: wwardoyo@gmail.com

Wendy A. Mustaqim (S.Si.)

Divisi Botani, Yayasan Generasi Biologi Indonesia
Jln. Swadaya Barat No. 4, Semampir, Cerme, Gresik, Jawa Timur, Indonesia,
61171
Email: wendyachmmadm@gmail.com

Wiratno (Ir., M.Sc.)

Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Email: inung_w2000@yahoo.com

Wita Wardani (M.Sc.)

Pusat Penelitian Biologi
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Email: wita.wardani@lipi.go.id

Yanto Rochmayanto (Dr.)

Pusat Litbang Sosial Ekonomi Kebijakan dan Perubahan Iklim, Badan Litbang
dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Email: rochmayantoyr@yahoo.co.uk

Yasman (Dr.rer.nat.)

Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.

Email: yasman.ssi@ui.ac.id

Yus Rusila Noor (Dr.)

Yayasan Lahan Basah / Wetlands Internasional Indonesia.

Email: yus.noor@gmail.com

6.4

Kajian Potensi Produksi Non-ikan dan Konservasinya

Niken Dharmayanti¹⁾ dan Moch. Nurhudah²⁾

¹⁾ Dosen Ahli Usaha Perikanan

²⁾ Dosen Ahli Kelautan dan Perikanan Karawang

Alamat korespondensi

Abstrak

Indonesia sebagai negara kepulauan (*archipelago country*) memiliki potensi besar dalam pengembangan kegiatan ekonomi yang berbasis laut. Kawasan pesisir dan laut Indonesia memiliki sumber daya hayati yang melimpah, seperti hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun (*seagrass*), dan rumput laut (*seaweed*). Pengembangan budi daya laut untuk berbagai komoditas, seperti kerang-kerangan dan rumput laut mempunyai potensi dimanfaatkan sekitar 35%, dari total potensi masing-masing 971.000 ha dan 26.700 ha (Radianta I dkk. 2014). Potensi sumber daya hayati laut lainnya yang dapat dikembangkan adalah ekstraksi senyawa-senyawa bioaktif ("*bioactive compounds*"), seperti *squalene*, omega-3, *polysaccharides*, *biopolymers*, dan sebagainya dari *macroalgae* (rumput laut), *microalgae* (fitoplankton), mikroorganisme, dan invertebrata untuk keperluan makanan sehat (*healthy food*), farmasi, kosmetik, dan industri berbasis teknologi lainnya (Gazali dkk. 2018). Di samping itu, ketersediaan berbagai sumber daya alam hayati merupakan potensi tidak hanya untuk menghasilkan barang produksi tetapi juga berbagai bentuk jasa (KKP, 2018).

Secara turun-temurun, sumber daya tersebut merupakan sumber protein yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan manusia. Cara memanfaatkannya

adalah dengan pengambilan langsung dari alam. Beberapa contoh jenis-jenis yang dikonsumsi adalah rumput laut, kerang-kerangan, dan kelompok udang-udangan. Beberapa jenis rumput laut yang saat ini harga di pasaran sudah cukup tinggi, misalnya, marga *Caulerpa* di beberapa lokasi menjadi komoditas atau dikonsumsi langsung (Ridhowati S. dan Asnani 2016).

Komoditas lain yang termasuk non-ikan dan secara tradisional kegiatan usahanya sudah dijalankan adalah garam. Salah satu lokasi yang sejak bertahun-tahun yang lalu merupakan penghasil garam adalah Pulau Madura. Produksi garam cenderung mengalami peningkatan. Namun, terkait komoditas garam masih selalu terjadi polemik atau permasalahan di lapangan, yaitu harga yang rendah sehingga kesejahteraan petaninya tidak meningkat (Prastika 2019). Salah satu yang menjadi sorotan masyarakat penyebabnya adalah tingginya jumlah impor garam.

Di dekade terakhir, jasa berupa wisata bahari menjadi salah satu produk pariwisata di tingkat global. Objek dan daya tarik wisata bahari berasal dari keberadaan sumber daya alam hayati baik pesisir maupun laut. Pengembangan kepariwisataan bahari terwujud dari kekayaan alam yang indah, keragaman flora, dan fauna seperti terumbu karang dan berbagai jenis ikan hias yang diperkirakan sekitar 263 jenis (Juliana dkk. 2013). Wisata bahari merupakan salah satu potensi ekonomi penghasil devisa.

Potensi berbagai kegiatan ekonomi berbasis sumber daya alam hayati non-ikan di pesisir dan laut baik untuk menghasilkan suatu barang maupun jasa sangat memungkinkan untuk terus ditingkatkan. Hal ini karena fakta mengisyaratkan bahwa kegiatan ekonomi berbasis pesisir dan laut tingkat pemanfaatannya masih rendah kecuali kegiatan penangkapan ikan di beberapa perairan. Dalam Laporan KKP 2018 tingkat pemanfaatan potensi pesisir laut yang potensial untuk budi daya perikanan baru sekitar 2,3% dari total potensinya, yaitu sekitar 12 juta hektar (KKP 2019). Di samping itu tingkat pertumbuhan per tahunnya juga juga relatif mendatar. Karena itu peluang pengembangannya masih sangat luas baik ditinjau dari keragaman lokasi potensial maupun keragaman jenis atau komoditasnya. Kemungkinan ini juga semakin terbuka dengan dinamika perkembangan IPTEK yang semakin khususnya di bidang teknologi informasi dan komunikasi.

2. Jenis komoditas

1) Rumput Laut

Sumber daya hayati di wilayah pesisir dan laut salah satunya adalah rumput laut (makroalgae). Rumput laut sering dimanfaatkan sebagai

untuk kosmetik, pembuatan agar-agar, obat tradisional (Pakidi 2017). Makroalgae atau rumput laut yang dikenal saat ini adalah rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut cokelat (*Phaeophyta*), dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*) (Suparmi & Sahri 2009) dengan jumlah jenisnya mencapai 555 jenis. Jenis-jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi berdasarkan jenis produknya adalah sebagai berikut (Priono 2013):

- a) Penghasil Agar-agar: *Acanthopeltia*, *Gracilaria*, *Gelidella*, *Gelidium*, *Pterocladia*
- b) Penghasil Karaginan: *Chondrus*, *Euchema*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Iriclea*, *Phyllophora*
- c) Penghasil Alginat: *Ascophyllum sp.*, *Durvillea sp.*, *Ecklonia sp.*, *Turbinaria sp.*, penelitian di Indonesia untuk bahan baku sumber alginat tersedia melimpah dari spesies *Sargassum polycistum* (Dharmayanti dkk. 2019)

Selain rumput laut, di ekosistem perairan terdapat pula kelompok mikroalgae, fitoplankton. Fitoplankton adalah organisme mikro mirip tanaman mempunyai klorofil dan mampu melakukan fotosintesis (Richardson 2009). Dalam sistem rantai makanan terdapat fitoplankton sebagai bagian dari komponen utama dari jejaring makanan (*food web*) dan merupakan produser primer. Fitoplankton merupakan penghasil oksigen dan menyerap karbon dioksida melalui proses fotosintesanya, hingga memasok bahan bakar kendaraan (Rosyadi dkk. 2017).

2) Terumbu Karang

Terumbu (batuan endapan kapur di laut) yang terjadi dari kapur yang dihasilkan dari sebagian besar hewan yang menghasilkan kapur untuk kerangka tubuhnya (koral) disebut sebagai terumbu karang. Terumbu karang akan dapat tumbuh dengan baik pada suhu perairan laut antara 21°C - 29°C dan banyak tumbuh di perairan tropis. Manfaat terumbu karang secara ekonomis digunakan sebagai makanan, farmasi dan wisata bahari, manfaat secara ekologis digunakan untuk mencegah pecahnya ombak yang mengakibatkan tergerusnya pantai (abrasi), secara sosial ekonomis digunakan untuk memelihara sumber daya perikanan sehingga berakibat pada meningkatkan pendapatan para nelayan. Terumbu karang juga dapat menjadi tempat wisata bahari yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar dari kegiatan pariwisata.

Wisata bahari yang terkenal di Papua adalah Kepulauan Raja Ampat. Taman Nasional Wakatobi juga merupakan salah satu taman nasional yang menjadi tujuan wisata bahari di Indonesia. Kepulauan Mentawai dan Pulau Nias terkenal dengan pemandangan pantai dan danau yang cantik. Wisata bahari di Maluku Utara tepatnya di Kabupaten Halmahera Selatan, sebuah pulau kecil bernama Pulau Widi dengan suasananya yang tenang menjadikan pulau ini destinasi wisata bahari di Indonesia selain bisa menikmati keindahan alamnya, beberapa kegiatan favorit yang bisa dinikmati di pulau ini mencakup menyelam, snorkeling, dan memancing.

3) Hutan Mangrove

Tipe hutan yang terletak di daerah pasang surut air laut adalah hutan mangrove (hutan bakau). Dua fungsi hutan mangrove sebagai potensi sumber daya laut di Indonesia adalah fungsi ekologis dan ekonomis. Hutan mangrove mempunyai fungsi ekologis sebagai tempat hidup, bereproduksi, berlindung, dan berburu makanan biota laut serta melindungi pantai dari abrasi air laut. Biota beragam jenis yang mempunyai nilai ekonomis juga menghuni hutan mangrove, misalnya, udang, kepiting, kekerangan, dan jenis non-ikan lainnya juga berkembang biak dengan baik di hutan ini. Fungsi ekonomis dari kayu hutan dan biota hidup yang ada di dalam hutan mangrove. Penduduk di sekitar hutan mangrove menggunakan kayu hutan untuk mengepulkan asap dapur atau dijual. Kayu bakau juga dapat dijadikan bahan baku industri pulp.

Struktur perakaran mangrove dibedakan menjadi 6 jenis (Tumanggor & Fitri 2019) yaitu :

- (1.) Akar tunjang adalah akar yang muncul di atas tanah. Akar ini keluar dari batang pohon dan cabang paling bawah serta memanjang ke bawah dan menuju ke permukaan tanah;
- (2.) Akar napas merupakan akar yang berbentuk seperti pensil atau kerucut. Akar napas ini tumbuh ke atas dan terbentuk dari pelatuk akar yang tumbuh secara mendatar;
- (3.) Akar lutut merupakan akar mendatar yang menyerupai bentuk lutut menekuk di atas tanah yang membengkok ke atas dan ke bawah dengan ujung yang membulat di atas permukaan tanah;
- (4.) Akar papan serupa akar yang tumbuh secara mendatar dan bergelombang di atas tanah, bergelombang, dan meliuk liuk ke samping horizontal;
- (5.) Akar banir menyerupai akar papan, tetapi akar ini memanjang secara radial dari pangkal batang;

4) Tanpa akar udara merupakan akar biasa tidak berbentuk seperti akar udara.

4) Garam

Garam dapat larut dalam air, dan rasanya asin. Manfaat garam, antara lain, untuk mandi, deodoran, pasta gigi, obat kumur, pembersih hidung, dan perawatan luka. Berdasarkan jenis dan penggunaannya, garam dibedakan menjadi garam konsumsi dan garam industri (Rusiyanto dkk. 2013). Garam konsumsi memiliki kadar NaCl 94,7% berat kering dengan kandungan *impurities Sulphate*, Magnesium, dan Calcium maksimum 2%, kadar air maksimal 7%, dan sisanya adalah kotoran (lumpur, pasir). Sementara itu, garam industri perminyakan yaitu sebagai penguat struktur sumur pengeboran dan bahan pembantu pembuat uap. Garam jenis ini memiliki kadar NaCl antara 95-97%, *impurities Sulfat* maksimum 0,5%, *impurities Calcium* maksimal 0,2% dan *impurities* maksimum 0,3% dengan kadar air 3-5%. Garam industri lainnya adalah garam yang digunakan dalam industri kulit, tekstil, pabrik es, Garam industri Chlor Alkali Plant (CAP) dan industri farmasi.

5) Pasir Laut

Pasir laut merupakan pasir di pesisir pantai atau dipinggir laut. Pasir laut bermanfaat sebagai bahan material untuk bahan bangunan dan ada juga yang menggunakan untuk kepentingan artifisial pada usaha ikan hias. Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No.: KEP.33/MEN/2002 tentang Zonasi Wilayah Pesisir dan Laut untuk Kegiatan Pengusahaan pasir laut adalah kegiatan ekonomi yang meliputi usaha pertambangan, pengerukan, pengangkutan, dan ekspor laut. Namun, pada saat bersamaan, kegiatan ini berpotensi menimbulkan dampak merugikan terhadap lingkungan atau ekosistem secara keseluruhan.

3. Hambatan dan permasalahan pengembangan

Sejalan dengan perkembangan populasi adalah peningkatan kebutuhan hidup dan diikuti dengan pemanfaatan sumber daya alam hayati ataupun nonhayati baik komoditas ikan maupun non-ikan. Kondisi ini merupakan ancaman terhadap keberadaan sumber daya alam yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia.

Beberapa bentuk ancaman tersebut adalah pengambilan atau eksploitasi secara langsung terhadap suatu sumber daya alam non-ikan yang tidak ramah lingkungan dan tidak bertanggung jawab. Beberapa contoh ancaman tersebut, misalnya, pengambilan atau pemanenan rumput laut, penambangan pasir, dan

apa pun kegiatan yang tidak mempertimbangkan daya dukung lingkungan dan kaidah ekologi secara umum. Di samping itu, ancaman keberadaan suatu sumber daya alam juga dapat ditimbulkan karena proses alam. Contoh dari ancaman karena proses alam di antaranya, bencana alam, pemanasan global, peledakan suatu jenis biota dalam suatu komunitas sehingga mengganggu keseimbangan ekologis, perubahan iklim yang ekstrem, dan lain-lain.

Tiga ancaman utama terhadap sumber daya pesisir dan laut adalah pengendapan lumpur dan pencemaran, degradasi habitat, dan degradasi sumber daya dan keanekaragaman hayati. Pengendapan lumpur dan polusi lingkungan bisa terjadi karena meningkatnya jumlah penduduk dan adanya kebutuhan akan lahan menyebabkan manusia mulai membuka lahan hutan di daerah hulu dan hilir sungai. Degradasi habitat adalah berkurangnya mata habitat makhluk hidup.

Erosi pantai adalah keadaan suatu tempat hidup telah tergerus. Erosi pantai dapat diketahui dari berkurangnya batas wilayah pantai. Erosi pantai dapat terjadi baik secara natural maupun non-natural. Secara natural bisa disebabkan oleh adanya ombak, air hujan, angin, dan arus pantai. Secara non-natural bisa disebabkan adanya aktivitas orang dalam memperbaiki lahan pertaniannya dengan memabat hutan bakau, dan hancurnya terumbu karang karena pembangunan jalan dan bangunan.

Aktivitas tersebut menyebabkan berkurangnya habitat dengan hilangnya manfaat hutan bakau dan terumbu karang yang seharusnya bisa menjaga pantai dari kuatnya ombak dan badai. Degradasi sumber daya dan keanekaragaman hayati terjadi juga karena kegiatan manusia dan proses alam. Degradasi sumber daya hayati seperti pemotongan hutan bakau, rusaknya terumbu karang, mengakibatkan hewan-hewan yang habitat daerah tersebut berkurang jenisnya dan lama kelamaan punah. Berkurangnya jenis-jenis binatang atau tanaman dalam rantai makanan bisa menyebabkan adanya gangguan pada ekosistem. Aktivitas penimbunan yang dilakukan di wilayah pantai diperkirakan dapat mengubah struktur ekologi komunitas laut bahkan dapat menurunkan keanekaragaman hayati perairan.

4. Penutup

Berbagai sumber daya non-ikan memberikan berbagai nilai manfaat bagi kehidupan manusia. Namun, pada saat bersamaan terjadi juga berbagai ancaman akan keberadaannya baik karena peristiwa alam maupun karena kegiatan manusia. Karena itu, perlu dilakukan langkah-langkah pengendalian yang komprehensif sehingga keberadaannya terjaga dan nilai manfaatnya

tidak bisa dinikmati dan keberlanjutan. Beberapa langkah-langkah tersebut di antaranya, yaitu:

1. Peraturan perundangan dan penerapan serta pengawasannya
2. Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya keberadaan sumber daya nonikan bagi hidup dan kehidupannya
3. Pengusahaan yang bertanggung jawab dan ramah lingkungan
4. Konservasi baik *eks-/in-situ*
5. Pemangkar dan pembudidayaan.

Langkah-langkah tersebut akan efektif bila dilaksanakan dengan perencanaan yang matang, pengorganisasian yang terstruktur dan tersistem, dilaksanakan dengan penuh komitmen dan konsisten, serta pengendalian dan pengawasan yang bertanggung jawab. Berbagai langkah tersebut di atas tidak saja membutuhkan dukungan sumber daya manusia yang kompeten, profesional, berdedikasi dan terlatih, "*knowledge based-practices*" yang kuat, dan kelembagaan tata kelola yang tersistem, bersih, dan visioner. Di samping itu dalam pengelolaan sudah waktunya juga dimanfaatkan keberadaan atau perkembangan Telekomunikasi, Informasi dan Komunikasi melalui optimasi pemanfaatan "*Internet of Thing (IOT)*".