

# MANGROVE SEJATI

## GORONTALO UTARA [Tinjauan Kawasan Pesisir Bagian Timur]

Monografi Mangrove Gorontalo Utara: 1

FAIZAL KASIM  
SITTI NURSINAR  
MIFTAHUL KHAIR KADIM  
ZULKIFLI KARIM  
ALDIN LAMALANGO



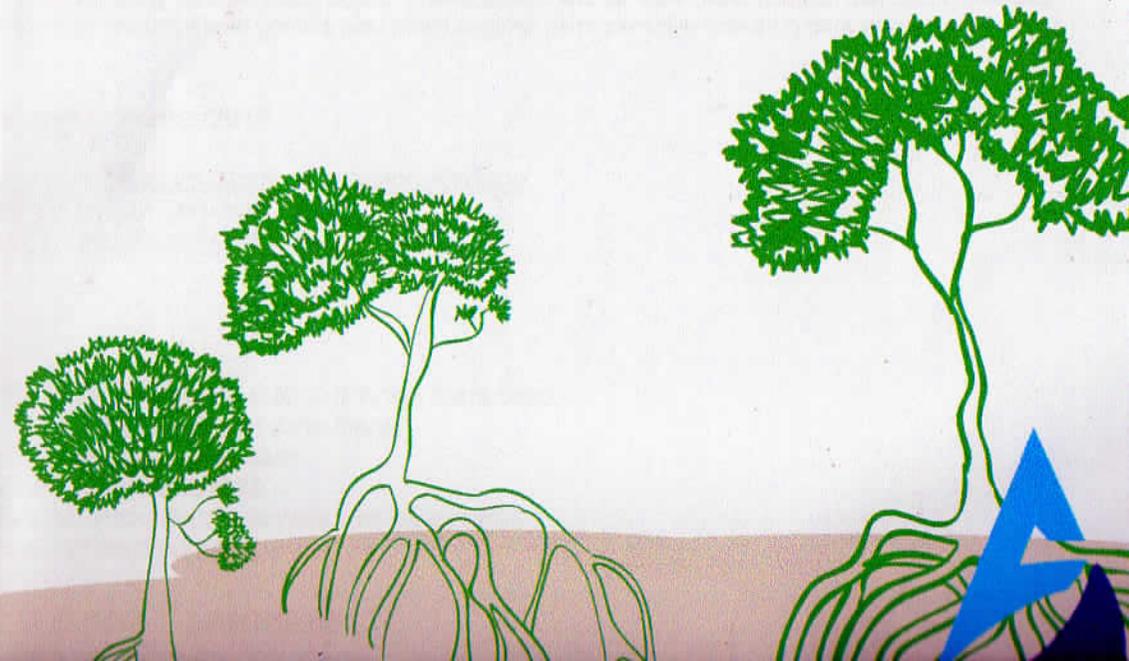
# **MANGROVE SEJATI**

## **GORONTALO UTARA**

**[Tinjauan Kawasan Pesisir Bagian Timur]**  
**Monografi Mangrove Gorontalo Utara: 1**

ISBN : 978-602-52648-2-5

**FAIZAL KASIM**  
**SITTI NURSINAR**  
**MIFTAHUL KHAIR KADIM**  
**ZULKIFLI KARIM**  
**ALDIN LAMALANGO**



**Monografi Mangrove Gorontalo Utara:1**

**Tulisan dalam seri ini:**

- *Mangrove Kabupaten Gorontalo Utara: daftar spesies, status dan struktur kompleksitas habitat di bagian pesisir bagian Timur.*
- *Pemanfaatan dan persepsi masyarakat sekitar hutan mangrove terhadap kerusakan hutan mangrove di pesisir kabupaten gorontalo utara, kasus kecamatan tomilito*

**MANGROVE SEJATI GORONTALO UTARA  
[Tinjauan Kawasan Pesisir Bagian Timur]  
Monografi Mangrove Gorontalo Utara: 1**

Hak cipta yang dilindungi Undang-undang ada pada Penulis. Hak penerbitan ada pada C.V Artha Samudera. Dilarang menggandakan sebagian atau seluruh isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Penyunting Naskah : Faizal Kasim, S.IK, M.Si  
Design isi : Faizal Kasim, S.IK, M.Si  
Design sampul : Faizal Kasim, S.IK, M.Si&Z.C Fachrussyah, S.Pi, M.Si

Penulis dalam buku:  
Faizal Kasim, S.IK, M.Si  
Sitti Nursinar, S.Pi, M.Si  
Miftahul Khair Kadim  
Zulkifli Karim  
Aldin Lamalango

Kami ingin berterima kasih kepada pihak RISTEKDIKTI RI yang telah mendukung penelitian ini melalui dana Penelitian Fundamental (2017) / Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUP) Tahun 2018.

Pandangan yang diungkapkan dalam publikasi ini berasal dari para penulis dan tidak mewakili pandangan lembaga asal penulis atau pihak sumber dana penelitian maupun para peninjau buku.

Cetakan I, Oktober 2018

Hak cipta Karya ini dilindungi Undang-Undang  
Katalog Dalam Terbitan (KDT)  
ISBN 978-602-52648-2-5

Diterbitkan pada 2018 oleh C.V Artha Samudera,  
Jl. Khalid Hasiru, Desa Huntu Barat  
Bone Bolango – Gorontalo  
Hotline: 082213525243  
Website: [www. Arthasamudra.wixsite/penerbit](http://www.Arthasamudra.wixsite/penerbit)  
Email: [arthasamudra@gmail.com](mailto:arthasamudra@gmail.com)

**C.V Artha Samudera**  
Dicetak di Gorontalo

## KETERANGAN SINGKAT EDITOR & PENULIS

### **FAIZAL KASIM**

Dosen Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bidang Keahlian:  
Oseanografi, Bioekologi Perairan, Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi  
Kelautan

### **SITTI NURSINAR**

Dosen Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bidang Keahlian:  
Bioekologi Perairan, Dinamika Populasi Ikan, Mikrobiologi Perairan

### **MIFTAHUL KHAIR KADIM**

Dosen Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bidang Keahlian:  
Lingkungan Perairan

### **ZULKIFLI KARIM & ALDIN LAMALANGO**

Mahasiswa Aktif S1 Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bidang  
Minat: Bioekologi Sumberdaya Pesisir, Penginderaan Jauh dan Sistem  
Informasi Geografis

## KATA PENGANTAR

*Bismillah*, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang berkat rahmat dan kuasanya buku ini dapat terselesaikan.

Buku "**Mangrove Pesisir Timur Gorontalo Utara: Tinjauan Mangrove Kawasan Pesisir Bagian Timur**" disusun dari sebagian hasil penelitian Hibah Fundamental & Peneliti Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) Kementerian Riset dan Teknologi, Pendidikan Tinggi (2017-2018) dengan judul *Analisis Etnobotani Perubahan Mangrove dan Sistem Sosial Ekonomi Masyarakat untuk Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir Utara Gorontalo*.

Buku ini disusun dengan niat menambah sumber informasi dan media pembelajaran bagi mahasiswa, peneliti, pemerhati mangrove dan masyarakat umum tentang kondisi mangrove di Indonesia, khususnya di daerah pesisir Gorontalo yang terkenal sebagai kawasan jantung Wallace di Indonesia. Luasnya wilayah kajian dan terbatasnya tenaga dalam mengolah data mangrove yang diperoleh dari kegiatan penelitian menyebabkan publikasi luaran penelitian kami rancang dalam bentuk seri (monografi). Pada kesempatan ini, buku yang hadir di tangan anda sekalian merupakan bagian dari hasil survey, analisis dari kompilasi data-data yang khusus telah diselesaikan pada kawasan pesisir Gorontalo Utara bagian Timur, meliputi kawasan bagian pesisir paling timur yakni Kecamatan Atinggola yang merupakan perbatasan dengan Kabupaten Bolaang Mongondow Utara (BOLMUT) hingga Kecamatan Tomilito.

Walau di dalam buku ini kami menghadirkan rincian spesies tanaman yang digolongkan ke dalam golongan mangrove sejati, buku ini tidak ditujukan sebagai edisi akhir yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam identifikasi mangrove di Indonesia. Oleh karena itu, saran dan kritik pemakai buku ini sangat diharapkan.

Kami menyadari bahwa buku ini hanya menyampaikan sebagian dari jenis-jenis kekayaan hayati mangrove yang ada di Gorontalo. Walaupun demikian, kami berharap buku ini bisa memberikan sumbangsih pengetahuan dalam menambah wawasan informasi flora bagi ekosistem hutan, khususnya hutan mangrove di Indonesia bagian timur. Demikian, mudah-mudahan buku ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Gorontalo, September 2018

Editor

KETERANGAN SINGKAT EDITOR & PENULIS .....	
KATA PENGANTAR.....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
DAFTAR TABEL.....	viii
PENDAHULUAN .....	1
Definisi mangrove.....	1
Ekosistem mangrove .....	2
Mangrove sebagai habitat .....	2
Fungsi dan manfaat ekosistem mangrove .....	4
Ruang lingkup ekosistem mangrove .....	5
Status Mangrove Indonesia .....	6
Luas kawasan dan sebaran mangrove di Indonesia dan Gorontalo	6
Biodiversitas mangrove di Indonesia .....	7
Daftar pustaka .....	8
MANGROVE SEJATI .....	10
Pengertian dan kategori mangrove sejati.....	10
Keanekaragaman mangrove sejati di Indonesia .....	11
Mangrove sejati dan kegiatan perikanan .....	13
Mangrove dan Ekonomi Masyarakat Pesisir .....	14
Daftar pustaka .....	16
SEBARAN DAN STATUS KONDISI MANGROVE SEJATI	
PESISIR TIMUR GORONTALO UTARA .....	18
Pendahuluan .....	18
Bahan dan Metode .....	19
Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
Deskripsi tempat penelitian .....	19
Jenis dan sumber data .....	21
Analisis data.....	21
Hasil dan Pembahasan .....	22
Sebaran kawasan mangrove.....	22
Spesies mangrove sejati .....	22
Perbedaan spasial keanekaragaman mangrove sejati .....	26

Kesimpulan .....	30
Ucapan terima kasih.....	31
Daftar pustaka .....	31
PEMANFAATAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT SEKITAR	
HUTAN MANGROVE TERHADAP KERUSAKAN HUTAN	
MANGROVE DI PESISIR KABUPATEN GORONTALO UTARA,	
KASUS KECAMATAN TOMILITO .....	35
Pendahuluan .....	35
Metode penelitian .....	36
Waktu dan Lokasi Penelitian .....	36
Metode Pengumpulan dan Analisis Data .....	37
Hasil dan pembahasan.....	38
Luas Sebaran Mangrove.....	38
Kondisi Vegetasi Mangrove.....	39
Kondisi Demografi.....	41
Bentuk Interaksi dan Pemanfaatan Mangrove serta	
Pola Distribusinya .....	41
Persepsi Masyarakat terhadap Hutan Mangrove.....	48
Kesimpulan .....	50
Ucapan terima kasih.....	52
Daftar pustaka .....	52
DESKRIPSI MANGROVE SEJATI GORONTALO UTARA	
BAGIAN TIMUR .....	54
Pendahuluan .....	54
Sebaran kawasan mangrove .....	56
Kecamatan Atinggola .....	57
Kecamatan Gentuma Raya .....	59
Kecamatan Tomilito .....	60
Jenis mangrove yang ditemukan di Gorontalo Utara .....	63
<i>Aegiceras comiculatum</i> (Tangalo Toli-toli) .....	63
<i>Aegiceras floridum</i> (Tongge) .....	65
<i>Avicenia alba</i> (Yapi yapi, Tonala) .....	68
<i>Avicennia marina</i> (Tangalo Putih) .....	71
<i>Avicennia officinalis</i> (Tangalo merah, Ayam-ayam) .....	74
<i>Bruguiera cylindrica</i> (Bido-Bido, Mandoti) .....	78
<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (Songge) .....	81
<i>Bruguiera parviflora</i> (Bayalo).....	83
<i>Ceriops decandra</i> (Posi-Posi, Tidelluo) .....	85
<i>Ceriops tagal</i> (Tangal).....	88
<i>Gymnanthera paludosa</i> (Tidak Tahu) .....	91
<i>Heritiera littoralis</i> (Kayutin, Ayu Kadera) .....	93
<i>Rhizophora apiculata</i> (Uwa'ata) .....	95

<i>Rhizophora mucronata</i> (Songge) .....	98
<i>Rhizophora stylosa</i> (Songge, Uwa'ata) .....	101
<i>Sonneratia alba</i> (Tamendao Putih, Tamendao Dihe).....	104
<i>Sonneratia caseolaris</i> (Tamendao Merah) .....	106
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Antai) .....	109
Daftar pustaka .....	112

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar 1

Salah satu sistim perakaran pada mangrove (jenis akar bungkuk) yang menjadi dasar penamaan bakau .....	1
--	---

### Gambar 2

Pola umum zonasi mangrove di kawasan Asia – Pasifik .....	4
---	---

### Gambar 3

Sebaran kawasan mangrove di dunia. Sebaran mangrove hanya menyebar pada daerah lintang 0 – 30° menunjukkan jika mangrove adalah khas daerah tropis dan sub-tropis. ....	7
---	---

### Gambar 4

Rincian total luas mangrove tiap daerah (kabupaten) di Provinsi Gorontalo hingga ahir Tahun 2015 .....	7
--	---

### Gambar 5

Diagram Peranan Penting Mangrove bagi Ekosistem .....	15
---	----

### Gambar 6

Stasiun lapangan lokasi penelitian untuk pengambilan sampel mangrove di wilayah pesisir desa-desa paling timur di Kabupaten Gorontalo Utara .....	20
---	----

### Gambar 7

Kerapatan jenis mangrove (ind. ha <sup>-1</sup> ) dari masing-masing kategori daftar mangrove sejati pada seluruh lokasi. (Kerapatan dihitung dari jumlah plot dan ukurannya di setiap situs). ....	24
---	----

### Gambar 8

Kawasan mangrove di pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara .....	26
---	----

### Gambar 9

Informasi hasil analisis indeks berbeda pada keanekaragaman spesies mangrove sejati di antara masing-masing situs di kawasan pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara. (Informasi dihitung dari semua kategori struktur pohon/trees, pancang/saplings dan semai/seedlings).....	27
--	----

### Gambar 10

Dendrogram tingkat kemiripan keanekaragaman mangrove sejati yang khas secara spasial di masing-masing lokasi di kawasan pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara.....	29
--	----

**Gambar 11**

Lokasi penelitian di Kecamatan Tomilito Kabupaten Gorontalo Utara .....

37

**Gambar 12**

Persentasi perbedaan tingkat pemanfaatan jenis-jenis mangrove oleh responden untuk kebutuhan kayu bakar dan konstruksi.....

47

**Gambar 13**

Sebaran kawasan mangrove di pesisir bagian timur (Kecamatan Atinggola, Gentuma, dan Tomilito) Kabupaten Gorontalo Utara ...

57

**Gambar 14**

Luas sebaran mangrove tiap Desa pesisir di kecamatan bagian timur Kabupaten Gorontalo Utara .....

61

**DAFTAR TABEL**

**Tabel 1.**

Kategori jenis tumbuhan mangrove di Indonesia .....

11

**Tabel 2**

Spesies mangrove sejati yang ditemukan di wilayah pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara dan penyebarannya di masing-masing lokasi 23

**Tabel 3**

Luas Sebaran Mangrove di Kecamatan Tomilito .....

39

**Tabel 4**

Jenis dan kerapatan Mangrove di masing-masing lokasi penelitian.....

40

**Tabel 5**

Hasil pengamatan mengenai jenis interaksi dan pemanfaatan di tiap lokasi penelitian.....

42

**Tabel 6**

Persepsi mengenai mangrove dan pengelolannya di masing-masing lokasi penelitian.....

48

## PENDAHULUAN

### Faizal Kasim

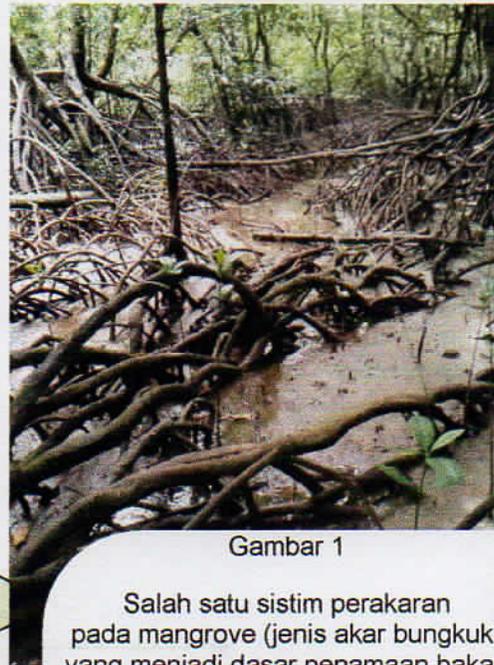
Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia. Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

### Definisi mangrove

Hutan mangrove atau mangal adalah sejumlah komunitas tumbuhan pantaitropis dan sub-tropis yang didominasi oleh pohon dan semak tumbuhan bunga (Angiospermae) terestrial yang dapat menginvasi dan tumbuh di lingkungan perairan pesisir (pantai dan estuari). Karena tumbuh dan berkembang di kawasan dataran rendah di wilayah pesisir yang basah dan tergenang, hutan ini sering pula dikenal dengan istilah hutan pasang surut, hutan payau, rawa-rawa payau atau hutan bakau. Istilah yang sering digunakan adalah hutan mangrove atau hutan bakau.

Asal kata "mangrove" sendiri tidak diketahui secara jelas dan terdapat berbagai pendapat mengenai asal-usul katanya. Namun, Macnae (1968); (1975) menyebutkan kata mangrove merupakan perpaduan antara bahasa Portugis "mangue" dan bahasa Inggris "grove". Sementara itu, menurut Mastaller (1997) kata mangrove berasal dari bahasa Melayu kuno *mangimangi* yang digunakan untuk menerangkan marga *Avicennia* dan masih digunakan sampai saat ini di Indonesia bagian timur (Noor dkk, 2012). Definisi yang sering digunakan adalah pendapat Saenger *et al* (1983) yang mengistilahkan mangrove sebagai formasi tanaman littoral di kawasan garis pantai tropis dan subtropis. Berbeda dengan istilah sebelumnya, kata "bakau" sendiri merupakan nama pepohonan anggota genus *Rhizophora*.

Muzaki dkk (2012) menambahkan definisi mangrove mengacu pada perundang-an Indonesia, sebagai



Gambar 1

Salah satu sistem perakaran pada mangrove (jenis akar bungkuk) yang menjadi dasar penamaan bakau

berikut: Menurut Surat Keputusan Direktorat Jenderal Kehutanan Departemen Pertanian No. 60/Kpts/DJ/II/1978 tentang silvikultur hutan payau, hutan mangrove adalah tipe hutan yang terdapat di sepanjang pantai dan sungai yang di-pengaruhi oleh pasang surut air laut. Sedangkan berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan no. P.03/MENHUT-V/2004, hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh pada tanah alluvial di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut dan dicirikan oleh jenis-jenis pohon (*Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Lumnitzera*, *Xylocarpus*, dan *Nypa*)

### Ekosistem mangrove

Sebagai sebuah ekosistem, spesies-spesies tumbuhan mangrove berasal dari berbagai kelompok tumbuhan *Angiospermae*akan bervariasi tergantung pada habitat pesisir. Jika kondisi cocok, mangrove dapat membentuk hutan yang sangat luas dan produktif. Dengan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan, penyebaran spesies-spesiesnya membentuk koloni, dan pembentukan komunitas dimulai. Seiring waktu maka, terbentuk berbagai komunitas dalam kawasan mangrove, yang saling berinteraksi satu dan lainnya atau pun dengan lingkungan fisik membentuk ekosistem mangrove.

Ekosistem mangrove yang terbentuk, selanjutnya, akan menjadi sangat luas pada tipe pantai yang landai (gradient rendah), serta menempati sabuk mangrove (*mangrove belt*) terutama di kawasan garis pantai yang memiliki rentang pasang surut besar. Dari kenyataan ini, maka tempat ideal bagi pertumbuhan mangrove adalah disekitar pantai, muara, atau delta dengan sedimen berupa pasir atau lumpur, pecahan karang pada kawasan perairan yang landai, dan relatif terlindung. Habitat yang terlindung sangat penting untuk pengembangan mangrove. Pada kondisi pantai yang terpapar, mangrove terlokalisasi dalam bentuk bentang alam, *landform*, pesisir lainnya.

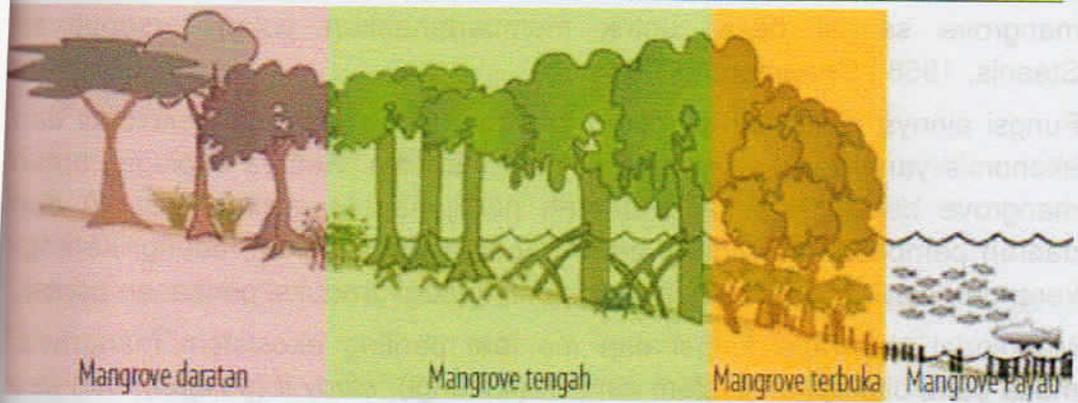
### Mangrove sebagai habitat

Mangrove bersifat unik karena merupakan gabungan dari ciri-ciri tumbuhan yang hidup di darat dan di laut. Umumnya mangrove mempunyai sistem perakaran khas yang menonjol yang disebut akar nafas (*pneumatofor*).

Akar sering kali sangat banyak dan kusut sehingga sukar ditembus diantara permukaan lumpur dan permukaan air. Adanya sistem akar yang padat ini akan mengurangi gerakan air sehingga partikel yang sangat halus mengendap disekeliling akar mangrove, membentuk kumpulan lapisan sedimen. Sistem perakaran ini merupakan suatu keunikan ekosistem mangrove kaitannya dengan cara adaptasi terhadap keadaan tanah yang miskin oksigen atau bahkan *anaerob*. Di lain pihak, bagian sistem perakaran mangrove tersebut mejadi habitat bagi berbagai organisme yang berinteraksi dengan mangrove dan atau lingkungan di dalam hutan mangrove.

Istilah "mangrove" kadang kala mengacu pada habitat. Ekosistem mangrove di suatu kawasan pantai terdiri atas (1) satu atau lebih spesies pohon dan semak belukar yang hidupnya terbatas di habitat mangrove (*exclusive mangrove*), (2) spesies-spesies tumbuhan yang hidupnya di habitat mangrove, namun juga dapat hidup di habitat non-mangrove (*non-exclusive mangrove*), (3) biota yang berasosiasi dengan mangrove (biota darat dan laut, lumut kerak, cendawan, ganggang, bakteri dan lain-lain) baik yang hidupnya menetap, sementara, sekali-sekali, biasa ditemukan, kebetulan maupun khusus hidup di habitat mangrove, (4) proses-proses yang dalam mempertahankan ekosistem ini baik yang berada di daerah bervegetasi maupun di luarnya (Saenger *et al.*, 1983).

Keunikan lain pada hutan mangrove adalah adanya zonasi yang terbentuk dari arah depan (*seaward*) ke arah belakang (*landward*) pada sabuk mangrove (*mangrove belt*). Beberapa peneliti berpendapat bahwa zonasi mangrove pada garis pantai mencerminkan suksesi temporal spesies-spesies mangrove. Dipercaya bahwa vegetasi mangrove juga meningkatkan penambahan sedimen sehingga satu spesies 'mempersiapkan jalannya' untuk spesies mangrove lain.



Gambar 2 Pola umum zonasi mangrove di kawasan Asia – Pasifik (Muzaki dkk, 2012)

### Fungsi dan manfaat ekosistem mangrove

Mangrove mempunyai beberapa keterkaitan dalam pemenuhan kebutuhan manusia sebagai penyedia bahan pangan, papan, dan kesehatan serta lingkungan dibedakan menjadi 5 (lima) yaitu fungsi fisik, fungsi kimia, fungsi biologi, fungsi ekonomi dan fungsi lainnya (wana wisata).

Fungsi fisik mangrove adalah peranan pentingnya dalam melindungi pantai dari gelombang, angin dan badai. Tegakan mangrove dapat melindungi pemukiman, bangunan dan pertanian dari angin kencang atau intrusi air laut. Mangrove juga terbukti memainkan peran penting dalam melindungi pesisir dari gempuran badai. Kemampuan mangrove untuk mengembangkan wilayahnya ke arah laut merupakan salah satu peran penting mangrove dalam pembentukan lahan baru. Akar mangrove mampu mengikat dan menstabilkan substrat lumpur, pohonnya mengurangi energi gelombang dan memperlambat arus, sementara vegetasi secara keseluruhan dapat memerangkap sedimen (Davies & Claridge, 1993 ; Othman, 1994). Pada awalnya, proses pengikatan sedimen oleh mangrove dianggap sebagai suatu proses yang aktif, dimana jika terdapat mangrove otomatis akan terdapat tanah timbul (Steup, 1941). Proses pengikatan dan penstabilan tersebut ternyata hanya terjadi pada pantai yang telah berkembang. Satu hal yang penting adalah vegetasi mangrove mempunyai peranan yang besar dalam mempertahankan lahan yang telah dikolonisasinya, terutama dari ombak dan arus laut. Pada pulau-pulau di daerah delta yang berlumpur halus ditumbuhi mangrove, peranan

mangrove sangat besar untuk mempertahankan pulau tersebut (van Steenis, 1958 ; Chapman, 1977).

Fungsi lainnya, yaitu bahwa hutan mangrove memiliki fungsi ekologis dan ekonomis yang sangat bermanfaat bagi manusia. Secara ekologis, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*) dan daerah pembesaran (*nursery ground*) berbagai jenis ikan, udang, kerang-kerangan dan spesies lainnya yang penting bagi produksi perikanan pantai.

Mengingat beberapa fungsi dan manfaat penting ekosistem mangrove, maka perlu diterapkan *system save in* (lindungi), *study it* (pelajari), dan *use it* (manfaatkan). Untuk itu, perlu diperlukan faktor-faktor pendukung agar pemanfaatan ekosistem mangrove berjalan sesuai dengan tujuan pengelolaan yang lestari dan berkelanjutan.

### Ruang lingkup ekosistem mangrove

Sebagai sebuah ekosistem, komponen-komponen penyusun sistem di dalam ekosistem mangrove terdiri atas semua factor yang bekerja di dalam (internal) maupun luar (eksternal) sistem. Di antara **faktor internal** adalah: substrat (jenis, suhu dan pH), jenis-jenis tumbuhan penyusun komunitas tumbuhan yang hidup, kondisi perairan (pasang-surut, suhu perairan, pH, dan salinitas), serta aktivitas organisme dan manusia yang berhubungan (hidup dan bergantung) dengan mangrove. Sedangkan beberapa **faktor eksternal** adalah: cuaca, iklim, kelembaban udara, curah hujan, aliran air, kelandaian dan profil pantai, nilai-nilai spiritual masyarakat, serta kebijakan dan regulasi terkait. Semua factor tersebut di atas saling mempengaruhi satu dan lainnya di dalam membentuk kondisi sebuah ekosistem mangrove.

Kompleksitas komponen yang bekerja dalam membentuk sistem dalam sebuah ekosistem mangrove, memberi petunjuk pentingnya memperhatikan keterkaitan suatu proses yang berjalan dalam mempelajari komponen-komponen dalam ekosistem mangrove, atau pun bagian sistem di dalam.

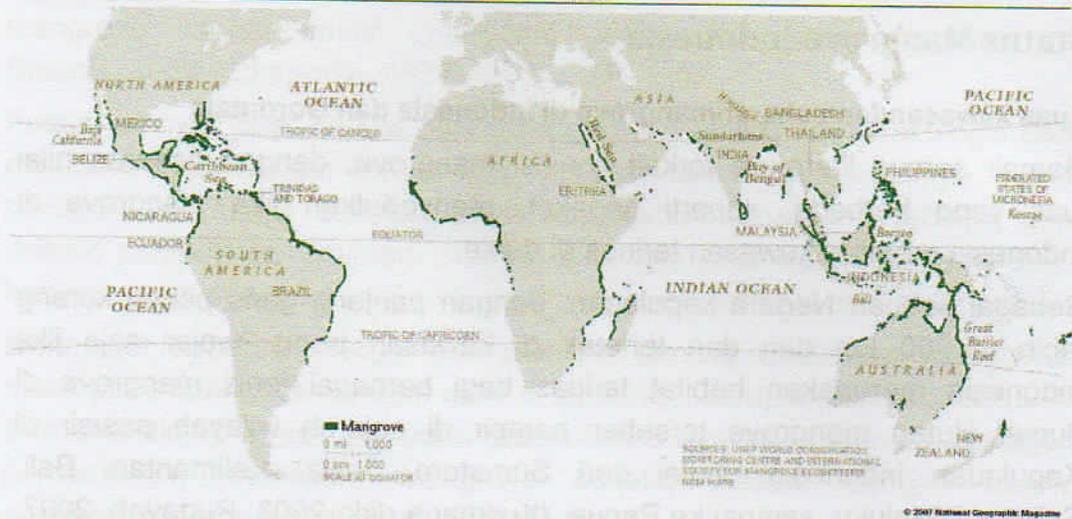
## Status Mangrove Indonesia

### Luas kawasan dan sebaran mangrove di Indonesia dan Gorontalo

Hampir semua literature terkait kondisi mangrove, dengan besaran nilai luas yang berbeda, seperti sepakat, menyebutkan jika mangrove di Indonesia memiliki kawasan terluas di dunia.

Sebagai sebuah Negara kepulauan, dengan panjang garis pantai kurang lebih 81.000 km dan terletak di kawasan tropis, wajar saja jika Indonesia merupakan habitat terluas bagi berbagai jenis mangrove di dunia. Hutan mangrove tersebar hampir di seluruh wilayah pesisir di Kepulauan Indonesia, mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Bali, Sulawesi, Maluku, sampai ke Papua. (Kusmana dkk, 2003; Rugayah, 2007; Marbawa dkk, 2014; Prasetyo dkk, 2014; Muhtadi dkk, 2016; Setiawan dkk, 2017; Wouthuyzen & Ahmad, 2018).

Walau terluas di dunia, kondisi mangrove Indonesia luasannya berbeda-beda dari tahun ke tahun. Luas hutan mangrove Indonesia yang dirangkum oleh Wouthuyzen & Ahmad (2018) bersumber dari beberapa penelitian dan informasi lembaga terkait menyebutkan bahwa pada Tahun 1978 diperkirakan 3,6 - 3,7 juta ha. Pada Tahun 1982-1984 diperkirakan seluas 4.2 - 4.4 juta ha. Pada tahun 1993-2000 an turun menjadi 2,40 juta ha. Bakosurtanal yang berubah namanya menjadi Badan Informatika dan Geospasial (BIG), pada Tahun 2010 mengeluarkan estimasi informasi luas mangrove sekitar 3,2 juta ha berdasarkan 199 buah data citra satelit Landsat-7 ETM. Di mana, luas ini telah menjadi acuan resmi. Luas ekstrim rendah dikeluarkan oleh *Wetland International*, yaitu hanya sekitar 1,5 juta ha. Perbedaan ini menunjukkan sulit menentukan luas mangrove di Indonesia.



Gambar 3 Sebaran kawasan mangrove di dunia. Sebaran mangrove hanya menyebar pada daerah lintang 0 – 30° menunjukkan jika mangrove adalah khas daerah tropis dan sub-tropis. (Sumber gambar: NGS Picture ID: 1575714-  
<https://blog.education.nationalgeographic.org>)

Khusus daerah Provinsi Gorontalo, setelah pemekaran dari Provinsi Sulawesi Utara, luas mangrove berdasarkan Peta Penutupan Lahan yang dibuat oleh Tahun 2002 – 2003 dikeluarkan oleh data yang BAPLAN – DEPHUT dengan menggunakan Citra Satelit menyebutkan jika luas mangrove Provinsi Gorontalo adalah 12.000 ha. Belakangan, data Subdin Kelautan & Pesisir, DKP Provinsi Gorontalo menyebutkan bahwa hingga akhir tahun 2015 luas mangrove dalam kondisi baik di Gorontalo adalah seluas 14.220,16 ha dari total luas 17.204,84 ha.

DAERAH	BAIK(Ha)	RUSAK(Ha)	Jumlah(Ha)
Pohuwato	9.558,65	1.836,75	11.395,40
Boalemo	1.549,95	136	1.107,93
Gorut	3.109,56	1.107,93	4.217,49
Kab.Gorontalo	4	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>14.220,16</b>	<b>3.084,68</b>	<b>17.204,84</b>

Gambar 4 Rincian total luas mangrove tiap daerah (kabupaten) di Provinsi Gorontalo hingga akhir Tahun 2015 (<https://gorontaloprov.go.id/>)

### Biodiversitas mangrove di Indonesia

Saenger, dkk (1983) mencatat bahwa kawasan Samudera India bagian utara dan Pasifik barat daya (memanjang dari Laut Merah sampai Jepang

dan Indonesia) merupakan tempat keanekaragaman jenis mangrove tertinggi di dunia. Di kedua kawasan ini setidaknya terdapat mewakili masing-masing 44 dan 38 jenis dari 60 jenis mangrove sejati yang tercatat di dunia. Di bandingkan kawasan Amerika Barat/Pasifik Timur, Amerika Timur/Karibia dan Afrika Barat yang hanya memiliki 7 jenis serta Afrika Timur 9 jenis, sangat jelas menunjukkan jika Indonesia memiliki kekayaan hayati mangrove yang tinggi.

Noor *et al.*, (2012) mencatat bahwa dari 202 jenis tumbuhan mangrove di Indonesia terbagi ke dalam jenis-jenis tumbuhan pohon (*tree*), palma (*palm*), jenis pemanjat (*climbers*) 44 jenis herba teresterial, 44 jenis epifit (*epiphytes*) dan 1 jenis paku (*fern*), (lihat Bab 2).

### Daftar pustaka

- Chapman, V.J. editor. 1977. *Wet Coastal Ecosystems*. Ecosystems of the World: 1. Elsevier Scientific Publishing Company, 428 hal.
- Davies, J. & G. Claridge. 1993. *Wetland Benefits. The Potential for Wetlands to Support and Maintain Development*. Asian Wetland Bureau, International Waterfowl & Wetlands Research Bureau, Wetlands for the America's, 45 hal
- Kusmana, C., Onrizal, dan Sudarmadji. 2003. Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni, Papua. *Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor dan PT Bintuni Utama Murni Wood Industries*, Bogor.
- Mastaller, M., 1997. *Mangroves, the Forgotten Forest Between Land and Sea*. Tropical Press Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
- Macnae, W. 1968. *A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forests in the Indo-West-Pacific Region*. *Adv. mar. Biol.*, 6: 73-270.
- ....., 1974. *Mangrove Forests and Fisheries*. FAO, Rome.
- Marbawa, I.K.C, Ida, A.A., dan Gede, M. 2014. Analisis Vegetasi Mangrove untuk Strategi Pengelolaan Ekosistem Berkelanjutan di Taman Nasional Bali Barat. *Ecotrophic*, 8(1): 24 – 38
- Muhtadi, A., Rudi, H.S., Rusdi, L., dan Zulham, A.H., 2016. *Ecological status of mangrove of Sembilan Island, Langkat Regency, North Sumatra Province*. *Depik*, 5(3): 151 – 163.
- Muzaki, F.K., Dian, S., N. Dwianita, K. dan Aries, S. 2012. Menjelajah Mangrove Surabaya. Pusat Studi Kelautan. *Lembaga Penelitian dan*

## MANGROVE SEJATI

Faizal Kasim<sup>1</sup>, Sitti Nursinar<sup>1</sup> & Miftahul Khair Kadim<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia. Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

### Pengertian dan kategori mangrove sejati

Sifat tanaman telah digunakan secara luas dalam ekologi. Mereka dapat digunakan sebagai proksi untuk strategi akuisisi sumber daya dan memfasilitasi pemahaman struktur komunitas dan fungsi ekosistem. Terkait dengan hal ini, Tomlinson (1986), juga Kitamura *et al.*, (2004) mengklasifikasikan mangrove kedalam 3 kelompok utama jenis komunitas tumbuhan mangrove, yaitu:

1. Komponen utama (*major component*): jenis-jenis dalam kelompok ini mengembangkan spesialisasi morfologi seperti sistem akar udara dan mekanisme fisiologi khusus untuk mensekresikan kelebihan garam dalam upaya beradaptasi dengan lingkungan mangrove. Jenis-jenis ini hanya tumbuh di hutan mangrove dan tidak terdapat di lingkungan terestrial (darat).
2. Komponen minor (*minor component*): bukan merupakan elemen utama mangrove dan dapat tumbuh di tepi mangrove atau lebih kearah darat.
3. Mangrove asosiasi (*associates*): jenis-jenis ini bukan merupakan anggota komunitas mangrove sejati dan tumbuh pada lingkungan vegetasi darat.

Muzaki dkk (2012) menyebutkan jika kelompok pertama dan kedua dari klasifikasi diatas sering disebut sebagai mangrove sejati (*true mangrove*) yaitu klasifikasi yang menjadi topik utama dalam buku ini. Sedangkan kelompok terakhir disebut mangrove ikutan atau asosiasi (*associate mangrove*).

Tomlinson (2016) menggunakan kriteria berikut untuk membedakan mangrove sejati dari mangrove ikutan (*associate*). Menurut kriterianya, mangrove sejati memiliki semua atau sebagian besar fitur berikut: (i) hanya

terdapat di lingkungan mangrove dan tidak meluas ke komunitas terestrial; (ii) memiliki spesialisasi morfologi (akar udara, vivipary) yang memainkan peran utama dalam struktur komunitas mangrove, kadang-kadang membentuk tegakan murni; (iii) mekanisme fisiologis untuk eksklusi garam dan / atau ekskresi garam; (iv) isolasi taksonomi dari kerabat tumbuhan terestrial.

### Keanekaragaman mangrove sejati di Indonesia

Terdapat sekitar 43 jenis mangrove sejati di Indonesia, 33 jenis diantaranya merupakan pohon (*tree*) dan beberapa jenis istilahnya hidup dalam bentuk perdu atau semak (*shrubs*). Terlihat bahwa Indonesia memiliki keragaman jenis yang tinggi. Rincian lengkap kategori jenis tumbuhan mangrove di Indonesia bisa dilihat pada Giesen *et al.*, (2007) dan Noor *et al.*, (2012).

Tabel 1. Kategori jenis tumbuhan mangrove di Indonesia (Sumber: Giesen *et al.*, 2007)

No	Spesies	Famili	Kelompok Mangrove	
			Sejati	Asosiasi
1	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Acanthaceae		+
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae		+
3	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae	+	
4	<i>Acrostichum speciosum</i>	Pteridaceae	+	
5	<i>Aegialitis annulata</i>	Plumbaginaceae	+	
6	<i>Aegiceras coriculatum</i>	Myrsinaceae	+	
7	<i>Aegiceras floridum</i>	Myrsinaceae	+	
8	<i>Amyema anisomeres</i>	Loranthaceae	+	
9	<i>Amyema gravis</i>	Loranthaceae	+	
10	<i>Amyema mackayense</i>	Loranthaceae	+	
11	<i>Avicennia alba</i>	Avicenniaceae	+	
12	<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	Avicenniaceae	+	
13	<i>Avicennia lanata</i>	Avicenniaceae	+	
14	<i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	+	
15	<i>Avicennia officinalis</i>	Avicenniaceae	+	
16	<i>Barringtonia asiatica</i>	Lecythidaceae		+
17	<i>Bruguiera cylindrical</i>	Rhizophoraceae	+	
18	<i>Bruguiera exaristata</i>	Rhizophoraceae	+	
19	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Rhizophoraceae	+	
20	<i>Bruguiera hairessii</i>	Rhizophoraceae	+	
21	<i>Bruguiera parviflora</i>	Rhizophoraceae	+	
22	<i>Bruguiera sexangula</i>	Rhizophoraceae	+	
23	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Guttiferae		+
24	<i>Calotropis gigantean</i>	Asclepiadaceae		+
25	<i>Camptostemon philippinense</i>	Bombacaceae	+	

No	Spesies	Famili	Kelompok Mangrove	
			Sejati	Asosiasi
26	<i>Campostemon schultzei</i>	Bombacaceae	+	
27	<i>Canavalia maritima</i>	Leguminosae		+
28	<i>Cerbera manghas</i>	Apocynaceae		+
29	<i>Ceriops decandra</i>	Rhizophoraceae	+	
30	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	+	
31	<i>Clerodendrum inerme</i>	Verbenaceae		+
32	<i>Denis trifoliata</i>	Leguminosae		+
33	<i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	+	
34	<i>Firleysonia maritima</i>	Asclepiadaceae		+
35	<i>Gymnanthera paludosa</i>	Asclepiadaceae	+	
36	<i>Heritiera globosa</i>	Sterculiaceae	+	
37	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiaceae	+	
38	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae		+
39	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae		+
40	<i>Kandelia kandel</i>	Rhizophoraceae	+	
41	<i>Lumnitzera littorea</i>	Combretaceae	+	
42	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae	+	
43	<i>Melastoma candidum</i>	Melastomaceae		+
44	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae		+
45	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	+	
46	<i>Osbornia octodonta</i>	Myrtaceae	+	
47	<i>Pandanus cibratissimus</i>	Pandanaceae		+
48	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae		+
49	<i>Passiflora foetida</i>	Leguminosae		+
50	<i>Pemphis acidula</i>	Lythraceae	+	
51	<i>Pongamia pinnata</i>	Leguminosae		+
52	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	+	
53	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	+	
54	<i>Rhizophora stylosa</i>	Rhizophoraceae	+	
55	<i>Ficus communis</i>	Euphorbiaceae		+
56	<i>Sarcodbus globosus</i>	Asclepiadaceae		
57	<i>Scaevola taccada</i>	Goodeniaceae		+
58	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Rubiaceae		
59	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Alzooaceae		+
60	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	+	
61	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae	+	
62	<i>Sonneratia ovate</i>	Sonneratiaceae	+	
63	<i>Spinifex littoreus</i>	Graminae		+
64	<i>Stachytarpetta jamaicensis</i>	Verbenaceae		+
65	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae		+
66	<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae		+
67	<i>Vitex ovate</i>	Verbenaceae		+
68	<i>Wedelia biflora</i>	Asteraceae		+
69	<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	+	
70	<i>Xylocarpus melongensis</i>	Meliaceae	+	
71	<i>Xylocarpus maluccensis</i>	Meliaceae	+	
72	<i>Xylocarpus rumphii</i>	Meliaceae	+	



## Mangrove sejati dan kegiatan perikanan

Sebagai komunitas asli peralihan (ekoton) yang hidup dalam situasi lingkungan tergenang oleh air laut, baik di daerah pantai maupun muara dan sungai, tentunya keberadaan mangrove sejati menjadi penting kaitannya dengan kegiatan produksi perikanan. Teori yang menyatakan hubungan positif antara ekosistem mangrove dengan produksi perikanan tangkap didasarkan pada fungsi hutan mangrove, yang antara lain adalah: sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), mencari makan (*feeding ground*), pemijahan (*spawning ground*) berbagai biota perairan seperti ikan, udang, dan kerang (moluska).

Peran mangrove sejati dalam menunjang kegiatan perikanan pantai dapat dijelaskan dalam dua hal. **Pertama**, mangrove berperan penting dalam siklus hidup berbagai jenis ikan, udang dan moluska disebabkan oleh lingkungan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan-bahan organik yang masuk ke dalam rantai makanan. **Kedua**, mangrove merupakan pemasok bahan organik, sehingga dapat menyediakan makanan untuk organisme yang hidup pada perairan sekitarnya untuk melakukan pemijahan maupun mengasuh anakan serta mencari makan organisme lain yang terbentuk dari rantai makanan oleh produksi serasah di dalam lingkungan mangrove. Dari kedua hal tersebut, terlihat bahwa produksi serasah mangrove berperan penting dalam kesuburan perairan pesisir dan hutan mangrove. Tidak heran jika ekosistem mangrove dianggap yang paling produktif diantara ekosistem pesisir.

Menyadari kondisi hubungan di atas, penting untuk melihat kondisi yang sama terkait mangrove yang ada di Gorontalo sumbangannya terhadap sektor perikanan di Gorontalo. Laju degradasi hutan mangrove maupun konversi kawasannya tentu saja akan mempengaruhi produksi perikanan yang ada selama. Sayangnya penelitian terkait hubungan kondisi mangrove dengan produksi perikanan di Provinsi Gorontalo dan Gorontalo Utara sangat langka.

Laporan yang ada untuk beberapa wilayah di Indonesia menyebutkan bahwa berdasarkan trajektori produksi lestari sumber daya perikanan *baseline* dan produksi dari kontribusi mangrove (Model Fozal), Indra (2010) menunjukkan bahwa ekosistem mangrove memberikan kontribusi sebesar 27.21% terhadap produksi sumber daya perikanan di Provinsi Aceh. Di



mana lebih dari 25% produksi pelagis kecil di daerah penelitiannya di Aceh dikontribusikan oleh adanya ekosistem mangrove. Artinya, peran ekosistem mangrove cukup penting dalam menentukan tinggi rendahnya produksi perikanan tangkap, khususnya ikan pelagis kecil, udang dan kerang yang bersimbiosis dengan ekosistem mangrove.

Beberapa penelitian lain yang menunjukkan adanya keterkaitan antara ekosistem mangrove dengan eksistensi dan produksi sumber daya perikanan, antara lain: Efrizal (2005) menyatakan bahwa ekosistem mangrove memberikan kontribusi 44.18 % terhadap produksi sumber daya ikan demersal di Kabupaten Bengkalis, Riau. Sebelumnya, Naamin (1979) menyatakan bahwa ada hubungan positif antara hasil tangkapan udang tahunan dan luas mangrove di seluruh Indonesia. Lebih jauh dijelaskan hubungan tersebut bersifat *linier* dengan persamaan  $y = 0.06 + 0.15x$ , dimana  $y$  adalah hasil tangkapan udang (ton/tahun) dan  $x$  adalah luas hutan mangrove (ha).

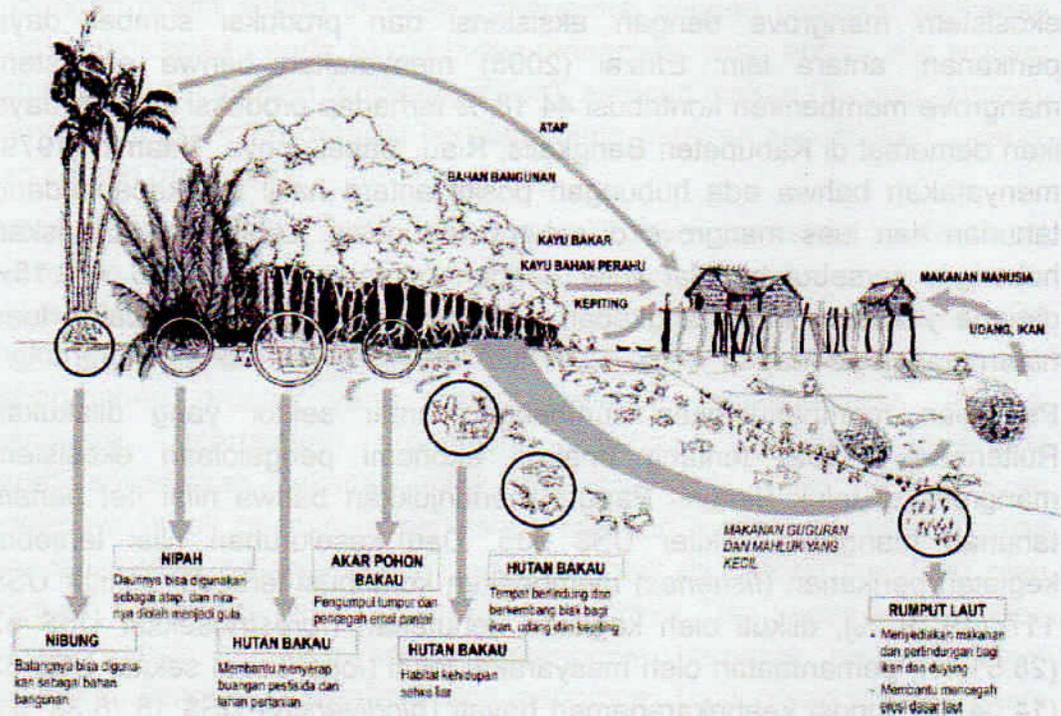
Penelitian membandingkan sumbangan antar sektor yang dilakukan Ruitenbeek (1992) tentang analisis ekonomi pengelolaan ekosistem mangrove di teluk Bintuni, Papua, menunjukkan bahwa nilai *net benefit* tahunan mangrove sekitar US\$ 235. Dari keseluruhan nilai tersebut kegiatan perikanan (*fisheries*) memberikan kontribusi terbesar sekitar US\$ 117 (49.79 %), diikuti oleh kegiatan kehutanan (*forestry*) sekitar US\$ 67 (28.51 %), pemanfaatan oleh masyarakat lokal (*local uses*) sekitar US\$ 33 (14.04 %), fungsi keanekaragaman hayati (*biodiversity*) US\$ 15 (6.38 %), dan fungsi penahan erosi US\$ 3 (1.28%).

### **Mangrove dan Ekonomi Masyarakat Pesisir**

Mangrove tidak hanya mendominasi habitat dan mencirikan suatu ekosistem, namun juga menjadi sumber ekonomi. Sumber daya ini telah banyak digunakan untuk beragam manfaat oleh masyarakat pesisir tropis selama ratusan tahun. Tidak heran gangguan dalam artian eksploitasi dan konversi mangrove menjadi ancaman berkurangnya hutan mangrove.

Masyarakat sekitar hutan mangrove telah merasakan manfaat keberadaan hutan mangrove. Pemanfaatan dari keberadaan hutan mangrove antara lain dalam pengambilan hasil-hasil hutan berupa kayu, kayu bakar, arang kayu, buah bakau. Berbagai produk olahan berbahan dasar dari hutan

mangrove juga telah banyak dihasilkan seperti keripik api-api dan dodol *Sonneratia*. Kondisi sosial masyarakat sekitar hutan mangrove dicirikan dengan sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan karena kondisi ekologis yang berdekatan dengan lautan. Selain itu ada juga yang bermata pencaharian sebagai petani, petambak dan lain sebagainya (Kustanti& Kusmana, 2011).



Gambar 5 Diagram Peranan Penting Mangrove bagi Ekosistem (Noor et al, 2012)

Secara garis besar fungsi ekonomi mangrove merupakan sumberpendapatan bagi masyarakat, industri maupun bagi negara, dalam bentuk: (1) Kayu dalam skala komersial, berbagai jenis kayu mangrove dapat digunakan sebagai: (a) chips, terutama jenis *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp., (b) penghasil industri papan dan plywood terutama jenis *Bruguiera* spp. dan *Heritiera littoralis*, (c) scaffold, terutama jenis *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera* spp. dan *Ceriops* spp., dan (d) kayu bakar dan arang yang berkualitas tinggi terutama dari *Rhizophora* spp.; (2) Hasil hutan bukan kayu, seperti madu, obat-obatan, tanin, ikan/udang/kepiting, dan lain-lain, dan; (3). Rekreasi.

Kebiasaan dan cara pandang masyarakat hanya menilai hutan mangrove dari segi ekonominya saja, tanpa memperhatikan manfaat-manfaat fisik dan biologi yang lain. Besarnya pemanfaatan ekosistem hutan mangrove, bisa mendorong terjadinya eksploitasi yang tidak jarang berakhir pada degradasi lingkungan yang cukup parah, diindikasikan dengan berkurangnya luasan hutan mangrove dari tahun ke tahun.

### Daftar pustaka

- Efrizal, T., 2005. Analisis Pengelolaan Sumber daya Ikan Demersal di Pulau-Pulau Kecil: Melalui "Converging Dual Track Model (CD TRAM)" Disertasi, Tidak Dipublikasikan. Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/41608>
- Giesen W., Wulffraat S., Zieren M., Scholten L., 2007. *Mangrove guidebook for Southeast Asia*. Bangkok: Rap Publication, Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, 769 pp.
- Indra. 2010. Interaksi Mangrove dan Sumberdaya Perikanan di Provinsi Aceh. *Agrisep* 11(114): 1411-3848
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, and S. Baba. 2004. *Handbook of Mangroves in Indonesia: Bali and Lombok*. Denpasar: The Mangrove Information Centre Project – JICA.
- Kustanti, A., dan Kusmana, C., 2011. Manajemen hutan mangrove. Cetakan pertama. IPB Press.- Bogor, 248 p
- Muzaki, F.K., Dian, S., N. Dwianita, K. dan Aries, S. 2012. Menjelajah Mangrove Surabaya. Pusat Studi Kelautan. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Surabaya*. Surabaya. 151 hal.
- Naamin, N., 1990. Penggunaan lahan mangrove untuk budidaya tambak: keuntungan dan kerugiannya. *Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove; Bandar Lampung; 7-9 Agustus 1990*. Panitia Nasional Program MAB-LIPI.
- Noor, Y.R., M. Khazali & N.N. Suryadiputra. 2012. *A Field Guide of Indonesian Mangrove*. 3rd Reprint [Indonesia]. PHKAWI-IP, Bogor
- Ruitenbeek, H.J. 1992. *Mangrove Management: an Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya*. Jakarta and Halifax; Environmental Management Development in Indonesia Project (EMDI) Environ. Reports 8.

Saenger, P., E.J. Hegerl, & J.D.S. Davie, . 2002. *Global Status of Mangrove Ecosystems. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. IUCN Commission on Ecology, Av. du Mont Blanc, 1196 Gland, Switzerland, 92pp

Tomlinson, P.B., 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.

----- 2016. *The Botany of Mangroves*. 2. Cambridge University Press, 436 pp.

ISBN 978-602-52648-2-5



9 786025 264825



**ATHRA SAMUDRA**

PENERBIT DAN PERCETAKAN  
JLN KHALID HASIRU HUNTU BARAT  
BONE BOLANG - GORONTALO  
082213525243