

MANGROVE SEJATI

GORONTALO UTARA

[Tinjauan Kawasan Pesisir Bagian Timur]

Monografi Mangrove Gorontalo Utara: 1

Penulis:

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

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 NUR SINAR

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

CITRA PANIGORO

Dosen Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bidang Keahlian: Kimia 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 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



DAFTAR ISI

KETERANGAN SINGKAT EDITOR & PENULIS.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
PENDAHULUAN.....	1
Definisi mangrove.....	1
Ekosistem mangrove.....	2
Mangrove sebagai habitat.....	2
Fungsi dan manfaat ekosistem mangrove.....	3
Ruang lingkup ekosistem mangrove.....	4
Status Mangrove Indonesia.....	5
Luas kawasan dan sebaran mangrove di Indonesia dan Gorontalo.....	5
Biodiversitas mangrove di Indonesia.....	7
Daftar pustaka.....	7
MANGROVE SEJATI.....	9
Pengertian dan kategori mangrove sejati.....	9
Keanekaragaman mangrove sejati di Indonesia	10
Mangrove sejati dan kegiatan perikanan.....	12
Mangrove dan Ekonomi Masyarakat Pesisir.....	13
Daftar pustaka.....	15
SEBARAN DAN STATUS KONDISI MANGROVE SEJATI PESISIR TIMUR GORONTALO UTARA	17
Pendahuluan	17
Bahan dan Metode.....	18
Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
Deskripsi tempat penelitian.	18
Jenis dan sumber data.....	20
Analisis data	20
Hasil dan Pembahasan.....	20
Sebaran kawasan mangrove.....	20
Spesies mangrove sejati.....	21



Perbedaan spasial keanekaragaman mangrove sejati.....	24
Kesimpulan.....	27
Ucapan terima kasih.....	28
Daftar pustaka.....	29
PEMANFAATAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT SEKITAR HUTAN MANGROVE TERHADAP KERUSAKAN HUTAN MANGROVE DI PESISIR KABUPATEN GORONTALO UTARA, KASUS KECAMATAN TOMILITO.....	
Pendahuluan.....	32
Metode penelitian.....	33
Waktu dan Lokasi Penelitian.....	33
Metode Pengumpulan dan Analisis Data.....	34
Hasil dan pembahasan.....	35
Luas Sebaran Mangrove.....	35
Kondisi Vegetasi Mangrove.....	36
Kondisi Demografi.....	37
Bentuk Interaksi dan Pemanfaatan Mangrove serta Pola Distribusinya.....	37
Persepsi Masyarakat terhadap Hutan Mangrove.....	43
Kesimpulan.....	46
Ucapan terima kasih.....	47
Daftar pustaka.....	47
DESKRIPSI MANGROVE SEJATI GORONTALO UTARA BAGIAN TIMUR.....	
Pendahuluan.....	49
Sebaran kawasan mangrove.....	50
Kecamatan Atinggola.....	51
Kecamatan Gentuma Raya.....	53
Kecamatan Tomilito.....	54
Jenis mangrove yang ditemukan di Gorontalo Utara.....	57
<i>Aegiceras corniculatum</i> (Tangalo Toli-toli).....	57
<i>Aegiceras floridum</i> (Tongge).....	59
<i>Avicenia alba</i> (Yapi yapi, Tonala).....	61
<i>Avicennia marina</i> (Tangalo Putih).....	64
<i>Avicennia officinalis</i> (Tangalo merah, Ayam-ayam).....	67
<i>Bruguiera cylindrica</i> (Bido-Bido, Mandoti).....	70
<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (Songge).....	73
<i>Bruguiera parviflora</i> (Bayalo).....	75
<i>Ceriops decandra</i> (Posi-Posi, Tideluo).....	76
<i>Ceriops tagal</i> (Tangal).....	79



<i>Gymnanthera paludosa</i> (Tidak Tahu).....	82
<i>Heritiera littoralis</i> (Kayutin, Ayu Kadera).....	83
<i>Rhizophora apiculata</i> (Uwa'ata).....	86
<i>Rhizophora mucronata</i> (Songge).....	88
<i>Rhizophora stylosa</i> (Songge, Uwa'ata).....	91
<i>Sonneratia alba</i> (Tamendao Putih, Tamendao Dihe).....	93
<i>Sonneratia caseolaris</i> (Tamendao Merah).....	95
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Antai).....	98
Daftar pustaka.....	100



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.....	3
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.....	6
Gambar 4	
Rincian total luas mangrove tiap daerah (kabupaten) di Provinsi Gorontalo hingga ahir Tahun 2015	6
Gambar 5	
Diagram Peranan Penting Mangrove bagi Ekosistem	14
Gambar 6	
Stasiun lapangan lokasi penelitian untuk pengambilan sampel mangrove di wilayah pesisir desa-desa paling timur di Kabupaten Gorontalo Utara.....	19
Gambar 7	
Kerapatan jenis mangrove (ind. ha ⁻¹) dari masing-masing kategori daftar mangrove sejati pada seluruh lokasi. (Kerapatan dihitung dari jumlah plot dan ukurannya di setiap situs).....	23
Gambar 8	
Kawasan mangrove di pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara.....	24
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).	25
Gambar 10	
Dendrogram tingkat kemiripan keanekaragaman mangrove sejati yang khas secara spasial di masing-masing lokasi di kawasan pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara.....	26

**Gambar 11**

Lokasi penelitian di Kecamatan Tomilito Kabupaten Gorontalo Utara.....	34
--	----

Gambar 12

Persentasi perbedaan tingkat pemanfaatan jenis-jenis mangrove oleh responden untuk kebutuhan kayu bakar dan konstruksi	42
--	----

Gambar 13

Sebaran kawasan mangrove di pesisir bagian timur (Kecamatan Atinggola, Gentuma, dan Tomilito) Kabupaten Gorontalo Utara.....	51
--	----

Gambar 14

Luas sebaran mangrove tiap Desa pesisir di kecamatan bagian timur Kabupaten Gorontalo Utara.....	55
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1.

Kategori jenis tumbuhan mangrove di Indonesia.....	10
--	----

Tabel 2

Spesies mangrove sejati yang ditemukan di wilayah pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara dan penyebarannya di masing-masing lokasi.....	22
--	----

Tabel 3

Luas Sebaran Mangrove di Kecamatan Tomilito.....	35
--	----

Tabel 4

Jenis dan kerapatan Mangrove di masing-masing lokasi penelitian	36
---	----

Tabel 5

Hasil pengamatan mengenai jenis interaksi dan pemanfaatan di tiap lokasi penelitian..	38
---	----

Tabel 6

Persepsi mengenai mangrove dan pengelolaannya di masing-masing lokasi penelitian	43
--	----



PENDAHULUAN

Faizal Kasim

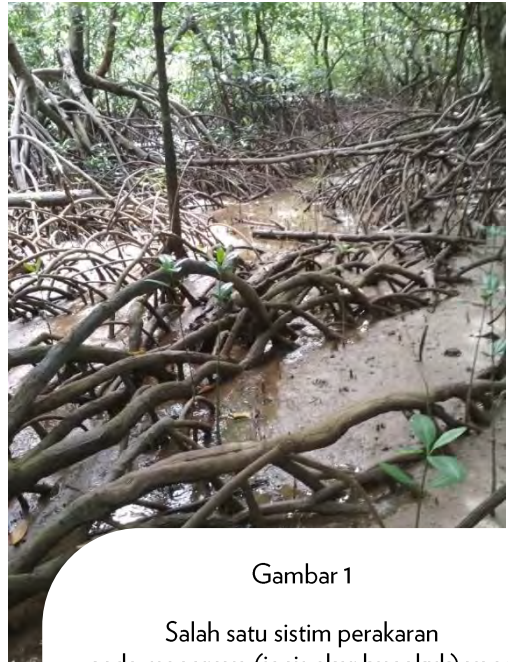
Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

Definisi mangrove

Hutan mangrove atau mangal adalah sejumlah komunitas tumbuhan pantai tropis 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 *mangi-mangi* 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 subtropics. 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 berikut : Menurut Surat Keputusan Direktorat Jenderal Kehutanan



Gambar 1

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



Departemen Pertanian No. 60/Kpts/DJ/I/ 1978 tentang silvikultur hutan payau, hutan mangrove adalah tipe hutan yang terdapat di sepanjang pantai dan sungai yang dipengaruhi 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-spesienya 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 di sekitar 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

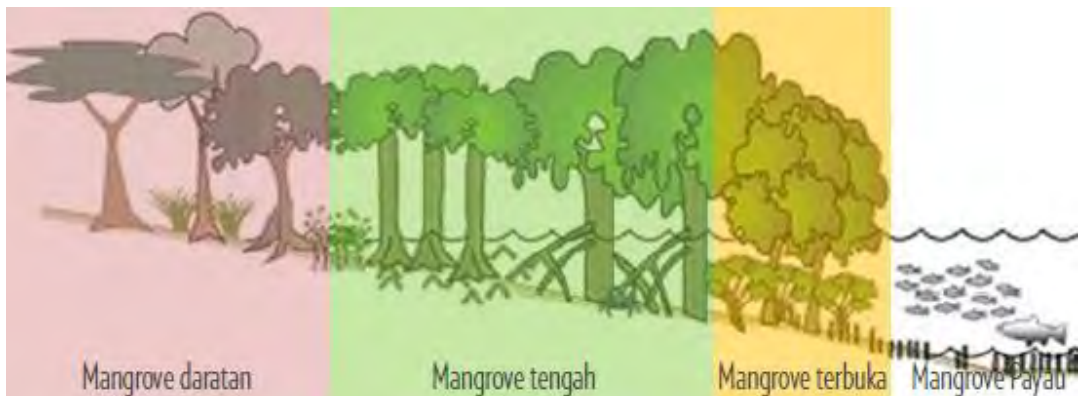
Mangrove bersifat unik karena merupakan gabungan dari ciri-ciri tumbuhan yang hidup di darat dan di laut. Umumnya mangrove mempunyai sistem perakaran khas yang menonjol yang disebut akar nafas (pneumatofor). Akar sering kali sangat banyak dan kusut sehingga sukar ditembus diantara permukaan lumpur dan 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 faktor 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
TOTAL	14.220,16	3.084,68	17.204,84

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 dibandingkan 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 Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Surabaya*. Surabaya. 151 hal.
- Noor, Y.R., M. Khazali & N.N. Suryadiputra. 2012. *A Field Guide of Indonesian Mangrove*. 3rd Reprint [Indonesia]. PHKA/WI-IP, Bogor
- Othman, M.A. 1994. *Value of Mangroves in Coastal Protection*. *Hydrobiologia*, 285: 277-282.
- Prasetyo, D.E, Ferbrian, K.A., Firman, Z, Hani S.P., Achmad, S., Anisa, B., dan Edy, S. 2014. Kajian Sosio-Ekologis Kawasan Mangrove di Pesisir Pantai Kecamatan Biduk-Biduk, Kalimantan Timur. *Omni-Akuatika*, 13(18): 1 – 9
- Rugayah, S. 2007. *Mangrove plant diversity in Sepanjang Island, East Java*. *Biodiversitas* 8(2): 130 – 134.
- 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
- Setiawan, H., Rini, P., dan R. Garsetiasih,. 2017. Perception and Attitude of Community towards Mangrove Ecosystem Conservation at Tanakeke Island - South Sulawesi. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 14(1): 57 – 70.
- Steup, F.K.M. 1941. *Kustaanwas en Mangrove*. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift voor Ned. Indië*, 12: 353-355
- Tomlinson, P.B., 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- van Steenis, C.G.G.J. 1958. *Ecology of Mangroves*. Introduction to Account of the Rhizophoraceae by Ding Hou, *Flora Malesiana*, Ser. I, 5: 431- 441
- Wouthuyzen, S. dan Ahmad, F., 2018. Mangrove Mapping Of The Lease Islands, Maluku Province Using Multi-Temporal And Multi-Sensor Of Landsat Satellite Images. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(1): 19 – 37.



MANGROVE SEJATI

Faizal Kasim¹, Sitti Nursinar¹ & Miftahul Khair Kadim¹,

¹ 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 ke dalam 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>	Pterydaceae	+	
4	<i>Acrostichum speciosum</i>	Pterydaceae	+	
5	<i>Aegialitis annulata</i>	Plumbaginaceae	+	
6	<i>Aegiceras corniculatum</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>	Lecythydaceae		+
17	<i>Bruquiera cylindrical</i>	Rhizophoraceae	+	
18	<i>Bruquiera exaristata</i>	Rhizophoraceae	+	
19	<i>Bruquiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	+	
20	<i>Bruquiera hainessii</i>	Rhizophoraceae	+	
21	<i>Bruquiera parviflora</i>	Rhizophoraceae	+	
22	<i>Bruquiera sexangula</i>	Rhizophoraceae	+	
23	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Guttiferae		+
24	<i>Calotropis gigantean</i>	Asclepiadaceae		+
25	<i>Camptostemon philippinense</i>	Bombacaceae	+	
26	<i>Camptostemon schultzei</i>	Bombacaceae	+	
27	<i>Canavalia maritime</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>Derris trifoliata</i>	Leguminosae		+
33	<i>Exoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	+	



No	Spesies	Famili	Kelompok Mangrove	
			Sejati	Asosiasi
34	<i>Finlaysonia maritime</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 odoratissimus</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>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae		+
56	<i>Sarcobolus globosus</i>	Asclepiadaceae		
57	<i>Scaevola taccada</i>	Goodeniaceae		+
58	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Rubiaceae		
59	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Alzoaceae		+
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 mekongensis</i>	Meliaceae	+	
71	<i>Xylocarpus moluccensis</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 kedalam 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.



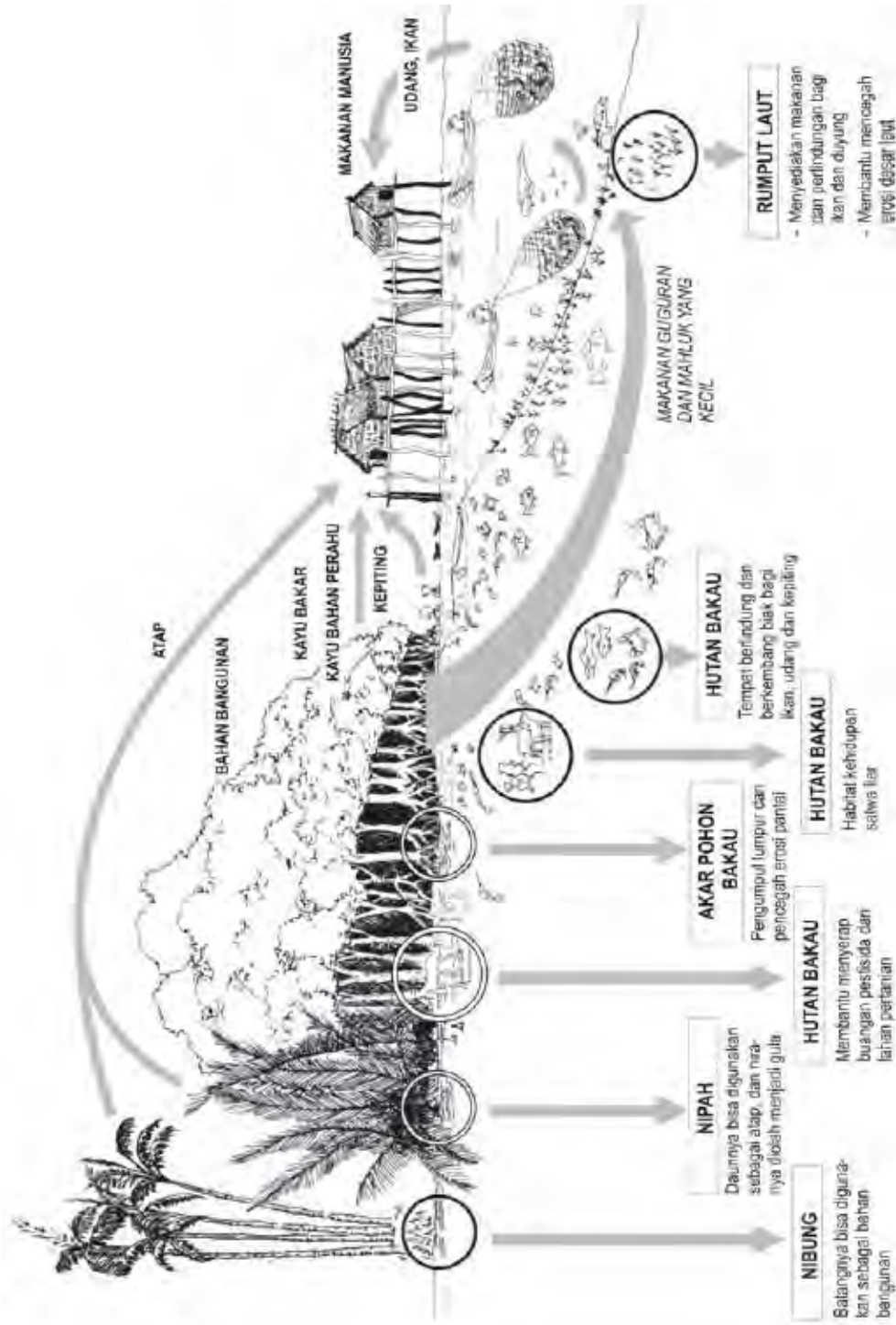
Beberapa penelitian lain yang menunjukkan adanya keterkaitan antara ekosistem mangrove dengan eksistensi dan produksi sumber daya perikanan, antara lain: Efrizal (2005) menyatakan bahwa ekosistem mangrove memberikan kontribusi 44.18 % terhadap produksi sumber daya ikan demersal di Kabupaten Bengkalis, 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 sumber pendapatan 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) penghara 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]. PHKA/WI-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.



SEBARAN DAN STATUS KONDISI MANGROVE SEJATI PESISIR TIMUR GORONTALO UTARA

Faizal Kasim¹, Sitti Nursinar¹, Citra Panigoro¹, Zulkifli Karim^{2,3}, Aldin Lamalango^{2,3}

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

² Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

³ Kelompok Kajian Pemetaan Spasial dan Ekologi Pesisir Gorontalo, Luwoo, Telaga Jaya, Gorontalo, Indonesia

Pendahuluan

Sementara mangrove di Indonesia memiliki keragaman spesies global yang tinggi, tingkat cakupannya cenderung menurun setiap tahun karena beberapa gangguan dan dalam proses menjadi tambak. Gangguannya adalah ekstraksi kayu untuk tujuan komersial dan perladangan berpindah untuk pertanian dan pertanian, terutama padi dan kelapa (Noor dkk 2012). Hilangnya kawasan mangrove juga terjadi di Gorontalo. Laporan baru-baru ini dari Departemen Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo (2016) menyatakan bahwa kondisi terjangkit berkelanjutan yang terjadi di mangrove Gorontalo. Dari total 17.204,84 ha hutan bakau di pantai selatan dan utara Gorontalo. Hingga akhir 2015, sejumlah 3.084,68 ha (sekitar 17.9% dari bakau di Gorontalo) rusak yang sebesar 1.107,93 ha (35.9% dari total hutan bakau yang rusak) terjadi di Gorontalo Utara. Kondisi ini mengancam, oleh karena itu, akan berpengaruh pada produktivitas pesisir dan keragaman kehilangan mangrove di Indonesia pada umumnya.

Secara biogeografis, wilayah Gorontalo terletak di jantung Wallacea, zona transisi antara Asia, atau Oriental (Paleotropical), dan Australia (Notogaeen). Konsekuensinya, Gorontalo memiliki keanekaragaman hayati yang unik dan langka, rumah bagi banyak spesies unik (Gorlinski 2012; Mano 2016). Dalam keanekaragaman hayati yang unik, Gorontalo memiliki sejumlah kawasan konservasi yaitu Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TNBNW) di Kabupaten Bone Bolango, Suaka Margasatwa Nantu-Boliyohuto di Gorontalo Utara, Gorontalo dan Kabupaten Boalemo. Selain itu ada Cagar Alam Panua dan Cagar Alam Tanjung Panjang di Kabupaten Pohuwato, Cagar Alam Popaya Mas Raja di Kabupaten Gorontalo Utara, dan Cagar Alam Tangale di Kabupaten Gorontalo, serta hutan bakau. Dalam hal keanekaragaman hayati yang langka, situs penting untuk kawasan konservasi tersebut menjadi benteng terakhir bagi kekayaan



Sulawesi (Corbin 2013; Nantuforest 2017). Mereka adalah rumah bagi sejumlah besar spesies endemik Sulawesi seperti *Macrocephalon maleo* (burung penetas maleo), *Macaca nigra* (kera hitam jambul), *Babyrousa celebensis* (babushka atau rusa-babi), *Aceros cassidix* (cula rubah merah), dan *Bubalus sp.* (Kerbau kerdil atau anoa). Fauna ini menjadi ikon Gorontalo untuk nilai konservasi dunia (Kartika 2008).

Baru-baru ini, Gorontalo dinyatakan sebagai Provinsi Konservasi Ketiga di Indonesia oleh Kementerian Lingkungan Hidup Pemerintah Indonesia, setelah Provinsi Papua Barat dan Kalimantan Timur (Paino 2017). Oleh karena itu, pengungkapan kondisi hutan mangrove sebagai bagian dari pengelolaan yang komprehensif untuk kawasan konservasi adalah suatu kebutuhan.

Dalam penelitian ini, kami melakukan studi inventarisasi terhadap keanekaragaman hayati mangrove di Gorontalo. Tujuannya adalah untuk memeriksa daftar spesies mangrove sejati di daerah pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara dan status mereka untuk melengkapi informasi keanekaragaman untuk basis data hutan bakau Indonesia. Studi saat ini juga menyoroti fitur-fitur di antara situs-situs sebagai habitat yang mungkin merupakan kerumitan struktural dari keanekaragaman spesies mangrove sejati di daerah pantai paling timur.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Data lapangan dari penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2017 di wilayah pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo (Gambar 6).

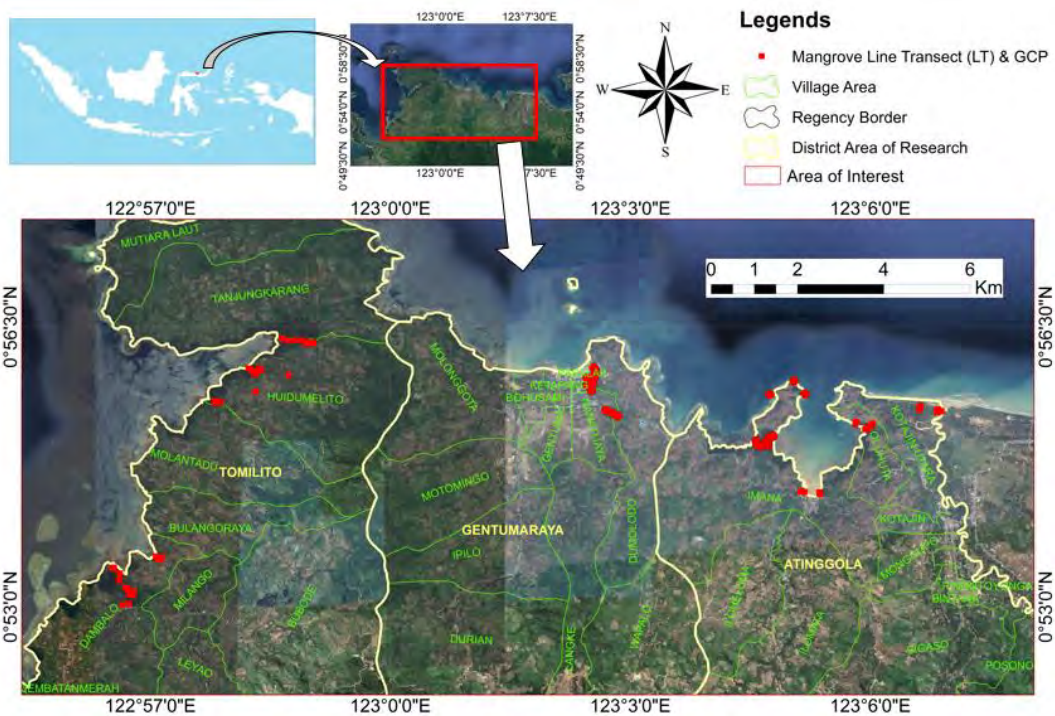
Deskripsi tempat penelitian.

Lokasi situs berada di antara garis lintang $0^{\circ} 52' 53.2''$ - $0^{\circ} 56' 27.8''$ (N) dan garis bujur $122^{\circ} 56' 15.6''$ - $123^{\circ} 6' 51.2''$ (E). Secara administratif, situs penelitian adalah wilayah pesisir 7 desa bagian dari 3 kabupaten; Kotajin Utara, Oluhuta, dan Imana (Distrik Atinggola); Pasalae (Kecamatan Gentuma Raya); Tanjung Karang, Huidumelito, dan Dambalo (Kecamatan Tomilito).

Berdasarkan profil Kabupaten Gorontalo Utara pada tahun 2015, suhu rata-rata per bulan berkisar antara 24.14°C (Februari) hingga 28.39°C (Desember) dengan kelembaban area berkisar antara 61.90% (September) hingga 84.77% (Januari). Rata-rata hari hujan tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu 19 hari, sedangkan curah hujan tertinggi terjadi



pada Bulan Mei adalah 188.00 mm. Rata-rata hari hujan dan curah hujan menurun dibandingkan tahun sebelumnya, dan salah satu penyebabnya adalah fenomena El Nino (BPS-Statistik Kabupaten Gorontalo Utara 2016).



Gambar 6 Stasiun lapangan lokasi penelitian untuk pengambilan sampel mangrove di wilayah pesisir desa-desa paling timur di Kabupaten Gorontalo Utara.

Pengumpulan data.

Jalur transek (TL) dipekerjakan secara *purposive* untuk pengumpulan data di dalam lokasi mangrove secara terdistribusi. Panjang setiap TL bervariasi dari 150 m hingga 1.400 m, hanya didirikan pada jarak terluas dari daerah sabuk mangrove (*mangrove belt*) di setiap situs (desa), dimulai dari formasi depan (arah laut) melewati komunitas bakau ke formasi belakang (darat), satu sampai tiga buah TL, sesuai dengan ukuran lebar dan bentuk luas sabuk mangrove di dalam setiap area. Informasi itu dihasilkan dari gambar Google Earth melalui *desk assign*. Metode plot ukuran 10 x 10 m (Hanum et al 2012; Jamili et al 2015) digunakan untuk pengambilan sampel vegetasi dalam setiap TL dengan jarak interval 30 m hingga 50 m antar plot. Setiap plot dibagi menjadi sub-plot diagonal berukuran 5 x 5 m (Hidayat et al 2010). Luas total 5.100 meter persegi (0.51 ha) dihasilkan dari seluruh plot yang didirikan dari total 13 TL di semua situs.



Jenis dan sumber data

Hanya tipe mangrove sejati yang diinventarisasi dan dicacah. Jenis kategori pohon dan anakan diinventarisasi dari masing-masing plot, bibit dari sub-plot. Identifikasi spesies mangrove didasarkan pada deskripsi mangrove sejati oleh Kusmana *et al* (2003), Noor *et al* (2012), dan Wetland International (2017). Struktur populasi mangrove dikumpulkan dari basal area (BA) dan parameter kerapatan pohon yang dihasilkan dari jumlah batang mangrove individu dari pohon dan pancang, dan diameternya pada ketinggian dada (DBH) di masing-masing plot. Diameter dihasilkan dari nilai lingkaran pohon (keliling), diukur menggunakan pita pengukur, dengan rumus diameter = keliling. π^{-1} . Kategori pohon dan pancang mangrove adalah batang tegakkan dengan tinggi > 1.5 m. Perbedaan kategori pohon dan pacang selanjutnya dikategorikan berdasarkan diameter (DBH) masing-masing tegakan, yaitu pohon hanya berdiameter > 10 cm. Sedangkan kategori pancang memiliki diameter 3-10 cm. Adapun tinggi batang < 1.5 m dikategorikan sebagai bibit atau semai (Cintron & Novelli 1984; Cañizares & Seronay 2016; Jamili dkk 2015; Joshi & Ghose 2014; Suk-ueng dkk 2013; Winata dkk 2017).

Analisis data

Status dari *The International Union for Conservation of Nature* (IUCN) pada masing-masing mangrove yang ditemukan diambil dari *IUCN Red List of Threatened Species Version 2017-2* (IUCN 2017); mempertimbangkan fitur yang dipertimbangkan dalam daftar spesies saat ini untuk mangrove sejati. Kondisi komunitas mangrove (Joshi & Ghose 2014) termasuk Indeks keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener, H' (Shannon & Wiener (1963) Indeks Dominansi Simpson, C_d (Simpson 1949) dan Indeks Kemerataan Pielou, E (Pielou 1966) ditentukan, juga kluster multivariat (indeks Bray-Curtis) untuk diskriminasi spasial keanekaragaman spesies mengikuti Jumawan *et al* (2015), dihitung dengan menggunakan perangkat lunak PAleontological STatistics (PAST Versi 3.15) (Hammer 2017).

Hasil dan Pembahasan

Sebaran kawasan mangrove

Setiap situs kawasan mangrove terpisah secara sporadis. Bagian belakang kawasan mangrove di banyak situs ditemukan berbatasan dengan punggung kaki bukit. Tidak heran karena rata-rata topografi lokasi didominasi oleh dataran tinggi, berkisar dari 8 m



di Gentuma Raya dan 9 m di Atinggola hingga 66 m di Tomilito. Namun, kebanyakan situs, kecuali Huidumelito, memiliki cukup pasokan aliran air tawar dari sungai (dapat ditemukan di Kotajin Utara dan Dambalo), anak sungai, jalan air (hanya berair pada waktu tertentu), dan mungkin aliran kecil yang mengalir sebentar-sebentar atau musiman. Outlet-outlet jenis sumber air tawar ini mungkin menjadi pendukung untuk pertumbuhan mangrove di lokasi ini.

Spesies mangrove sejati

Hasil survey lapangan penelitian ini dan penelusuran literatur kami mengidentifikasi total 19 spesies mangrove sejati dari semua 7 lokasi di kawasan pantai paling timur Gorontalo Utara. Spesies ini termasuk ke dalam 9 genus dari 7 famili yang berbeda. Dari 7 famili tersebut, *Rhizophoraceae* menunjukkan taksa terkaya di tingkat genus dan spesies. Famili ini, sering disebut sebagai "keluarga mangrove sejati" (Duke et al 1998 di Barik & Chowdhury 2014), menunjukkan kumpulan terkaya di sebagian besar ekosistem mangrove di dunia, seperti juga terbukti dalam penelitian ini yang memiliki 3 genera yang ada 8 spesies di dalamnya. Rincian spesies yang ditemui diberikan pada Tabel 2.

Noor dkk (2012) menyatakan bahwa setidaknya 43 spesies, tetapi Giesen dkk (2007) menyatakan 48 spesies, dari 52 spesies mangrove sejati yang terdaftar di Asia Tenggara (Asia Tenggara) terdapat di Indonesia. Tujuh belas spesies yang terdaftar dalam penelitian ini adalah spesies bakau Indonesia yang juga terdaftar di mangrove Asia Tenggara (Giesen et al 2007; Noor 2012). Satu spesies, *Gymnanthera paludosa* (Bl.) K. Schum tidak terdaftar dalam daftar Giesen dkk (2007), dan juga belum terdaftar dalam *redlist* IUCN. Noor (2012) menyatakan jika spesies ini mungkin ditemukan di seluruh wilayah pesisir Indonesia, meskipun sebagian besar dicatat di Jawa dan Madura.

Penelitian ini menemukan bahwa di daerah paling timur ada dua spesies, yaitu *Aegiceras floridum* Roem. & Schult (secara lokal disebut sebagai Tongge) dan *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou (lokal disebut sebagai Posi-posi) secara global dianggap penting mengenai pentingnya konservasi mereka sebagai status terdaftar di dekat daftar terancam global (IUCN 2017). Demikian juga, kami melihat *Aegiceras* lain (*A. corniculatum* (L.) Blanco yang secara lokal disebut Tangalo putih), dan *Avicennia officinalis* L. (lokal bernama Tangalo merah) serta *Heritiera littoralis* Aiton (disebut secara lokal dan dinamakan sebagai timah Kayu) adalah 3 spesies yang dianggap langka secara lokal di samping spesies lain dari dua spesies sebelumnya yang penting secara global.



Tabel 2 Spesies mangrove sejati yang ditemukan di wilayah pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara dan penyebarannya di masing-masing lokasi

No	Famili	Genera	Nama Spesies	Kawasan administrasi ^{*)}								IUCN Redlists **)
				D1		D2		D3		TK		
				Kj	Im	OI	Ps	Mt	Da		Hm	
1	Myrsinaceae	<i>Aegiceras</i>	<i>A. corniculatum</i> (L.) Blanco	+	-	-	-	-	-	-	-	LC
2			<i>A. floridum</i> Roem. & Schult	+	+	-	-	-	-	-	-	NT
3	Avicenniaceae	<i>Avicennia</i>	<i>A. alba</i> Blume	+	+	+	+	+	+	+	+	LC
4			<i>A. marina</i> (Forsk.) Vierh.	+	+	-	-	+	+	+	+	LC
5			<i>A. officinalis</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
6		<i>Bruquieria</i>	<i>B. cylindrica</i> (L.) Blume	+	+	+	-	+	-	+	-	LC
7			<i>B. gymnorhiza</i> (L.) Lam.	-	-	-	-	+	-	+	+	LC
8	Rhizophoraceae		<i>B. parviflora</i> Wight & Arn. ex Griffith	-	-	-	-	+	+	+	+	LC
9			<i>C. decandra</i> (Griff.) Ding Hou	-	-	-	+	-	-	-	-	NT
10		<i>Ceriops</i>	<i>C. tagal</i> (Perr) C.B. Rob.	-	+	-	-	+	-	-	-	LC
11	Asclepiadaceae	<i>Gymnanthera</i>	<i>G. paludosa</i> (Bl.) K.Schum	-	-	-	-	-	-	+	-	Na
12	Malvaceae	<i>Heritiera</i>	<i>H. littoralis</i> Aiton	-	+	-	-	-	-	-	-	LC
13			<i>R. apiculata</i> Blume	-	+	-	-	+	-	+	-	LC
14	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>R. mucronata</i> Lam.	-	+	+	-	-	+	+	+	LC
15			<i>R. stylosa</i> Griff.	+	+	+	+	+	+	+	+	LC
16	Lythraceae	<i>Sonneratia</i>	<i>S. alba</i> Sm.	-	+	+	+	+	-	+	+	LC
17			<i>S. caseolaris</i> (L.) Engl.	+	+	-	+	-	-	-	-	LC
18	Meliaceae	<i>Xylocarpus</i>	<i>X. moluccensis</i> (Lam.) M.Roem.	-	+	-	+	-	-	-	-	LC
Jumlah spesies				8	11	5	6	7	7	9	8	

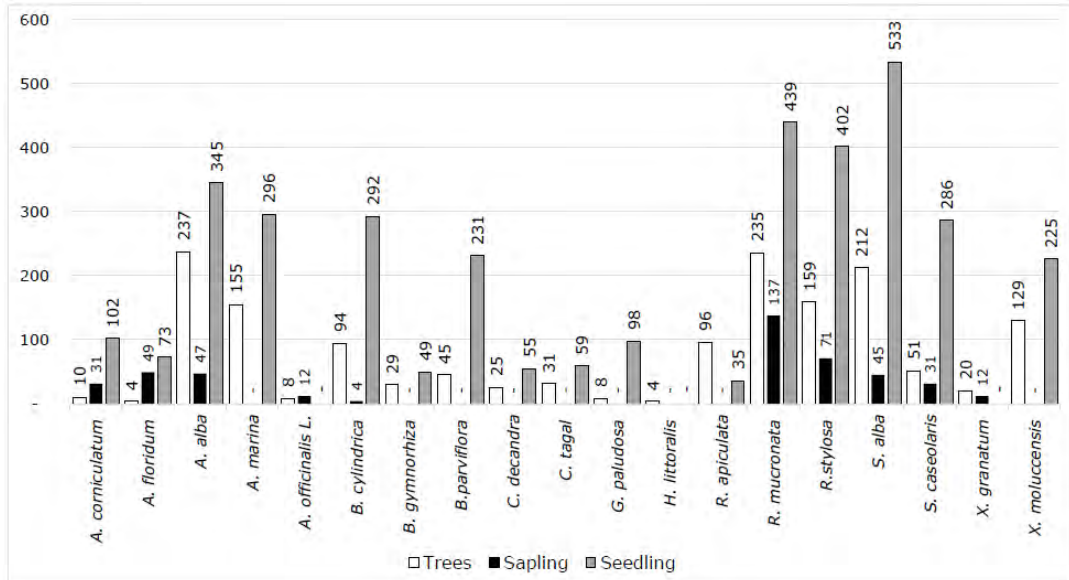
Keterangan: *) Singkatan dari desa; Kj = Kotajin Utara, Im = Imana, OI = Oluhuta, Ps = Pasalae, Mt = Molantadu, Da = Dambalo, Hm = Huidumelito, TK = Tanjung Karang. Singkatan dari kabupaten; D1 = Atinggola, D2 = Gentuma Raya, D3 = Tomilito. **) Kode daftar redlist IUCN: NT = Hampir Terancam, LC = Kurang dikhawatirkan, VU = Rentan, Na = Tidak tersedia info).

Selain itu, *H. littoralis* dianggap dalam penelitian saat ini sebagai spesies terancam punah karena kumpulan spesies mereka jarang hadir (hanya 2 individu pohon) dalam 1 situs. Kepadatan kategori semua daftar mangrove sejati yang ditemukan selama pengambilan sampel di daerah pantai paling timur ditunjukkan pada Gambar 2.

Publikasi yang tersedia mengenai informasi keanekaragaman mangrove di wilayah Gorontalo Utara terbatas. Di antara publikasi langka tersebut, Gusasi (2014) mencatat 10 spesies mangrove utama dan 2 spesies mangrove kecil di Kabupaten Kwandang, di bagian tengah Gorontalo Utara. Laporan lain dari Baderan (2013) menunjukkan bahwa fenomena kerusakan terjadi di kawasan ekosistem mangrove tersebut karena aktivitas antropogenik. Terkait pengelolaan hutan mangrove, Kusmana (2015) mengusulkan 3 pilar untuk pembangunan berkelanjutan mangrove: ekologis, sosial, dan ekonomi. Di mana keanekaragaman hayati mangrove merupakan bagian dari pilar ekologis dalam



kaitannya dengan menjaga fungsi, produktivitas, dan daya dukung yang ada di kawasan mangrove.



Gambar 7 Kerapatan jenis mangrove (ind. ha^{-1}) dari masing-masing kategori daftar mangrove sejati pada seluruh lokasi. (Kerapatan dihitung dari jumlah plot dan ukurannya di setiap situs).

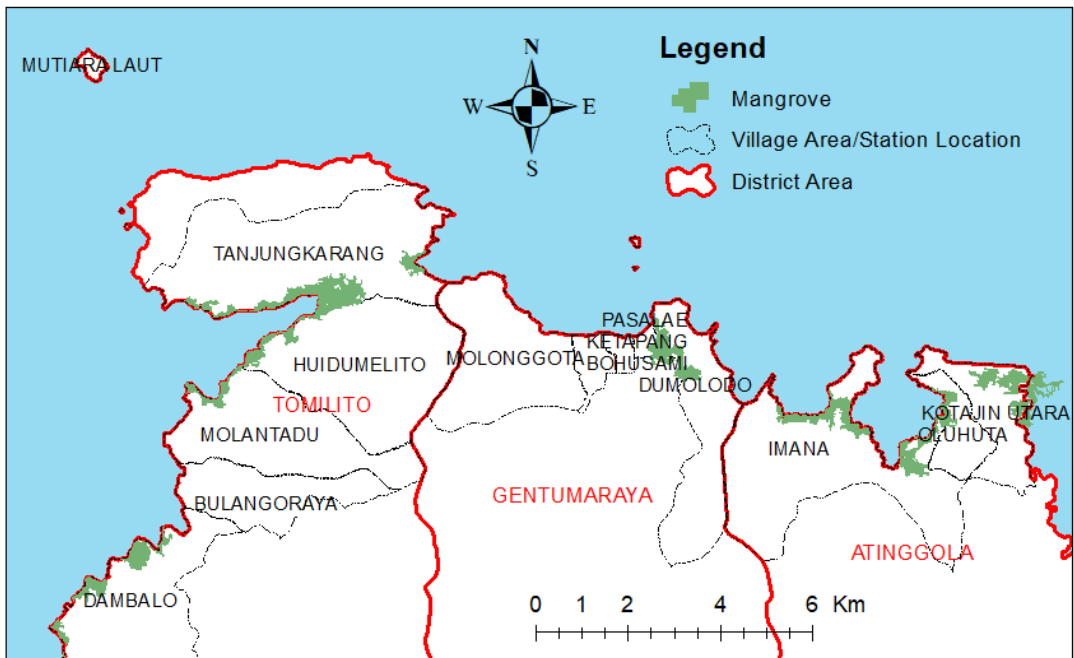
Untuk mendapatkan informasi yang komprehensif atau untuk membandingkan hasil kami saat ini dengan penelitian lain dalam konteks status mangrove di seluruh wilayah Gorontalo, studi baru diperlukan. Survei lebih rinci yang dilakukan di daerah lain diperlukan untuk mengidentifikasi spesies-spesies yang hadir dan ditemukan, terutama untuk dibandingkan dengan spesies yang terancam dan terancam punah dengan hasil saat ini. Itu termasuk peninggalan dan status spesies yang cukup utuh di kawasan mangrove yang kurang dikenal, di samping pula metode yang diterapkan di wilayah lain di Gorontalo nanti. Dalam penelitian saat ini, semua variabel perbandingan disebut kompleksitas struktural yang didiskusikan pada pembahasan berikut.

Variabel-variabel yang dipilih dari kompleksitas struktural yang dianalisis dalam penelitian ini pada setiap stasiun penelitian di daerah paling timur Kabupaten Gorontalo Utara adalah pendekatan awal untuk bagian penelitian perbandingan mangrove yang kemudian diterapkan ke seluruh wilayah pesisir Gorontalo Utara.

Berdasarkan pendekatan metode dalam penelitian ini yang menggunakan kombinasi standar metode LT dan plot, terungkap bahwa TL terpanjang, terkait dengan lebar sabuk mangrove, ditemukan di situs mangrove Tanjung Karang, karena situs ini memiliki sabuk mangrove terlebar (Gambar 8). Namun, jumlah spesies mangrove tertinggi ditemukan di



Imana (11 spesies) yang memiliki sabuk sempit namun lebih banyak distribusi LT yang digunakan untuk pengambilan sampel.



Gambar 8 Kawasan mangrove di pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara

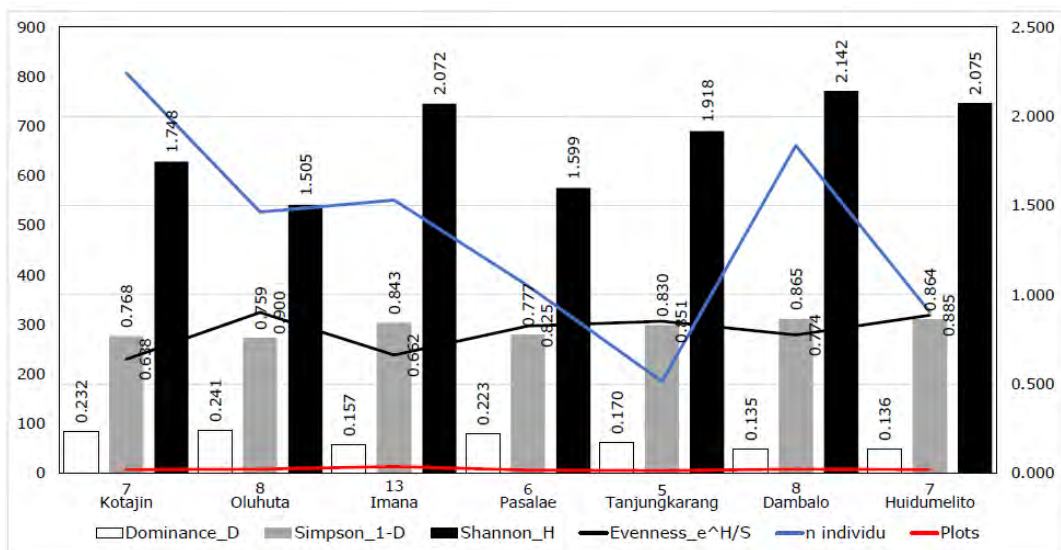
Perbedaan spasial keanekaragaman mangrove sejati

Vijayan dkk (2015) menyatakan bahwa spesies mangrove yang berbeda mengungkapkan tingkat penyebaran spesies individu di antara mereka di suatu area, yang dinyatakan dalam hal kemunculannya. Selanjutnya, distribusi mereka ditentukan oleh salinitas, persaingan spesies dan sub-spesies, serta faktor fisik lainnya. Komposisi dan pengaturan materi fisik di suatu kawasan didefinisikan sebagai struktur habitat, dimana memiliki setidaknya 3 elemen utama: kompleksitas struktural, heterogenitas dan skala. Sedangkan, kompleksitas struktural merupakan variasi dalam struktur habitat yang disebabkan oleh kelimpahan komponen struktural individu, adalah factor-fator yang sangat penting untuk menginterpretasikan efek pengukuran antar kajian yang dilakukan pada habitat yang berbeda untuk memahami kondisi di mana struktur habitat mempengaruhi kepadatan dan keragaman spesies (Beck 1998; Byrne 2009). Kami menemukan adanya hubungan langsung dan tidak langsung antara struktur habitat dan variabel ekologi. Dalam studi terkini kami tentang mangrove sejati di North Gorontalo ini, struktur habitat untuk variabel ekologi antar situs (kondisi tanah dan air secara fisik) yang terkait dengan



distribusi spasial, kehadiran, dan keragaman mereka diduga dipengaruhi oleh sosiokultural dan bentuk lanskap di setiap lokasi penelitian.

Dalam konteks pengukuran indeks, penelitian di daerah paling timur Gorontalo Utara ini kami menemukan bahwa nilai tertinggi menurut indeks Shannon-Wiener (H') dan indeks Simpson (C_d) ditemukan di Dambalo yang didominasi oleh 2 komunitas secara bersamaan; *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh, yang secara lokal disebut Tangalo Putih dan *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) M. Roem. (secara lokal dikenal sebagai Antai). Sedangkan, yang terendah di Oluhuta, mangrove sejati terdiri dari 3 spesies anggota genus berbeda satu sama lain, yaitu *Rhizophora mucronata* Lam. (Lokal bernama Songge), *Sonneratia alba* (lokal disebut Yapi yapi) dan *Bruguiera cylindrica* yang secara lokal disebut Bido-Bido. Informasi dari beberapa indeks yang berbeda tentang keragaman mangrove berdasarkan jumlah individu dari semua kategori (pohon, anakan dan pembibitan) di setiap situs ditunjukkan pada Gambar 9.



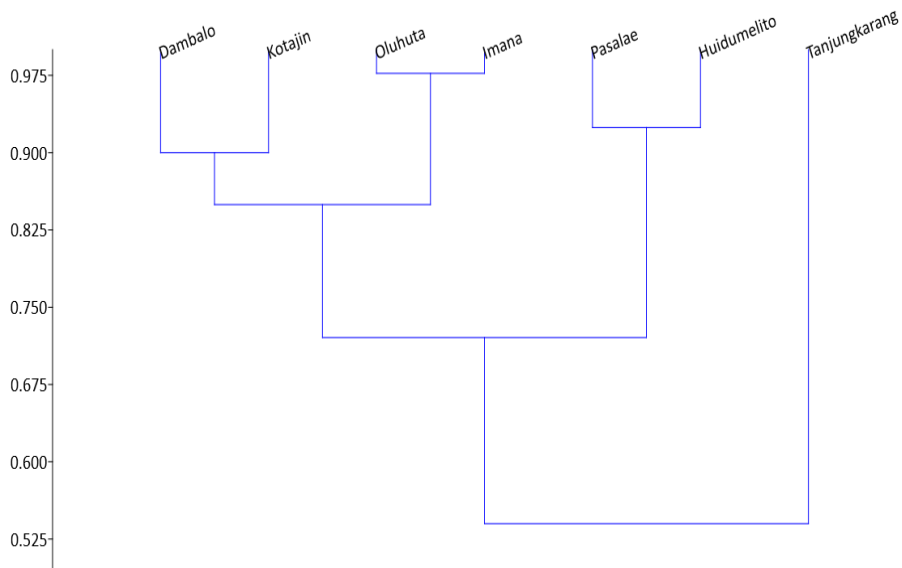
Gambar 9 Informasi hasil analisis indeks berbeda pada keanekaragaman spesies mangrove sejati di antara masing-masing situs di kawasan pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara. (Informasi dihitung dari semua kategori struktur pohon/trees, pancang/saplings dan semai/seedlings).

Menariknya, seperti yang terlihat pada Gambar 9, kami tidak menemukan konsistensi antara hasil analisis indeks Simpson dan indeks Shannon-wiener yang terkait pemahaman teoritis umum tentang korelasi *linier* antara jumlah sampling kuadran (plot) dengan nilai keanekaragaman (lebih banyak plot keanekaragaman makin tinggi). Dalam konteks ini, dugaan kami, tampaknya indeks Shannon-Wiener mungkin paling mewakili metode yang



diterapkan, sedangkan hasil indeks Simpson dapat digunakan untuk menunjukkan fitur habitat yang berfungsi di tiap situs penelitian kami. Dalam penelitian ini, sementara fitur utama habitat antar lokasi adalah ketersediaan pasokan air tawar (hanya di Huidumelito tidak tersedia), di mana, dengan demikian mempengaruhi salinitas, juga tingkat dan pola distribusi spasial komunitas mangrove sejati di masing-masing situs yang dibentuk oleh kondisi topografi habitat di lanskap belakang, sedangkan hal lain yang mungkin berbeda adalah pengaruh pendekatan metode saat ini yang diduga dipengaruhi oleh penerapan jumlah TL dan plot di dalam tiap situs hubungannya dengan ukuran lebar sabuk. Dengan demikian, semua ini dianggap sebagai faktor kompleksitas struktural dalam kondisi studi saat ini yang menjadi ukuran perbandingan bagi penelitian lain serupa, baik dengan habitat mangrove yang berdekatan di daerah pantai lainnya dari Gorontalo Utara atau dengan habitat mangrove di daerah pantai selatan Provinsi Gorontalo.

Dendrogram hasil analisis kami terhadap perbedaan spasial berdasarkan pada beberapa informasi keanekaragaman spesies mangrove sejati di setiap lokasi di kawasan pantai paling timur di Gorontalo Utara ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Dendrogram tingkat kemiripan keanekaragaman mangrove sejati yang khas secara spasial di masing-masing lokasi di kawasan pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 2 kelompok utama antar lokasi dalam kawasan pantai paling timur nilai tingkat kesamaan pada 0,713. **Kelompok pertama** adalah Tanjung Karang yang memiliki habitat khas tersendiri (di lapangan, ditandai oleh lamanya pasang surut karena hanya memiliki rentang pasut yang sempit. Sehingga, diperlukan



sampun untuk melakukan survei dari formasi depan, dan merangkak di antara cabang-cabang pohon untuk sampai formasi belakang mangrove). **Kelompok kedua** adalah yang berbeda dari Tanjung Karang, yaitu kombinasi kelompok situs-situs yang memiliki kesamaan khas durasi genangan pasang surut sebagai ciri khas utamanya yang membedakan habitat mereka dari kondisi habitat di Tanjung Karang.

Klaster utama kedua ini, dikelompokkan lebih lanjut pada nilai hierarki kemiripan berdasarkan fitur khas dari masing-masing situs. Sebagai contoh, Dambalo dan Kotajin Utara yang habitatnya dicirikan oleh kekayaan pasokan besar air tawar di dalam sistem habitat mereka, kesamaan fitur tersebut menjadi struktur habitat utama mereka. Di bagian lain, habitat Oluhuta dan Imana, kesamaan antar mereka sebagai fitur utama habitat dicirikan oleh kesamaan sebagai habitat dataran tinggi, jika dibandingkan kawasan lain berdekatan satu sama lain yang memiliki persamaan skala. Demikian juga, habitat di Pasalae dan Huidumelito, situasi kesamaan mereka mungkin berhubungan dengan keberadaan jenis mangrove ikutan (tidak diperhitungkan dan inventaris dalam studi saat ini) serta perubahan tutupan lahan. Semua fitur kombinasi habitat di dalam tiap situs tersebut adalah kombinasi ciri khas yang membedakan mereka dari Tanjung Karang.

Efek dari setiap fitur habitat pada keanekaragaman mangrove yang kami analisis di atas, adalah estimasi kasar yang hanya berdasarkan pada tipikal utama yang teramati selama survei lapangan dan pengumpulan data mangrove dilakukan. Harus dilakukan analisis lanjutan lebih detail untuk menentukan korelasi antara fitur-fitur khas dalam tiap situs secara lebih tepat, yang lebih terfokus berkaitan dengan pendekatan analisis metode dan komponen kompleksitas struktur lainnya dalam setiap situs yang diperbandingkan. Namun, penelitian ini mengungkapkan manfaat dari pendekatan *clustering multivariat* untuk memahami secara singkat fitur-fitur yang memiliki efek utama atau tidak terhadap keanekaragaman mangrove sejati di pantai paling timur Gorontalo Utara.

Kesimpulan

Sejumlah 19 spesies mangrove sejati, anggota 9 genera dari 7 famili, diidentifikasi dalam penelitian ini di pantai paling timur Kabupaten Gorontalo Utara. Dari 9 famili, *Rhizophoraceae* adalah taksa terkaya dalam tingkat genera dan spesies. Di antara 19 spesies yang ditemui, *A. floridum* dan *C. decandra* adalah 2 spesies penting berkenaan dengan status pentingnya konservasi mereka yang terdaftar secara global sebagai spesies hampir terancam (NT).



Walau secara umum spesies yang ditemui terdaftar di *redlist* IUCN sebagai daftar spesies kurang dikhawatirkan (LC). Namun, kami berpendapat *A. corniculatum*, dan *A. officinalis* serta *H. littoralis* adalah 3 spesies sebagai spesies terancam secara lokal. Selain itu, karena *H. littoralis* adalah yang paling langka terjadi di pantai paling timur (hanya 2 pohon yang ditemukan selama survei lapangan di semua lokasi), dengan demikian, kami menganggap sebagai spesies yang terancam punah secara lokal.

Dalam konteks keragaman habitat, terdapat fitur umum di antara lokasi di pantai timur Gorontalo Utara – yang dapat dianggap sebagai struktural habitat bagi ciri keanekaragaman mangrove sejati di wilayah pesisir Gorontalo Utara, bila membandingkan kawasan ini dengan daerah lain, serta fitur khusus di tiap situs di dalam kawasan. Kombinasi dari semua fitur tersebut dapat menjadi representasi fitur umum dari Gorontalo Utara sebagai habitat spesies mangrove sejati. Dalam penelitian kami ini, kemiripan kelompok fitur yang membedakan antar situs dengan situs Tanjung Karang terdapat pada nilai 0,713. Nilai kemiripan keragaman mangrove sejati ini, mulai dari tingkat kabupaten hingga tingkat desa (tapak) (ukuran interval skala spasial), dihasilkan oleh kompleksitas struktural fitur habitat (situs) yang berpengaruh pada keragaman mangrove sejati. Di satu sisi, mereka adalah fitur habitat yaitu: 1) durasi genangan pasang, 2) kehadiran jenis pasokan air tawar ke *inlet* pantai (sungai, jalan air, anak dan sungai), 3) antropogenik mempengaruhi perubahan tutupan lahan, dan 4) pola distribusi spasial mangrove. Di sisi lain, ada tambahan untuk pengukuran fitur habitat untuk keanekaragaman mangrove sejati yaitu metode penerapan LT yang berbeda penerapan, bergantung pada luas dan bentuk sebaran habitat mangrove. Semua di atas adalah ukuran struktural habitat yang menjadi faktor perbandingan untuk ciri keanekaragaman mangrove sejati di pesisir timur Gorontalo Utara, yang dapat dipertimbangkan dalam penelitian komparatif lain mengenai keanekaragaman mangrove baik dalam habitat yang berdekatan di daerah Gorontalo Utara atau di tempat lain di Gorontalo.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih atas kerja sama yang erat antara Gorontalo *Coastal Ecological dan Spatial Mapping Studies Club* (GCESM) dan Jalipati Tuheteru, Olpien Umar, dan Sandrianto (anggota DEHETO Club) dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih khusus juga kepada semua mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan untuk dedikasi dalam pengumpulan data dan juga kepada nelayan setempat untuk



dukungan selama kegiatan di lapangan. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Fundamental (Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi, PDUPT) Tahun 2017-2018 yang didanai oleh KEMERINTEKDIKTI RI melalui pendaan Tahun Anggaran Pertama (2017).

Daftar pustaka

- Baderan D. W. K., 2013 [Economic valuation model as basic for rehabilitation of mangrove forest damage in Coastal Area Kwandang Sub-district Gorontalo Utara District Gorontalo Province]. Ph.D. Thesis, Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. [In Indonesian].
- Barik J., Chowdhury S., 2014 True mangrove species of Sundarbans Delta, West Bengal, Eastern India. *Check List* 10(2):329–334.
- Beck M. W., 1998 Comparison of the measurement and effects of habitat structure on gastropods in rocky intertidal and mangrove habitats. *Marine Ecology Progress Series* 169:165-178.
- Byrne L. B., 2009 Habitat structure: a fundamental concept and framework for urban soil ecology. *Urban Ecosystems* 12:21. <https://doi.org/10.1007/s11252-009-0085-z>.
- Cañizares L. P., Seronay R. A., 2016 Diversity and species composition of mangroves in Barangay Imelda, Dinagat Island, Philippines. *AAFL Bioflux* 9(3):518-526.
- Cintron G., Novelli Y. S., 1984 Methods for studying mangrove structure. In: *The mangrove ecosystem: research methods*. Snedaker S. C., Snedaker J. G. (eds), pp. 91-113, Paris, UNESCO.
- Corbin J., 2013 Restoring mangrove forests in Indonesia's Tanjung Panjang area through the use of market-based incentives: lessons learned from international case studies. Master Thesis in Marine Management, Dalhousie University Halifax, Nova Scotia.
- Gorlinski V., 2012 *Encyclopædia Britannica: Gorontalo Province, Indonesia*. <https://www.britannica.com/place/Gorontalo>. Accessed on 28 October 2017.
- 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.
- Gusasi F., 2014 Analysis of mangrove forest ecological function in Kwandang District, North Gorontalo Regency (Indonesia). Bachelor Thesis of Department of Biology Education, FMIPA, State University of Gorontalo <http://eprints.ung.ac.id/7027/>. Accessed on 20 Februari 2015.
- Hanum I. F., Kamziah A. K., Nurul S. S., 2012. Plant diversity and biomass of Marudu Bay mangroves in Malaysia. *Pakista Journal of Botany* 44(Special Issue):151-156.



- Hammer Ø. 2017 Reference manual PAleontological Statistics Version 3.15. Natural History Museum University of Oslo.
- Hidayat T., Kusuma C., Tiryana T., 2010 Species composition and structure of secondary mangrove forest in Rawa Timur, Central Java. *AAFL Bioflux* 10(4):675-686.
- Jamili, Sani A., Djalante R., Pasolon Y. B., 2015 Mangrove composition and structure at small islands in Wakatobi National Park, Southeast Sulawesi. *Proceedings of the 13th International Conference on Environment, Ecosystems and Development (EED '15)*. Kuala Lumpur, Malaysia, April 23-25, 2015. ISBN: 978-1-61804-301-6. Pp. 168-178.
- Joshi H. G., Ghose M., 2014 Community structure, species diversity, and aboveground biomass of the Sundarbans mangrove swamps. *Tropical Ecology* 55(3):283-303.
- Jumawan J., Flores F. L., Aragon R. T., Villamor J. M. C., Sagot J. C., Taguse H. C., Genecera J., Banas G. G., Depamaylo A. M. V., 2015 Diversity assessment and spatial structure of mangrove community in a rehabilitated landscape in Hagonoy, Davao Del Sur, Philippines. *AES Bioflux* 7(3):475-482.
- Kartika S. N., 2008. Your biodiversity in my backyard: key local stakeholders' perceptions of biodiversity conservation in Gorontalo, Indonesia. Ph.D. Thesis of Lincoln University.
- Kusmana C., Onrizal, Sudarmadji, 2003 Types of mangrove tree in Bintuni Gulf, Papua (Indonesia). Faculty of Forestry Institut Pertanian Bogor-Cooperation of PT Bintuni Utama Murni Wood Industries, Bogor, 64 pp.
- Kusmana C., 2015. Integrated sustainable mangrove forest management. *Journal of Natural Resources and Environmental Management* 5(1):1-6.
- Mano D. H., 2016 Gorontalo becomes third conservation province in Indonesia [Indonesia]. <http://www.antaragorontalo.com/berita/31516/gorontalo-jadi-provinsi-konservasi-ketiga-di-Indonesia>. Accessed on 30 October 2017.
- Noor Y. R., Khazali M., Suryadiputra N. N., 2012 [A field guide of Indonesian mangrove]. 3rd Reprint. PHKA/WI-IP, Bogor. [In Indonesian].
- Paino C., 2017 Gorontalo Sebagai Provinsi Konservasi, Apa yang Harus Dibenahi? <http://www.mongabay.co.id/2017/02/17/gorontalo-sebagai-provinsi-konservasiapa-yang-harus-dibenahi/>. Accessed on 30 October 2017.
- Pielou E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Shannon C. E., Wiener W., 1963. The mathematical theory of communication. Urban University Press, Illinois.
- Simpson E. H., 1949 Measurement of diversity. *Nature* 163:688. DOI: 10.1038/163688a0.



- Suk-ueng N., Buranapratheprat A., Gunbua V., Leadprathom N., 2013 Mangrove composition and structure at the Welu Estuary, Khlung District, Chanthaburi Province, Thailand. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* 7(5):17-24.
- Vijayan V., Rahees N., Vidyasagar K., 2015 Plant diversity and structural dynamics of mangroves in the southwest coast of Kerala, India. *Applied Ecology and Environmental Research* 13(4):1055-1067.
- Winata A., Yuliana E., Rusdiyanto E., 2017 Diversity and natural regeneration of mangrove vegetation in the tracking area on Kemujan Island, Karimunjawa National Park, Indonesia. *AES Bioflux* 9(2):109-119.
- *** BPS-Statistics of Gorontalo Utara Regency, 2016 North Gorontalo. The official website of the BPS-Statistics of Gorontalo Utara Regency. <https://gorontaloutarakab.bps.go.id/> Accessed on 23 June 2017.
- *** Department of Fisheries and Marine Gorontalo Province, 2016 Mangrove forest damage in Gorontalo is increasingly alarming (Indonesia). <https://gorontaloprov.go.id/informasi/berita/prov-gorontalo/kerusakan-hutan-mangrove-di-gorontalo-yang-kian-mengkhawatirkan>. Accessed on 26 August 2017.
- *** IUCN, 2017 The IUCN red list of threatened species. Version 2017-2. <http://www.iucnredlist.org>. Accessed on 23 August to 14 September 2017.
- *** Nantuforest.org. 2017 About Nantu. 2017. <https://www.nantuforest.org/about-nantu>. Accessed on 24 August 2017.
- *** Wetland International. Mangrove. <http://www.wetlands.or.id/mangrove/mangrove.php> Accessed on 6 June to 10 September 2017.



PEMANFAATAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT SEKITAR HUTAN MANGROVE TERHADAP KERUSAKAN HUTAN MANGROVE DI PESISIR KABUPATEN GORONTALO UTARA, KASUS KECAMATAN TOMILITO

Faizal Kasim¹, Sitti Nursinar¹, Citra Panigoro¹, Zulkifli Karim^{2,3}, Aldin Lamalango^{2,3}

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

² Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

³ Kelompok Kajian Pemetaan Spasial dan Ekologi Pesisir Gorontalo, Luwoo, Telaga Jaya, Gorontalo, Indonesia

Pendahuluan

Mangrove merupakan karakteristik formasi dari tumbuhan litoral garis pantai di daerah tropis dan sub tropis, sering diistilahkan tumbuhan pantai, hutan pasang surut, dan hutan mangrove (Saeger 1983). Sebagai sebuah negara kawasan tropis, mangrove bisa ditemukan di hampir seluruh kawasan garis pantai Indonesia, walau dengan intensitas dan formasi yang beragam. Karena hutan mangrove memiliki peran ekologis dan ekonomis dalam menyediakan sumberdaya alam dan jasa-jasa ekosistem didalamnya, keberadaan hutan mangrove penting bagi kawasan pesisir suatu daerah. Di antara esensial fungsi ekologi dan ekonomi hutan mangrove adalah bahwa mangrove menyediakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam komersial, rekreasi, dan perikanan melalui jasa lingkungan sebagai tempat *spawning ground*, habitat *nursery* bagi kehidupan laut (Zhang et al 2007; Giri et al, 2010; Joshi & Ghose, 2014; Hutchison et al 2014).

Hutan mangrove pada perkembangannya mengalami suatu proses perluasan dan degradasi. Proses ini sering diakibatkan baik oleh kondisi alam maupun akibat faktor manusia. Faktor kondisi alam umumnya karena adanya proses sedimentasi, dan atau kenaikan permukaan air laut. Sedangkan yang disebabkan faktor manusia adalah aforestasi, konversi dan eksploitasi hutan mangrove yang tidak terkendali dan polusi di perairan estuaria, pantai dan lokasi tumbuhnya mangrove (Kusmana, 1997).

Walaupun tidak seluas daerah lain, mangrove yang tersebar sporadic dan relatif sempit di kawasan pesisir Gorontalo Utara mengalami tekanan yang berarti. Data DKP Gorontalo hingga akhir 2015 menunjukkan bahwa sejumlah 3.084,64 ha (sekitar 17.9% dari total luas mangrove di Gorontalo) mengalami kerusakan dimana seluas 1.107,93 ha (35.9%



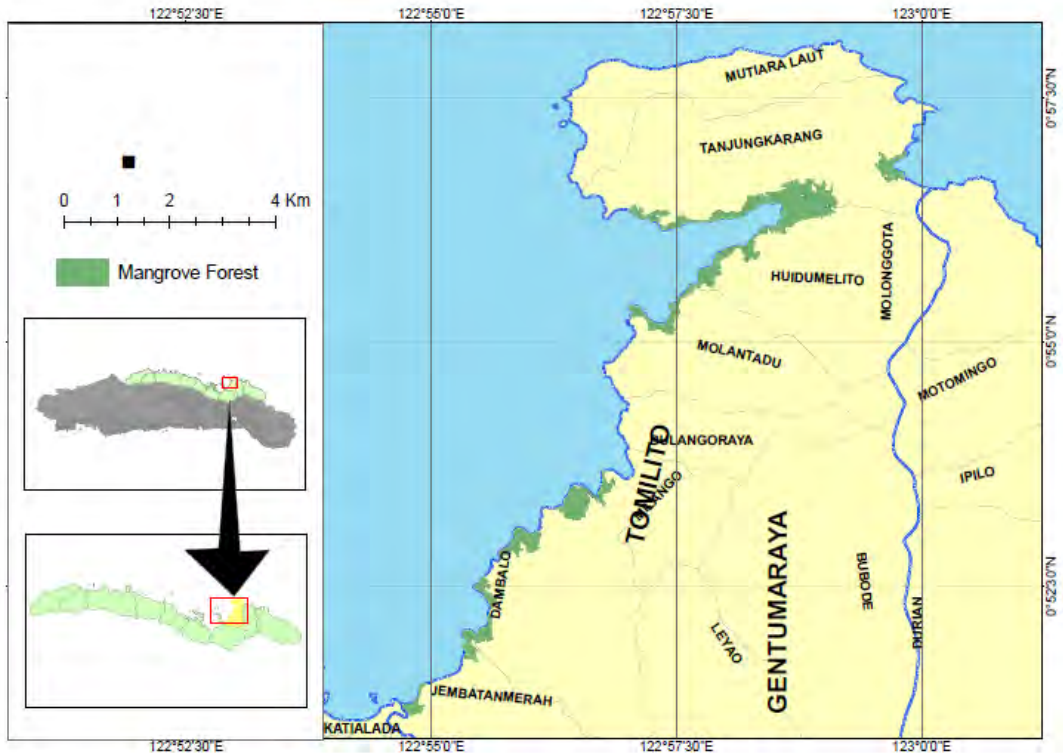
total kerusakan) terjadi di pesisir Gorontalo Utara. Data Kondisi perubahan spatial luasan fisik mangrove bisa diteliti menggunakan teknologi penginderaan jauh. Namun teknologi ini memiliki keterbatasan pada beberapa kawasan mangrove sempit (kecil) seperti mangrove di pesisir Gorontalo Utara serta aspek interaksi masyarakat sekitar terhadap terjadinya perubahan. Dalam konteks ini, studi sosio-ekologi atau sosio-ekonomi mangrove menjadi lebih banyak digunakan. Namun sejauh ini, sangat terbatas survei etnobiologi di hutan mangrove yang telah dilakukan, terutama untuk dokumentasi umum di daerah Provinsi Gorontalo secara umum dan, Kabupaten Gorontalo Utara secara khusus, mengenai etnobiologi mangrove, studi retrospektif mengenai perubahan ekosistem mangrove dan, untuk penyelidikan masalah pengelolaan sebelum diadopsinya kebijakan tertentu bagi pelestarian mangrove di Gorontalo.

Persepsi masyarakat terhadap kondisi dan interaksi mereka dengan hutan mangrove di Kecamatan Tomilito, Kabupaten Gorontalo Utara merupakan pokok perhatian dalam penelitian ini. Kecamatan Tomilito dipilih karena memiliki wilayah mangrove terluas di kawasan pesisir timur Kabupaten Gorontalo Utara. Diduga mangrove kawasan ini merupakan daerah *spawning ground* dan *nursery ground* bagi sumber perikanan penting di Kabupaten Gorontalo Utara. Tujuan penelitian ini adalah mengumpulkan informasi dari nelayan dan masyarakat sekitar mangrove di Kecamatan Tomilito mengenai pemanfaatan ekosistem mangrove dan persepsi mereka tentang perubahan mangrove yang sedang berlangsung di kawasan tersebut.

Metode penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2017. Lokasi penelitian pengambilan contoh dalam melihat ragam interaksi pemanfaatan mangrove dan persepsi masyarakat dipilih secara purposive, yaitu: Desa Dambalo, Desa Huidumelito dan Tanjung karang. Pemilihan didasarkan pada sebaran mangrove terluas dan jarak terdekat pemukiman dengan lokasi mangrove. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11 Lokasi penelitian di Kecamatan Tomilito Kabupaten Gorontalo Utara

Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan meliputi observasi kondisi mangrove untuk pengamatan jenis dan komposisi serta kerapatan mangrove, serta wawancara masyarakat untuk penggalian informasi etnobotani mangrove. Data yang dikumpulkan bukan merupakan keseluruhan dari populasi, oleh sebab itu dilakukan pengambilan contoh. Metode pengambilan contoh (sampel) kondisi mangrove menggunakan metode transek garis berukuran 10 x 10 m pada sabuk terlebar. Sedangkan responden yang dijadikan obyek penelitian wawancara etnobotani adalah masyarakat kepala rumah tangga (KK). Penentuan jumlah unit contoh/responden pada setiap desa contoh menggunakan pendekatan metode *purposive random sampling* sebanyak 7 s.d 11 KK responden per desa. Penetapan responden dilakukan kepada masyarakat desa pesisir yang sehari-hari berinteraksi dengan mangrove atau pun masyarakat desa yang mempunyai pengalaman tertentu dengan mangrove. Kedua jenis responden didasarkan didasarkan atas *opportunity informants case* (dijumpai secara spontan) selama pelaksanaan kegiatan survey mangrove, serta informasi dari para tokoh masyarakat yang diangkat secara formal



atau informal (orang yang dituakan dan dihormati masyarakat) yang dianggap memahami segala informasi terkait dengan sejarah dan kegiatan masyarakat desa.

Jenis data dan informasi lainnya yang dikumpulkan adalah data kondisi sebaran untuk informasi tutupan vegetasi mangrove di tiap desa di Kecamatan Tomilito, yaitu menggunakan dataset Landsat OLI 8 Path/Row 113/59 akuisisi 6 September 2017. Informasi kependudukan serta data lain yang menunjang penelitian lain dikumpulkan dari instansi-instansi pemerintah seperti Dinas Kelautan dan Perikanan, serta Badan Statistik Kabupaten Gorontalo Utara.

Analisis sebaran dan luas mangrove berdasarkan diolah dan dianalisis menggunakan teknik *Object Based Image Analysis* (OBIA) bagi band-5, 4, dan 3 data citra Landsat dikerjakan menggunakan perangkat luna SAGA GIS. Analisis vegetasi mangrove mencakup jenis dan jumlah serta kerapatan jenis mangrove berdasarkan keberadaan mereka dalam tiap kuadran. Sedangkan interaksi dan pemanfaatan mangrove oleh masyarakat dianalisis menggunakan metode deskriptif berdasarkan frekuensi jawaban tiap kategori pertanyaan dari tiap responden, sesuai sistematika rancangan kategori pertanyaan.

Hasil dan pembahasan

Luas Sebaran Mangrove

Dari 7 desa pantai yang terdapat di Kecamatan Tomilito, hutan mangrove hanya terapat di 5 desa, yaitu; Jebatan Merah, Damabalo, Molantadu, Huidu Melito, dan Tanjung Karang. Hasil analisis citra Landsat-8 OLI akuisisi 6 Spetember 2017 disajikan pada Tabel 3. Total luas mangrove di Kecamatan Tomilito adalah 233.05 Ha. Berturut-turut urutan sebaran luasan mangrove terluas di tiap desa mangrove terdapat pada Desa Tanjung Karang, Dambalo, Huidu Melito, Molantadu, dan Jebatan Merah.

Tabel 3 Luas Sebaran Mangrove di Kecamatan Tomilito

No	Desa	Luas (ha)
1	Jembatan Merah	7.81
2	Dambalo	69.29
3	Huidu Melito	45.63
4	Tanjung Karang	98.09
5	Molantadu	20.04
Jumlah		233.05



Kondisi Vegetasi Mangrove

Hasil pengamatan kondisi mangrove di 5 desa ditemukan hutan mangrove yang cukup lebat. Jenis dan kerapatan jenis mangrove dalam penelitian ini disajikan pada Pada Tabel 4. Jumlah species terbanyak dijumpai di Desa Huidu Melito dan Tanjung Karang. Secara keseluruhan, sebanyak 11 spesies mangrove dijumpai selama sampling dalam observasi lapang, di mana berturut-turut jenis mangrove yang memiliki kerapatan tertinggi (>1000 ind. / ha) ditemukan pada *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera parviflora*, *Rhizophora stylosa*, dan *Avicennia alba*.

Tabel 4 Jenis dan kerapatan Mangrove di masing-masing lokasi penelitian

No	Spesies	Nama Lokal	Jembatan Merah *)	Molantadu	Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang	JUMLAH
1	<i>Avicennia alba</i>	Yapi-yapi	No Data	175	467	306	87	1.034
2	<i>Avicennia marina</i>	Tangalo putih	No Data	142	942	472	227	1.782
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Bido-bido	No Data	183	-	550	-	733
4	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Tangalo	No Data	58	-	183	147	388
5	<i>Bruguiera parviflora</i>	Tangalo	No Data	175	592	344	100	1.211
6	<i>Ceriops tagal</i>	Tangalo	No Data	-	300	-	-	300
7	<i>Gymnanthera paludosa</i>	-	No Data	-	-	900	-	900
8	<i>Rhizophora apiculata</i>	Uwata	No Data	-	208	-	60	268
9	<i>Rhizophora mucronata</i>	Songge	No Data	-	508	550	360	1.418
10	<i>Rhizophora stylosa</i>	Songge	No Data	233	325	350	167	1.075
11	<i>Sonneratia alba</i>	Tamendao putih	No Data	117	-	250	87	453
JUMLAH				1.083	3.342	3.906	1.233	9.564

Keseluruhan spesies yang diamati merupakan kelompok jenis mangrove sejati. Terdapat 2 species yang dijumpai hanya di 1 lokasi (desa) masing-masing yaitu *Ceriops tagal* yang hanya terdapat di Desa Dambalo dengan kerapatan 300 ind./ha, serta *Gymnanthera paludosa* di Desa Huidu Melito dengan kerapatan 900 ind./ha. Hasil pengamatan lapangan ini mengindikasikan bahwa kawasan pesisir Tomilito memiliki jenis mangrove



yang relative banyak. Terdapat kurang lebih 43 spesies (Noor et al 2012), Giesen et al (2007) menyatakan sebanyak 48 spesies, mangrove sejati yang diketahui berada di Indonesia dari keseluruhan 52 spesies mangrove sejati yang ada di Asia Tenggara.

Kondisi Demografi

Umur kepala keluarga yang menjadi responden berkisar 30 sampai 55 tahun, di mana 85% responden di Desa Dambalo, 73% responden di Desa Huidu Melito, dan 100% responden di Desa Tanjung Karang merupakan penduduk asli ketiga lokasi (> 20 tahun). Sumber pendapatan utama responden dari bidang perikanan (sebagai Nelayan) di ketiga desa adalah berururt-turut 66.67% (Desa Dambalo dan Desa Huidu Melito) dan 50% (Desa Tanjung Karang), dengan pendapatan rata-rata kuang dari Rp. 6 juta per tahun. Tidak mengherankan jika pendapatan ini berpengaruh pada tingkat pendidikan responden dan anggota keluarganya. Sebagian besar responden yang menjadi kepala keluarga di 3 desa tidak memiliki pendidikan, sisanya memperoleh pendidikan hanya sampai tingkat dasar dan menengah (responden dan anggota keluarga berpendidikan SD sebanyak 54% sampai 63.64%, SMP sebanyak 9% - 36.36%,).

Bentuk Interaksi dan Pemanfaatan Mangrove serta Pola Distribusinya

Secara umum, bentuk interaksi dan pemanfaatan mangrove oleh responden di 3 desa terbagi atas kegiatan bidang perikanan, pertanian dan atau perkebunan, serta ekstraksi kayu mangrove baik untuk kebutuhan kayu bakar maupun konstruksi. Distribusi bentuk interaksi dan jenis pemanfaatan mangrove oleh responden yang berada di 3 desa disajikan pada Tabel 5.

Dalam kegiatan di bidang perikanan, ikan adalah jenis sumberdaya mangrove yang paling banyak dimanfaatkan, disusul oleh udang dan kerang, serta kepiting. Sebagian besar hasil perikanan tersebut merupakan kebutuhan konsumsi, hanya sebagian kecil saja responden memanfaatkan jenis-jenis sumberdaya perikanan yang mereka kumpulkan untuk dijual. Hal menarik yang dijumpai pada responden di Desa Tanjung Karang adalah bahwa walaupun bukan merupakan masyarakat yang mengumpulkan sumberdaya perikanan, namun secara keseluruhan mereka memanfaatkan sumberdaya tersebut sebagai bahan konsumsi yang mereka dapatkan dengan membeli dari desa lainnya dengan harga berkisar antara Rp. 20.000 hingga Rp. 40.000 per kilogram. Bagi kelompok responden yang melakukan penjualan sumberdaya perikanan, hasilnya dimanfaatkan untuk membeli kebutuhan lain (21%). Pola pikir yang cukup maju dijumpai di Desa Dambalo adalah



adanya responden yang memanfaatkan hasil penjualan bidang perikanan dari kawasan mangrove untuk biaya sekolah anak dengan cara ditabung.

Tabel 5 Hasil pengamatan mengenai jenis interaksi dan pemanfaatan di tiap lokasi penelitian

No	Kegiatan interaksi/pemanfaatan mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)	
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang		
1	Interaksi dalam bidang perikanan:					
A.	Jenis kegiatan	mengumpulkan	mengumpulkan	mengumpulkan		
B.	Jenis sumberdaya ikan (SDI)				33	
	- Udang	2	0	0	2	(6.06)
	- Ikan	2	4	0	6	(18.18)
	- Kerang	1	1	0	2	(6.06)
	- Kepiting	0	1	0	1	(3.03)
	- Tidak menjawab, dll	6	5	11	22	(66.67)
C.	Pemenuhan kebutuhan dari hasil kegiatan				33	
	- Komsumsi	4	5	11	20	60.61
	- Dijual	3	1	0	4	12.12
	- Dua-duannya	3	1	0	4	12.12
	- Tidak menjawab, dll	1	4	0	5	15.15
D.	Harga SDI per kg jika dijual					
	- Udang	Rp. 40.000	Rp. 40.000	-	-	-
	- Ikan	Rp. 20.000	Rp. 20.000	-	-	-
	- Kerang	-	*	-	-	-
	- Kepiting	Rp. 40.000	Rp. 40.000	-	-	-
E.	Alasan kebutuhan jika hasil dijual				33	
	- Biaya sekolah anak	1	0	0	1	3.03
	- Membeli kebutuhan lain	3	4	0	7	21.21
	- Tidak menjawab, dll	7	7	11	25	75.76
	Jumlah				99	99 300.00



No	Kegiatan interaksi/pemanfaatan mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)	
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang		
2	Interaksi dalam bidang Pertanian dan Perkebunan					
	A. Jenis Kegiatan				33	
	- Memanen	1	0	0	1	3.03
	- Menanam dan memanen	3	8	1	12	36.36
	- Memetik	0	0	0	0	0.00
	- Tidak menjawab, dll	7	3	10	20	60.61
	B. Jenis komoditi terkait kegiatan				33	
	- Jagung	0	0	2	2	6.06
	- Pisang	5	3	0	8	24.24
	- Kelapa	0	4	0	4	12.12
	- Tidak menjawab, dll	6	4	9	19	57.58
	C. Jenis lahan beraktivitas				33	
	- Tegalan/bedeng	3	2	2	7	21.21
	- Pekarangan rumah	1	2	0	3	9.09
	- Tidak menjawab, dll	7	7	9	23	69.70
	D. Jenih Kebutuhan Jika Hasil Dijual				33	
	- Biaya sekolah anak	0	1		1	3.03
	- Di tabung	2	0		2	6.06
	- Membeli kebutuhan lainnya	2	4		6	18.18
	- Tidak menjawab, dll	7	6	11	24	72.73
	Jumlah				132	132
						400.00
3	Pemanfaatan Mangrove untuk Kayu Bakar					
	A. Jenis Mangrove				33	
	- Sonnge (Rhizopora)	3	2	5	10	(30.30)
	- Tangalo (Bruguiera)	0	1	0	1	(3.03)
	- Tidak menjawab, dll	7	5	10	22	(66.67)
	B. Alasan Karakter Kayu Mangrove Dimanfaatkan				33	
	- Kayu kecil	3	3	12	18	54.55



No	Kegiatan interaksi/pemanfaatan mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)		
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang			
	- Lainnya	0	2	0	2	6.06	
	- Tidak menjawab, dll	7	5	1	13	39.39	
C. Kemungkinan Sumber Jika Membeli Kayu							
	- Masyarakat sekitar	0	1	0	1	3.03	
	- Penjual kayu mangrove	0	0	0	0	0.00	
	- Perusahaan kayu	0	2	0	2	6.06	
	- Tidak menjawab, dll	11	8	11	30	90.91	
Jumlah					99	99	300.00
4 Pemanfaatan Mangrove untuk Konstruksi							
A. Jenis Mangrove Untuk Konstruksi							
	- Sonnge (Rhizophora)	0	1	1	2	6.06	
	- Tangalo (Bruguiera)	0	2	0	2	6.06	
	- Yapi-Yapi (Avicinnia)	0	0	3	3	9.09	
	- Tamendao (Soneratia)	0	0	7	7	21.21	
	- Tidak menjawab, dll	11	8	0	19	57.58	
B. Alasan menggunakan mangrove untuk konstruksi							
	- Ketahanan yang tinggi	4	2	5	11	33.33	
	- Kuat	0	3	6	9	27.27	
	- Sesuai dengan ukuran	1	0	0	1	3.03	
	- Tidak menjawab, dll	6	6	0	12	36.37	
C. Alasan lama ketahanan/kekuatan kayu mangrove							
	- 5 tahun	0	2	0	2	6.06	
	- 7 tahun	1	0	0	1	3.03	
	- 9 tahun	2	1	0	3	9.09	
	- 10 tahun	1	2	11	14	42.42	

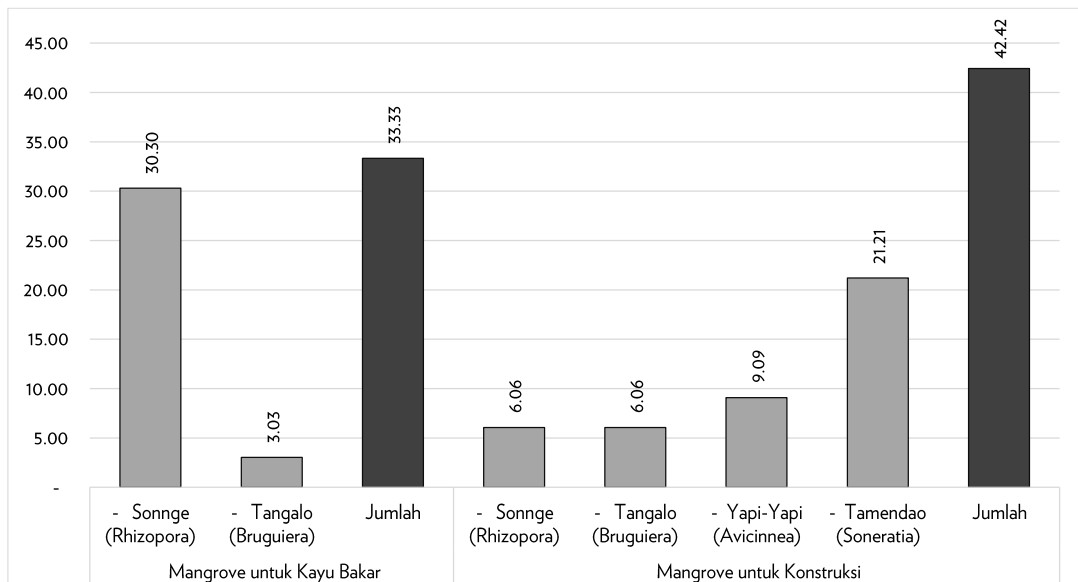


No	Kegiatan interaksi/pemanfaatan mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)		
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang			
	- Tidak menjawab, dll	7	6	0	13	39.39	
D.	Jarak pengambilan kayu mangrove untuk konstruksi				33		
	- < 1 km	3	6	11	20	60.61	
	- Tidak menjawab, dll	8	5	0	13	39.39	
E.	Intensitas pengmabila kayu				33		
	- Seminggu sekali	0	2	0	2	6.06	
	- Sese kali. Kapan saja jika dibutuhkan	1	3	8	12	36.36	
	- Tidak menjawab, dll	10	6	3	19	57.58	
f.	Apakah kayu dijual				33		
	- YA	0	0	0	0	0.00	
	- TIDAK	1	5	0	6	18.18	
	- Tidak menjawab, dll	10	6	11	27	81.82	
Jumlah					198	198	600.00

Interaksi responden di bidang pertanian dan perkebunan berbeda di tiap desa di mana secara umum dalam bentuk kegiatan menanam dan memanen (36%) jenis komoditas pisang (24.24%), kelapa (12.121%) dan jagung (6.06%). Interaksi bidang ini terbanyak dijumpai pada responden di Desa Dambalo dan Huidu Melito. Jenis lahan terbanyak untuk interaksi pemanfaatan kawasan sekitar bidang ini adalah tegalan/ladang (21.21%), lainnya adalah pekarangan rumah (9.09%). Baderan (2013) melaporkan tentang fenomena kerusakan mangrove yang diakibatkan oleh aktivitas antropogenik di wilayah pesisir bagian tengah Kabupaten Gorontalo Utara (Kecamatan Kwandang) yang berdekatan dan terletak di sebelah barat lokasi penelitian. Mengingat para responden kebanyakan merupakan penghuni asli desa (rata-rata telah menetap > 20 tahun) yang tinggal berdekatan dengan kawasan mangrove maka tingginya interaksi mereka dalam bentuk jenis lahan tegalan/ladang diduga adalah salah satu kegiatan yang telah mengubah jumlah luasan mangrove di lokasi penelitian bagi perubahan mangrove secara keseluruhan di pesisir Kabupaten Gorontalo Utara.



Di bidang pengambilan kayu mangrove, sebagian besar responden di 3 lokasi melakukan interaksi ini untuk memanfaatkan kayu mangrove untuk kebutuhan konstruksi dibandingkan kayu bakar, walaupun sebenarnya ada kemungkinan bahwa responden yang sama melakukan jenis interaksi kedua bentuk pemanfaatan tersebut secara bersamaan. Demikian pula, jika pada jenis pemanfaatan mangrove untuk kayu bakar hanya terbatas pada jenis-jenis mangrove Sonnge (*Rhizophora*) dan Tangalo (*Bruguiera*), pemanfaatan jenis mangrove yang lebih variatif (kurang lebih 4 jenis mangrove) dijumpai pada responden untuk kegiatan pemanfaatan untuk konstruksi (Gambar 2). Pengetahuan local responden yang mendasari pemilihan jenis karakter kayu mangrove untuk pemanfaatan kayu bakar adalah karena ukuran yang kecil (54.55%), sedangkan untuk pemanfaatan untuk konstruksi karena sifat kayu beberapa jenis mangrove yang beragam sesuai peruntukkan responden, diantaranya adalah ketahanan yang tinggi (33.33%) serta kuat (27.27%), juga sisanya 3.03% karena alasan kesesuaian ukuran, di mana kayu dari mangrove diketahui oleh kebanyakan responden memiliki ketahanan lebih dari 5 hingga 10 tahun (Tabel 5).



Gambar 12 Persentasi perbedaan tingkat pemanfaatan jenis-jenis mangrove oleh responden untuk kebutuhan kayu bakar dan konstruksi

Beberapa jenis kayu mangrove untuk kebutuhan konstruksi oleh responden adalah dimanfaatkan untuk tiang pancang di ladang, penyangga rumah dan perlengkapan perahu (tiang perahu dan alat memancing). Pada kegiatan pengambilan batang



mangrove, masyarakat yang berjumlah 1-2 orang masuk ke areal hutan di mana banyak terdapat jenis pohon yang diinginkan, biasanya pada tingkat pohon dan pancang. Masyarakat tidak selalu dengan penebangan pohon dalam kegiatan pengambilan kayu mangrove, hanya mengambil bagian ranting pohon yang jatuh, yang rebah atau pun pohon yang mati. Di mana lokasi pengambilan tersebut hanya berdekatan dengan pemukiman mereka (radius < 1 km), serta dilakukan hanya sesekali saat dibutuhkan (36.36%). Hal menarik adalah teridentifikasinya kegiatan pengambilan kayu yang rutin setiap minggu (6.06%) serta informasi kegiatan membeli kayu untuk kebutuhan kayu bakar dan arang dari masyarakat sekitar (3.03%) serta perusahaan kayu (6.06%) yang hanya dijumpai di Desa Huidu Melito. Walaupun hampir seluruh responden menyatakan jika hasil pengambilan kayu tidak diperjualbelikan (18.18%) serta kebanyakan sisanya (81.82%) tidak memberi jawaban, namun teridentifikasinya kedua informasi tersebut dari responden adalah penting yang perlu mendapatkan perhatian terkait pendekatan terhadap masyarakat dalam pengelolaan mangrove dan/atau kawasan hutan di lokasi penelitian.

Persepsi Masyarakat terhadap Hutan Mangrove

Persepsi para responden secara umum terhadap keberadaan hutan mangrove dan pengelolaannya di masing-masing lokasi mereka disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Persepsi mengenai mangrove dan pengelolaannya di masing-masing lokasi penelitian

No	Persepsi/Pendapat tentang Mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)	
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang		
1	Arti Penting Mangrove dalam Keseharian					
	a. Peran mangrove dalam keseharian				33	
	- Sangat penting	7	5	5	17	51.52
	- Sedikit penting	1	2	3	6	18.18
	- Tidak menjawab	3	4	3	10	30.30
	b. Fungsi dan manfaat hutan mangrove				33	
	- Tempat mencari kayu bakar, ikan, hasil lainnya	9	7	8	24	72.73
	- Pencegah erosi banjir pasang, kekeringan dan pelestarian alam dan lingkungan hidup	2	1	0	3	9.09
	- Tidak menjawab	0	3	3	6	18.18
	Jumlah				66	66 181.82
2	Perubahan Mangrove yang terjadi					



No	Persepsi/Pendapat tentang Mangrove	Desa			Jumlah 33 (100%)	
		Dambalo	Huidu Melito	Tanjung Karang		
a.	Perubahan mangrove yang diketahui terjadi				33	
	- Penurunan vegetasi	9	6	5	20	60.61
	- Peningkatan vegetasi	2	1	0	3	9.09
	- Tidak menjawab	0	4	6	10	30.30
b.	Pemilik hutan mangrove				33	
	- Negara, Pemerintah	6	2	5	13	39.39
	- Tidak tahu	5	3	5	13	39.39
	- Tidak menjawab	0	6	1	7	21.21
c.	Status hutan mangrove				33	
	- Sebagai hutan masyarakat	4	3	8	15	45.45
	- Sebagai hutan lindung	6	8	2	16	48.48
	- Tidak tahu	1	0	1	2	6.06
Jumlah					99	99 300.00
3	Pengelolaan hutan mangrove oleh pemerintah					
a.	Akses mangrove terkait larangan				33	
	- Sulit	10	6	8	24	72.73
	- Mudah	1	2	2	5	15.15
	- Tidak menjawab	0	3	1	4	12.12
b.	Jenis kegiatan penanaman oleh pemerintah, dll				33	
	- 1 tahun yang lalu	1	0	0	1	3.03
	- 3 tahun yang lalu	7	6	7	20	60.61
	- Tidak tahu	3	5	4	12	36.36
c.	Perspeksi pengelolaan oleh pemerintah				33	
	- Cukup baik	10	8	7	25	75.76
	- Kurang baik	0	0	0	0	0.00
	- Tidak menjawab	1	3	4	8	24.24
d.	Pengalaman memperoleh penyuluhan/ sosialisasi terkait pengelolaan				33	
	- Ya/ pernah	10	0	10	20	60.61
	- Tidak pernah	0	7	0	7	21.21
	- Tidak tahu	1	4	1	6	18.18
	- Tidak menjawab	0	0	0	0	00.00
e.	Kegiatan yang diketahui dibolehkan atau dilarang terkait aktivitas selama ini				33	
	- Tidak boleh dimanfaatkan	4	4	4	12	36.36
	- Ya, boleh	3	3	5	11	33.33
	- Tidak tahu	4	4	2	10	30.30
f.	Tanggapan larangan terkait aturan yang ada				33	
	- Setuju	11	11	11	33	100.00
	- Tidak setuju	0	0	0	0	0.00
	- Ragu-ragu	0	0	0	0	0.00
Jumlah					198	198 600.00



Dari analisis persepsi responden yang menyatakan sangat penting (51.52%) terhadap kawasan mangrove di lokasi mereka, mengindikasikan jika masyarakat memiliki ketergantungan terhadap keberadaan mangrove di lokasi mereka. Di mana arti penting tersebut mencakup fungsi dan manfaat mangrove dalam menyediakan potensi bagi kegiatan mencari kayu, ikan, dan hasil lainnya (72.73%). Sebagian lagi responden di Desa Dambalo dan Huidu Melito bahkan telah mengetahui peran dan fungsi mangrove dalam menjaga lingkungan mereka dari banjir pasang, kekeringan dan kepentingan pelestarian alam (9.09%).

Terkait dengan perubahan mangrove yang terjadi di lokasi mereka dalam kurun waktu 1 sampai 3 tahun terakhir, secara umum responden di ketiga lokasi penelitian mengetahui jika kondisi mangrove di lokasi mereka telah berkurang (60.61%). Sebagian kecil sisa responden (9.09%) yang berada di Desa Dambalo dan Huidu Melito mengetahui adanya perubahan positif kondisi mangrove, dalam artian adanya peningkatan vegetasi mangrove oleh program kegiatan pemerintah. Hasil pengamatan penelitian ini dari kegiatan survey lapang yang menjumpai adanya papan informasi terkait program kegiatan penanaman dan rehabilitasi di Desa Dambalo, mendukung pernyataan responden terkait perbaikan kondisi mangrove tersebut. Diduga kebijakan Pemerintah Daerah dalam menerapkan pengawasan dan penanaman dalam rangka perbaikan kondisi hutan mangrove adalah factor yang mempengaruhi informasi kondisi perbaikan kondisi mangrove di 2 desa penelitian ini (Dambalo dan Huidu Melito). Di mana kebijakan tersebut cukup mempengaruhi masyarakat sehingga merasa sulit (72.73%) untuk mengakses kawasan mangrove. Walaupun, sebagian lagi (15.15%) berpendapat jika akses kawasan hutan mangrove di lokasinya masih cukup mudah.

Di lain pihak, secara umum responden di ketiga lokasi penelitian menyatakan secara bulat (100%) pendapat setuju terkait aturan pelarangan oleh Pemerintah di lokasinya masing-masing. Hal ini diduga karena factor sosialisasi dan atau penyuluhan oleh Pemerintah daerah, di mana sebanyak (60.61%) responden di Desa Dambalo dan Desa Tanjung Karang merupakan masyarakat yang pernah memperoleh kegiatan tersebut. Sebagian responden di Desa Huidu Melito (21.21%) menyatakan tidak pernah terlibat/memperoleh kegiatan sosialisasi dan penyuluhan mengenai pelestarian mangrove. Walau demikian, umumnya responden di desa ini dan desa lainnya berpendapat (75.76%) jika pengelolaan mangrove oleh pemerintah telah berlangsung cukup baik. Secara umum, sebanyak 36.36% responden memiliki pemahaman jika interaksi mereka terhadap kawasan mangrove tidak diperbolehkan. Sisanya lagi (33.33%) responden memandang interaksi mereka memanfaatkan kawasan mangrove dibolehkan.



Kesimpulan

Luas total mangrove di Kecamatan Tomilito hasil analisis citra Landsat adalah seluas 233.05 ha. Sebaran mangrove terluas (42.09%) berada di Desa Tanjung Karang, di mana total kerapatan mangrove tertinggi dijumpai di Desa Dambalo (3.906 ind./ha). Kerapatan jenis tertinggi dari 11 spesies mangrove yang dijumpai selama penelitian terdapat pada spesies *Avicennia marina* (942 ind./ha) yang berada di Desa Dambalo. Keseluruhan spesies, kecuali *Gymnanthera paludosa*, dikenal dan memiliki nama lokal oleh masyarakat sekitar.

Umumnya interaksi responden terhadap kawasan mangrove terbagi ke dalam kegiatan, yaitu pemanfaatan terkait bidang perikanan, pertanian dan perkebunan, serta ekstraksi kayu baik untuk kebutuhan kayu bakar maupun konstruksi. Hampir keseluruhan responden merupakan penduduk asli di lokasi penelitian, telah menetap lebih dari 20 tahun. Ketiga kegiatan interaksi dilakukan oleh responden untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda. Pemanfaatan terkait bidang perikanan dan pertanian selain dimanfaatkan untuk kebutuhan utama konsumsi, sebagian lainnya dijual untuk membeli kebutuhan lain, ditabung, dan untuk biaya sekolah anak. Di lain pihak, tingginya jenis lahan tegalan dalam aktivitas terkait pertanian dan perkebunan diduga adalah faktor yang mengubah kondisi mangrove. Pemanfaatan kayu mangrove oleh responden untuk kayu bakar terbatas pada 2 jenis mangrove; *Rhizophora* (Sonnge) dan *Bruguiera* (Tangalo). Kedua jenis mangrove ini dan 2 jenis lainnya; *Avicennia* (yapi-yapi) dan *Sonneratia* (Tamendao) juga dimanfaatkan kebutuhan konstruksi yang beragam, yaitu tiang pancang di ladang, penyangga rumah dan perlengkapan perahu (tiang perahu dan alat memancing). Walaupun sebagian besar responden melakukan pemanfaatan kayu hanya sesekali, saat dibutuhkan saja. Namun, keberadaan perusahaan kayu dan kegiatan oleh sebagian kecil responden yang rutin melakukan pengambilan setiap minggu adalah factor yang patut mendapat perhatian dalam pengelolaan kawasan mangrove di lokasi penelitian.

Secara umum, responden di tiga lokasi penelitian berpendapat jika mangrove berperan penting dalam kehidupan sehari-hari mereka terkait ketiga jenis kegiatan di atas. Sebagian lagi responden, terutama di lokasi yang pernah dilakukan program rehabilitasi oleh pemerintah daerah dan swasta, bahkan memahami fungsi dan peran mangrove dalam menjaga lingkungan mereka dari bahaya banjir pasang dan kekeringan yang diperoleh mereka melalui sosialisasi dan penyuluhan oleh dinas terkait. Walaupun sebagian besar responden merasa kesulitan dalam berinteraksi dengan mangrove saat ini akibat adanya aturan larangan, namun secara keseluruhan mereka setuju terhadap aturan



tersebut. Sebagian besar responden mengetahui adanya kondisi kerusakan mangrove di desa mereka yang terjadi pada waktu sebelumnya dan berpendapat bahwa pengelolaan mangrove yang dijalankan oleh pemerintah daerah saat ini cukup baik dalam mengatasi kerusakan. Di mana sebagian di antara responden bahkan mengetahui adanya dampak kondusif kebijakan pengelolaan oleh pemerintah daerah dalam bentuk perbaikan vegetasi mangrove di desa mereka.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih atas kerja sama yang erat antara Gorontalo *Coastal Ecological dan Spatial Mapping Studies Club* (GCESM) dan Jalipati Tuheteru, Olpien Umar, dan Sandrianto (anggota DEHETO Club) dalam menyelesaikan studi ini. Terima kasih khusus juga kepada semua mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan untuk dedikasi dalam pengumpulan data dan juga kepada nelayan setempat untuk dukungan selama kegiatan di lapangan. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Fundamental (Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi, PDUPT) Tahun 2017-2018 yang didanai oleh KEMERINTEKDIKTI RI melalui pendaan Tahun Anggaran Pertama (2017).

Daftar pustaka

- Baderan D.W. K., 2013. Model Valuasi Ekonomi sebagai Dasar untuk Rehabilitasi Kerusakan Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. [Disertasi (Ringkasan)] Program Studi Geografi Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Dahdouh-Guebas F., S Collin, D L. Seen, P Rönnbäck, D Depommier, T Ravishankar & N Koedam. 2006. Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of the East-Godavari Delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:24. Doi: 10.1186/1746-4269-2-24
- Giesen W., S. Wulffraat, M. Zieren & L. Scholten. 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



- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., and Duke, N. (2011) Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20 (1). pp. 154-159.
- Heriyanto N.M., I.Samsoedin & E.M. Anggi. 2007. Kajian Pola Pemanfaatan, Pengembangan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati oleh Masyarakat Sekitar Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. Info Hutan Vol IV Nomor 1 Tahun 2007. Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Hutchison J., Spalding M., zu Ermgassen, P., 2014. The Role of Mangroves in Fisheries Enhancement. *The Nature Conservancy and Wetlands International*, p.54.
- Joshi H.G. and M. Ghose. 2014. Community structure, species diversity, and aboveground biomass of the Sundarbans mangrove swamps. *Tropical Ecology* 55(3): 283-303.
- Noor Y.R., M. Khazali & N.N. Suryadiputra. 2012. A Field Guide of Indonesian Mangrove. 3rd Reprint [Indonesia]. PHKA/WI-IP, Bogor
- Rubi H.C., Nico K., Arturo R.L., Max T. & Farid D.G. 2005. Remote Sensing and Ethnobotanical Assessment of the Mangrove Forest Changes in the Navachiste-San Ignacio-Macapule Lagoon Complex, Sinaloa, Mexico. *Ecology and Society* 10(1): 16
- Sanjay S.S., Rajendra A. L. & Leela J. B. 2012. Ethnobotanical and Fishery-Related Studies on Mangrove Ecosystem with Special Reference to Malvan Tahsil of Sindhudarg District Maharashtra. *Trends in Fisheries Research*, 1(3): 9-14
- Tomlinson, P.B., 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge: *Cambridge University Press*.
- Zhang C. G., Leung K. K., Wong Y. S., Tam N. F. Y., 2007 Germination, growth and physiological responses of mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) to lubricating oil pollution. *Environmental and Experimental Botany* 60:127-136.



DESKRIPSI MANGROVE SEJATI GORONTALO UTARA BAGIAN TIMUR

Faizal Kasim¹, Zulkifli Karim^{2,3}

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

² Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

³ Kelompok Kajian Pemetaan Spasial dan Ekologi Pesisir Gorontalo, Luwoo, Telaga Jaya, Gorontalo, Indonesia

Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan salah satu daerah ekoton, yaitu daerah persimpangan dimana lautan, air tawar dan daratan bertemu satu sama lainnya, dimana tumbuhan *Angiospermae* (tumbuhan yang menghasilkan biji tertutup) yang tumbuh dan berkembang dalam kawasan ini telah beradaptasi sedemikian rupa membentuk kawasan hutan lahan basah, selanjutnya membentuk ekosistem dengan adanya interaksi baik spesies antar tumbuhan di dalam kawasan, maupun tumbuhan dengan unsur lingkungan kimia-fisik (substrat, pH, salinitas, pasang surut, aliran air tawar), di samping juga tumbuhan dengan organisme lain yang menjadikan hutan mangrove sebagai habitat permanen atau pun temporer.

Prinsip istilah ekosistem pada hutan mangrove di atas dapat ditambahkan sebagai sebuah sistem alam yang terbangun di dalam komunitas hutan mangrove berupa hubungan timbal balik, baik *intra* dan *inter* jenis mangrove dan organisme lain di dalam mangrove dengan lingkungan dalam hutan mangrove, maupun antara sub-sistem *intra* dan *inter* organisme mangrove tersebut dengan manusia.

Dalam pembagian selanjutnya, jenis tumbuhan penyusun hutan mangrove dikategorikan ke dalam jenis *mangrove sejati*, yaitu semua jenis tumbuhan asli yang hidup sebagai tumbuhan *halopyta* (tumbuh dengan kemampuan akar di dalam genangan air bersalinitas), tidak terdapat di lingkungan terestrial (darat), dan tumbuh membentuk komunitas asli hutan mangrove. Serta, *mangrove ikutan* (associated), yaitu semua jenis tumbuhan yang lebih merupakan spesies tumbuhan daratan, yang olehnya lebih ditemui pada formasi belakang hutan mangrove yang tidak tergenang.



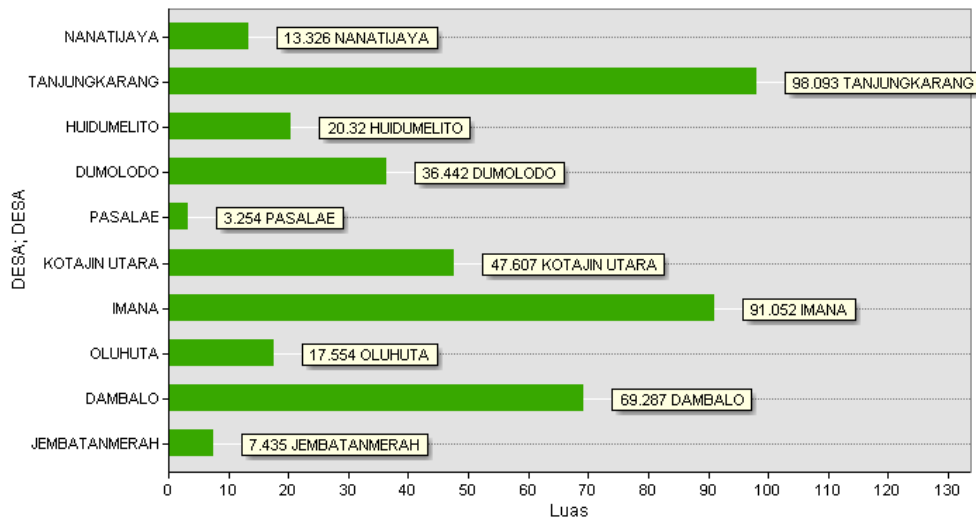
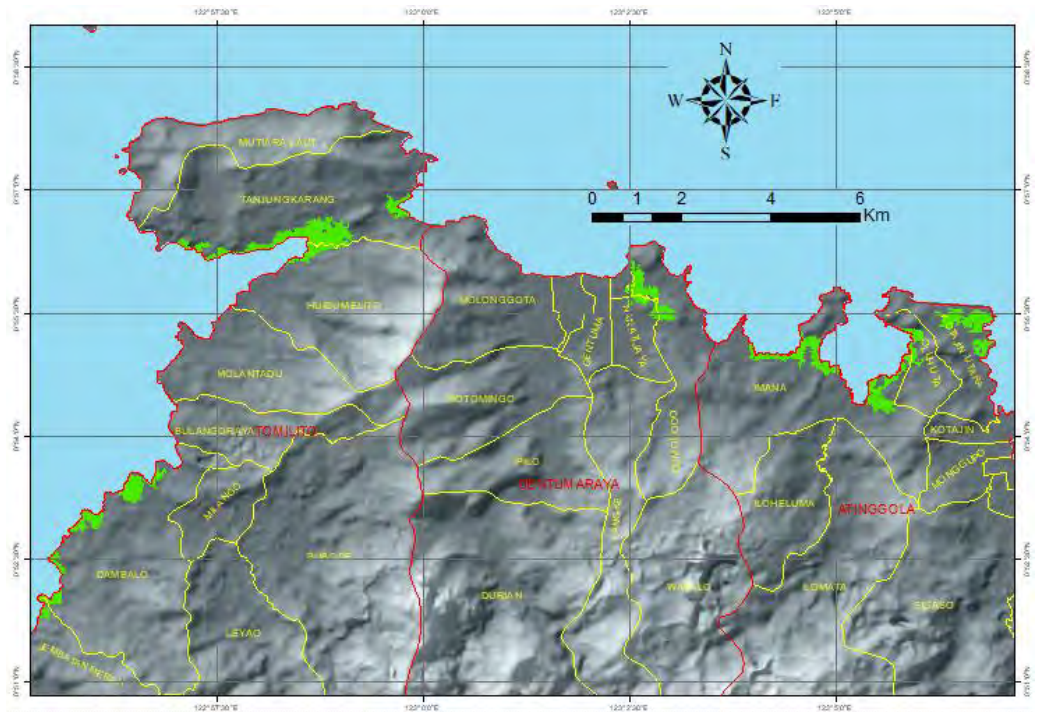
Fitur (ciri sosok) *landscape* wilayah pesisir Utara Gorontalo memiliki sebagian besar ragam jenis ekoton seperti; intertidal, estuari, laguna, dan pantai berlumpur. Di lain pihak, mangrove sebagai kelompok tumbuhan *halopyta* mampu beradaptasi menempati kawasan berbagai ekoton yang menyediakan asupan air tawar tersedia untuk pertumbuhan mereka maka tidak heran kawasan pesisir Gorontalo ini menjadi wilayah penyebaran mangrove.

Bertitik tolak dari pemikiran pentingnya spesies mangrove sejati, sehubungan dengan perannya dalam pembentuk utama ekosistem hutan mangrove dengan segala fungsi dan manfaatnya (Dahdouh-Guebas et al, 2006), sejak Tahun 2017 dan 2018, kami telah mencoba menginventaris berbagai tumbuhan ini sebagai bagian dari upaya penyediaan basis data kekayaan hayati mangrove di Provinsi Gorontalo. Kesadaran ini sebenarnya lahir dari keprihatinan bahwa sumberdaya hayati pesisir ini memiliki kecenderungan yang terus rusak (Baderan, 2013; DKP Provinsi Gorontalo, 2016). Di sisi lain, juga berbagai *landscape* daratan kawasan Gorontalo banyak memiliki situs penting konservasi seperti (Corbin 2013; Nantuforest 2017). Pemikirannya adalah bahwa kekayaan hayati di *landscape* atas (daratan) bukan tidak mungkin memiliki kesamaan dengan *landscape* bawah (pantai dan estuari). Demikian pula, ancaman kerusakan terhadap ekosistem hutan mangrove adalah juga ancaman terhadap kekayaan hayati pesisir yang juga ancaman terhadap *plasma nutfah* pesisir.

Sehubungan dengan hal tersebut, upaya membangun basis data yang dimaksud di atas kami uraikan dalam bentuk sistem taksonomi, sistim ekologi dan status konservasi. Dalam membangun struktur informasi tersebut, sumber utama informasi tumbuhan mangrove sejati yang kami temui diacu dan disusun berdasarkan sumber sumber referensi utama dari Noor et al (2012) dan *Wetland International* (2017), di samping berapa sumber lain seperti Kusmana dkk (2003), Muzaki dkk (2012), dan Sosia dkk (2014).

Sebaran kawasan mangrove

Kondisi wilayah sebaran mangrove dalam pembahasan tulisan ini meliputi 3 wilayah administrasi, yaitu Kecamatan Atinggola, Kecaatan Gentuma dan Kecamatan Tomilito, Kabupaten Gorontalo Utara. Kebanyakan kawasan mangrove di 3 kecamatan tersebar pada kawasan pantai yang sempit, disebabkan oleh topografi daerah bagian timur peisir Utara Gorontalo didominasi oleh formasi pegunungan (Gambar 13).



Gambar 13 Sebaran kawasan mangrove di pesisir bagian timur (Kecamatan Atinggola, Gentuma, dan Tomilito) Kabupaten Gorontalo Utara

Kecamatan Atinggola

Sebagai kecamatan perbatasan Provinsi Gorontalo dan Sulawesi Utara, Kecamatan ini memiliki luas wilayah 2.645.500 ha, yang terbagi dalam 14 desa yang sebagian besar desa terletak di dataran dan sebagian lagi di pesisir pantai (BPS Kab. GORUT, 2016). Batas Kecamatan Atinggola: Sebelah Utara dengan Laut Sulawesi, Sebelah Timur dengan



Provinsi Sulawesi Utara, Sebelah Selatan dengan Kabupaten Bone Bolango, Sebelah Barat dengan Kecamatan Gentuma Raya. Nama-nama sungai di Kotajin Utara: S. Andagile; Iloheluma: S. Libungolo, S. Ilomata, S. Bungolo, dan S. Hiyalo Langge; Imana: S. Imana an S. Sapawea. Nama dan Tinggi Gunung: Buidu Tanah Putih (Desa Imana); tidak ada nama di Desa Kotajin Utara. Satu-satunya pulau di kecamatan ini terdapat di Desa Imana bernama P. Bolas (00°56'29" 123°4'46").

Kawasan mangrove di kecamatan ini membentang dari Desa Kotajin Utara (bagian timur laut kecamatan), Desa Oluhuta dan Desa Imana (bagian utara kecamatan). Total luas mangrove di Kecamatan Atinggola yang tersebar pada 3 desa tersebut adalah 156.21 ha (5.95% luas kecamatan).

Dekripsi Mangrove Desa Kotajin Utara

Setiap desa memiliki karakteristik yang berbeda. Habitat mangrove di Desa Kotajin Utara memiliki kondisi kemiringan pantai (slope) yang landai 0 – 3.67 derajat. Mangrove di Desa Kotajin Utara berdekatan dengan muara sungai Andagile yang merupakan sungai terbesar di Kecamatan Atinggola. Jenis mangrove yang di temukan di Desa Kotajin Utara yaitu jenis *Aegiceras floridum*, *Aegiceras corniculatum*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrical*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia coseolaris*. Setiap jenis mangrove yang di temukan bersubtrat berlumpur dan berpasir namun subtrat yang mendominasi yaitu subtrat yang berlumpur. Jenis jenis mangrove yang berdekatan dengan muara sungai relatif lebih bervariasi dari pada jenis mangrove yang tidak berdekatan dengan sungai. Kondisi pasang surut yang terjadi pada hutan mangrove yaitu terjadi dua kali pasang dan dua surut.

Deskripsi Mangrove Desa Oluhuta

Desa Oluhuta merupakan habitat mangrove yang penyebaran jenis cenderung homogen sehingga membentuk zonasi jenis mangrove. Pantai sebagai habitat hutan mangrove memiliki kelandaian yang relatif curam berkisar 0 – 11.08 derajat. Jenis mangrove yang di temukan yaitu *Avicennia alba*, *Bruguiera cylindrical*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*. Kondisi habitat mangrove terdapat jalan air laut saat pasang yang membentuk aliran sungai kecil. Jenis mangrove yang mendominasi yaitu jenis *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora mucronata* yang di temukan pada subtrat yang



berlumpur dengan kondisi pasang air laut yang tinggi sekitar 3-5 meter. Tipe substrat yang ditemukan pada habitat mangrove di Desa Oluhuta yaitu substrat berlumpur.

Deskripsi Mangrove Desa Imana

Desa Imana memiliki potensi dan kerapatan jenis mangrove yang tinggi di kecamatan Atinggola. Pulau Bolas merupakan lokasi habitat mangrove sehat yang terdapat di Desa Imana jenis mangrove yang ditemukan sangat beragam dan kerapatannya sangat tinggi. Jenis mangrove yang ditemukan yaitu *Aegiceras floridum*, *Avicennia alba*, *Bruguiera cylindrical*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Xylocarpus moluccensis*. Habitat mangrove di Desa Imana berdekatan dengan sungai Imana. Sungai tersebut ditumbuhi mangrove dan dekat dengan pemukiman sehingga kontaminasi berupa kerusakan bahkan penebangan mangrove sering terjadi. Berbeda dengan Pulau Bolas kondisi mangrove sangat terjaga sebab berjauhan dengan pemukiman dan aktivitas manusia. Kelandaian pantai habitat mangrove di Desa Imana berkisar 0 – 6.83 derajat. Formasi vegetasi mangrove yang mendominasi yaitu jenis *Sonneratia alba* dengan kondisi substrat yang berlumpur. Tipe pasang surut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, dengan pasang tertinggi sekitar 5-7 meter.

Kecamatan Gentuma Raya

Luas toal wilayah administrasi Kecamatan Gentuma Raya adalah 1.1291,85 ha Gentuma Raya memiliki 11 desa, Desa Langke merupakan desa yang memiliki jarak terjauh, sekitar 7 km dari ibukota Kecamatan. Batas-batas kecamatan Gentuma Raya adalah: Utara: Laut Sulawesi, Barat: Kecamatan Tomilito dan Kecamatan Kwandang, Timur: Kecamatan Atinggola, dan Selatan: Kabupaten Bone Bolango

Gentuma Raya memiliki 3 sungai yaitu S. Ipilo yang melewati Desa Ipilo, Sungai S. Soklat yang melewati Desa Molonggota dan S. Malu yang melewati Desa Langke. Selain itu, kecamatan ini juga memiliki beberapa gunung antara lain adalah Gunung Benau di Desa Durian, Huidu Melito di Desa Molonggota. Serta, kedua terakhir adalah Gunung Basurapa dan Gunung Nanati yang keduanya terletak di Desa Nanati Jaya.

Total luas mangrove di Kecamatan Gentuma Raya adalah 53.02 ha, tersebar pada 3 desa pesisir, yaitu: Desa Dumolodo, Desa Nanati Jaya dan Desa Pasale. Namun pembahasan berikut hanya pada 2 desa pesisir, yaitu: Desa Dumolodo dan Pasale.



Deskripsi Mangrove Desa Dumolodo

Hutan mangrove di Desa Dumolodo sangat dekat dengan aktivitas manusia sehingga mangrove di Desa tersebut banyak yang rusak. Jenis mangrove yang di temukan yaitu *Avicennia alba*, *Ceriops decandra*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Xylocarpus moluccensis*. Kondisi mangrove sangat banyak berasosiasi dengan mangrove ikutan seperti ketapang dan vegetasi lain. Kondisi fisik lingkungan bersubstrat berlumpur dan berpasir. Hutan mangrove di Desa Dumolodo terdapat pematang air yang mengalir ke muara sungai dan banyak di jumpai jenis *Xylocarpus moluccensis* yang hidup di sekitar pematang air tersebut. Hutan mangrove akan tergenang hanya pada waktu pasang tertinggi dengan ketinggian air hanya mencapai 50-85 cm. Kelandaian pantai hutan mangrove di Desa Domolodo cukup terjal sekitar 0 – 15.56 derajat.

Dekripsi Mangrove Desa Pasalae

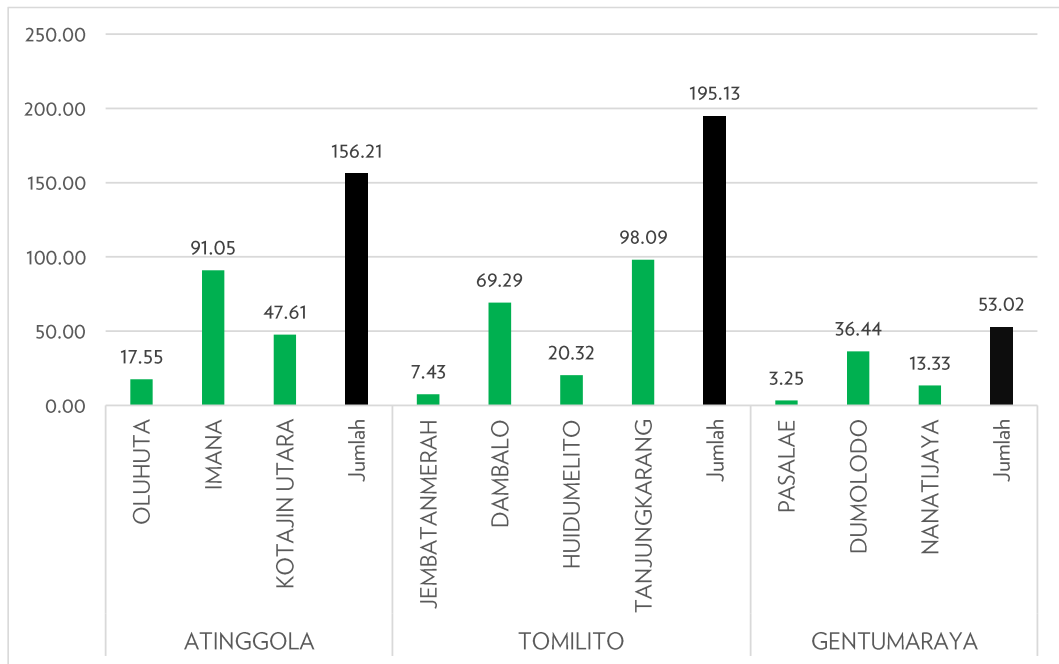
Desa Pasalae mempunyai muara sungai yang berdekatan dengan pemukiman dan hutan mangrove. Hutan mangrove di sekitar sungai tersebut mempunyai substrat pasir berlumpur, tipe pasang surut yang terjadi yaitu dua kali pasang dan dua kali surut. Kawasan sungai desa pasalae sangatlah kotor karena masyarakat sering melakukan aktifitas di sekitar sungai tersebut. Penebangan hutan mangrove juga sering terjadi di kawasan tersebut. Jenis mangrove yang di temukan yaitu *Avicennia alba*, *Ceriops decandra*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Xylocarpus moluccensis*. Kelandaian pantai hutan mangrove di Desa Pasalae berkisar 0.33 - 1.77 derajat. Jenis yang mendominasi yaitu jenis *Avicennia marina* dan *Sonneratia Alba*. Kedua jenis tersebut banyak ditemukan sepanjang aliran sungai.

Kecamatan Tomilito

Luas wilayah Kecamatan Tomilito adalah 9.513,36 ha. Batas wilayah, Sebelah Utara berbatsan dengan Laut Sulawesi, Sebelah Timur dengan Kecamatan Gentuma Raya, Sebelah Selatan dengan Kabupaten Gorontalo, Sebelah Barat dengan Kecamatan Kwandang. Beberap sungai sebagai fitur landscape di kecamatan ini, yaitu: S. Orange dan S. Lilomonu di Desa Jembatan Merah; S. Hukolo di Desa Dambalo; S. Tolotapo, S. Botimola, S.Bongo, dan S. Potanga di Desa Huidu Melito (BPS Kab. GRUT, 2016).



Total luas kawasan mangrove di Kecamatan Tomilito adalah 195.13 ha, tersebar pada 4 desa pesisir: Desa Tanjung Karang, Desa Huidu Melito, Desa Dambalo, dan Desa Jembatan Merah (Gambar 14).



Gambar 14 Luas sebaran mangrove tiap Desa pesisir di kecamatan bagian timur Kabupaten Gorontalo Utara

Deskripsi Mangrove Desa Tanjung Karang

Desa Tanjung Karang mempunyai luas hutan mangrove paling besar di kecamatan tomilito dan di bagian timur Gorontalo Utara. Kawasan hutan mangrove di Desa Tanjung Karang mempunyai muara sungai, kondisi pantai terjal yang mengakibatkan air cepat naik ketika pasang. Kisaran pasang tertinggi di kawasan mangrove di Tanjung Karang mencapai 10-15 meter. Kawasan ini di dominansi jenis *Rhizophora spp* yang hidup di daerah tersebut hal ini di karenakan substrat daerah tersebut berlumpur. Jenis mangrove yang ditemukan yaitu jenis *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera parviflora*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*. Banyak masyarakat melakukan aktifitas penangkapan ikan, dan kepiting di kawasan hutan mangrove sebagai mata pencaharian masyarakat setempat untuk menopang ekonomi mereka. Di sebabkan hutan mangrove di Desa Tanjung Karang masih terjaga, sehingga sumberdaya ikan yang berada di hutan mangrove sangatlah



berlimpah. Secara topografi hutan Mangrove di Desa Tanjung Karang berdekatan dengan lembah, sehingga pada bagian akhir kawasan mangrove didapati area perbukitan. Kelandaian pantai hutan mangrove di Desa Tanjung Karang berkisar 0 – 27.02 derajat.

Deskripsi Desa Huidu Melito

Desa Huidu Milito memiliki hutan mangrove yang memanjang searah garis pantai. Kawasan mangrove di desa Huidu Melito terletak di belakang bukit dan memiliki substrat yang berlumpur dan berbatu, kondisi pantai di daerah tersebut terjal, pasang surut di daerah tersebut terjadi dua kali sehari. Ketinggian air laut saat pasang mencapai 5-20 meter, sehingga zonasi terdepan didominasi oleh jenis *Rhizophora spp.* Kelandaian pantai hutan mangrove berkisar 0 – 4.27 derajat. Hutan mangrove di daerah Huidu Melito masih terjaga dengan baik, hal di karenakan kurangnya aktifitas masyarakat di kawasan mangrove. Banyak masyarakat melarang untuk masuk di kawasan mangrove tersebut hal ini di sebabkan adanya kepercayaan lokal masyarakat tentang larangan menebang dan beraktifitas di kawasan hutan mangrove tersebut. Jenis mangrove yang ditemukan di Desa Huidu melito yaitu *Avicennia alba*, *avicennia marina*, *Bruguiera cylindrical*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Gymnanthera paludosa*, *Bruguiera parviflora*, *Rhizophora apiculata*.

Deskripsi Mangrove Desa Dambalo

Hutan mangrove di Desa Dambalo berdekatan dengan sungai dengan karakteristik substrat berlumpur. Namun pada zonasi terdepan hutan mangrove ditemukan substrat berpasir dan berasosiasi mangrove ikutan. Hal ini disebabkan bagian depan zonasi mangrove mengalami penambahan luasan yang disebabkan oleh sedimentasi yang terjadi. Kawasan mangrove di Desa tersebut merupakan kawasan Konservasi yang ditetapkan oleh Dinas Kehutanan. Kelandaian pantai kawasan mangrove di Desa Dambalo berkisar 0 – 6.93 derajat. Habitat mangrove mengalami dua kali pasang dan dua kali surut. Pasang tertinggi air laut sekitar 6-10 meter. Masyarakat setempat memanfaatkan ekosistem mangrove untuk mencari kayu bakar, ikan, udang dan kepiting untuk kebutuhan sehari-hari. Kawasan ini merupakan kawasan bahaya bagi masyarakat, disebabkan jenis hewan yang berasosiasi di kawasan mangrove tersebut sering di jumpai bintang buas seperti buaya, dan ular piton. Hal ini merupakan langkah menjaga ekosistem mangrove yang saat ini mengalami degradasi. Jenis mangrove yang ditemukan di Desa Dambalo yaitu *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Avicennia officinalis* *Bruguiera*



parviflora, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*.

Jenis mangrove yang ditemukan di Gorontalo Utara

***Aegiceras corniculatum* (Tangalo Toli-toli)**

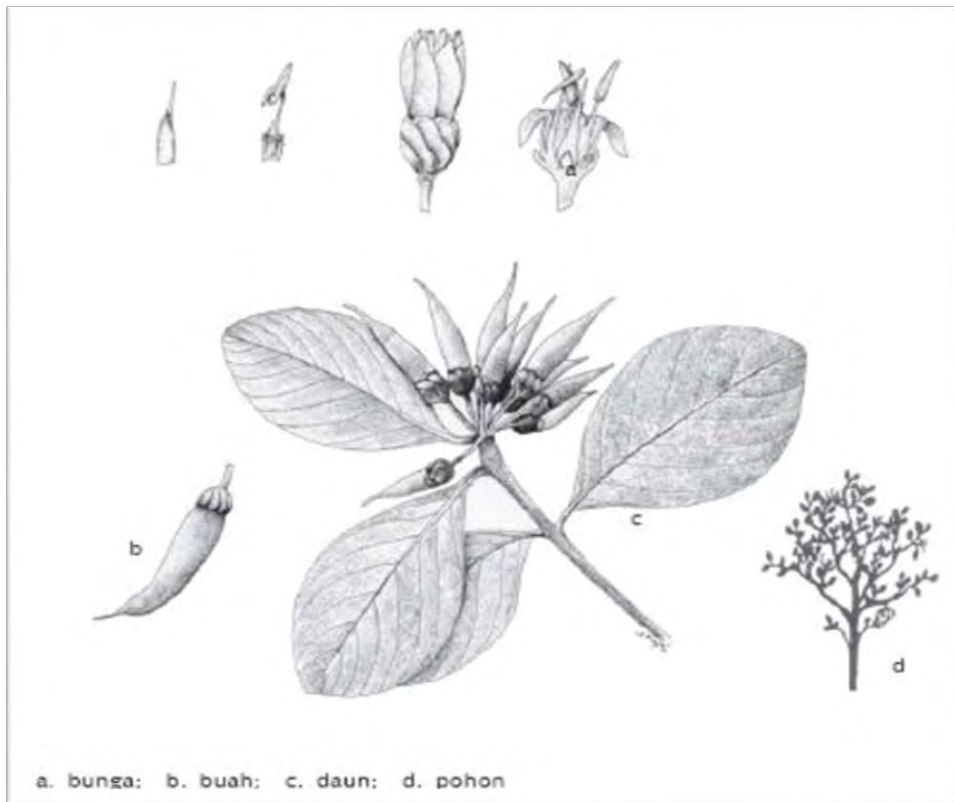
Dekripsi : Semak atau pohon kecil yang selalu hijau dan tumbuh lurus dengan ketinggian pohon mencapai 6 m. akar menjalar dipermukaan tanah, kulit kayu bagian luar abu-abu hingga coklat kemerahan, bercelah serta memiliki sejumlah lentisel. Memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, tanah dan cahaya yang beragam. Mereka umum tumbuh di tepi daratan daerah mangrove yang tergenang oleh pasang naik yang normal, serta di bagian tepi dari jalur air yang bersifat payau secara musiman. Perbungaan terjadi sepanjang tahun, dan kemungkinan diserbuki oleh serangga. Biji tumbuh secara semi-vivipar, dimana embrio muncul melalui kulit buah ketika buah yang membesar rontok. Biasanya segera tumbuh sekelompok anakan di bawah pohon dewasa. Buah dan biji telah teradaptasi dengan baik terhadap penyebaran melalui air.



- Daun** : Daun berkulit, terang, berwarna hijau mengkilat pada bagian atas dan hijau pucat di bagian bawah, seringkali bercampur warna agak kemerahan. Kelenjar pembuangan garam terletak pada permukaan daun dan gagangnya. Unit & Letak: sederhana & bersilangan. Bentuk: bulat telur terbalik hingga elips. Ujung: membulat. Ukuran: 11 x 7,5 cm.
- Bunga** : Dalam satu tandan terdapat banyak bunga yang bergantung seperti lampion, dengan masing-masing tangkai/gagang bunga panjangnya 8-12



mm. Letak: di ujung tandan/tangkai bunga. Formasi: payung. Daun Mahkota: 5; putih, ditutupi rambut pendek halus; 5-6 mm. Kelopak Bunga: 5; putih - hijau.



(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=6)

- Buah** : Buah berwarna hijau hingga merah jambon (jika sudah matang), permukaan halus, membengkok seperti sabit,. Dalam buah terdapat satu biji yang membesar dan cepat rontok. Ukuran: panjang 5-7,5 cm dan diameter 0,7 cm.
- Ekologi** : Memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, tanah dan cahaya yang beragam. Mereka umum tumbuh di tepi daratan daerah mangrove yang tergenang oleh pasang naik yang normal, serta di bagian tepi dari jalur air yang bersifat payau secara musiman. Perbungaan terjadi sepanjang tahun, dan kemungkinan diserbuki oleh serangga. Biji tumbuh secara semi-vivipar, dimana embrio muncul melalui kulit buah ketika buah yang membesar rontok.



Biasanya segera tumbuh sekelompok anakan di bawah pohon dewasa. Buah dan biji telah teradaptasi dengan baik terhadap penyebaran melalui air.

Ciri Morfologi Pembeda : Susunan buah/bunga seperti payung. Bentuk buah curve melengkung (seperti cabe). Daun berkulit, terang, berwarna hijau mengkilat pada bagian atas dan hijau pucat di bagian bawah

Penyebaran : Kotajin Utara

Manfaat : Kulit kayu yang berisi saponin digunakan untuk racun ikan. Bunga digunakan sebagai hiasan karena wanginya. Kayu untuk arang. Daun muda dapat dimakan. Sebagai makanan ternak.

***Aegiceras floridum* (Tongge)**

Deskripsi : Semak atau pohon kecil yang selalu hijau dan tumbuh lurus dengan ketinggian mencapai 4 m. Akar menjalar di permukaan tanah. Kulit kayu bagian luar berwarna abu-abu hingga coklat, bercelah dan memiliki sejumlah lentisel. Tumbuh di daerah mangrove, pada tepi pantai berpasir hingga tepi sungai, tercatat pula tumbuh pada substrat berkarang. Toleran terhadap salinitas yang tinggi. Pengetahuan tentang jenis ini sangat terbatas. Perbungaan terjadi sepanjang tahun.





Daun : Berkulit, bagian atas terang dan hijau mengkilat; bagian bawah hijau pucat kadang kemerahan. Kelenjar pembuangan garam terletak pada permukaan daun dan gagangnya. Unit & Letak: sederhana & bersilangan. Bentuk: bulat telur terbalik. Ujung: membuldar. Ukuran: 3-6 cm



daun & buah

bunga



a. bunga; b. buah; c. daun

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=7)

Bunga : Dalam satu tandan terdapat banyak bunga yang bergantung seperti lampion masing-masing tangkai/gagang bunga panjangnya 4-6 mm.



- Letak: di ujung tandan/tangkai bunga. Formasi: payung. Daun Mahkota: 5; putih, ditutupi rambut pendek halus; 4 mm. Kelopak bunga: 5; putih- hijau.
- Buah** : Buah berwarna hijau hingga merah, bentuk agak lurus. Buah berisi satu biji memanjang dan cepat rontok. Ukuran: panjang 3 cm dan diameter 0,7 cm.
- Ekologi** : Tumbuh di daerah mangrove, pada tepi pantai berpasir hingga tepi sungai, tercatat pula tumbuh pada substrat berkarang. Toleran terhadap salinitas yang tinggi. Pengetahuan tentang jenis ini sangat terbatas. Perbungaan terjadi sepanjang tahun
- Ciri Pembeda** : Susunan buah/bunga seperti payung namun tegak lurus berbeda dengan jenis *Aigeceras corniculatum* buahnya melekung. Kulit kayu bagian luar berwarna abu-abu hingga coklat, bercelah dan memiliki sejumlah lentisel. Penyebaran : Kotajin Utara, Oluhuta, Imana
- Pemanfaatan** : kayu bakar, bahan konstruksi bangunan, sebagai makan ternak

***Avicenia alba* (Yapi yapi, Tonalá)**

- Deskripsi** : Pohon yang tumbuh menyebar dengan ketinggian mencapai 25 m. Kumpulan pohon membentuk sistem perakaran horizontal dan akar nafas yang rumit. Akar nafas biasanya tipis, berbentuk jari (atau seperti asparagus) yang ditutupi oleh lentisel. Kulit kayu luar berwarna keabu-abuan atau gelap kecoklatan, beberapa ditumbuhi tonjolan kecil, sementara yang lain kadangkadang memiliki permukaan yang halus. Pada bagian batang yang tua, kadangkadang ditemukan serbuk tipis. Jenis ini merupakan jenis pionir pada habitat rawa mangrove di lokasi pantai yang terlindung, juga di bagian yang lebih asin di sepanjang pinggiran sungai yang dipengaruhi pasang surut, serta di sepanjang garis pantai. Mereka umumnya menyukai bagian muka teluk. Akarnya dilaporkan dapat membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan daratan. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Genus ini kadang-kadang bersifat vivipar, dimana sebagian buah berbiak ketika masih menempel di pohon.



Daun : Permukaan halus, bagian atas hijau mengkilat, bawahnya pucat. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk lanset (seperti daun akasia) kadang elips. Ujung: meruncing. Ukuran: 16 x 5 cm.



daun

bunga

buah



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=11

Bunga : Seperti trisula dengan gerombolan bunga (kuning) hampir di sepanjang ruas tandan. Letak: di ujung/pada tangkai bunga. Formasi: bulir (ada 10-30 bunga per tandan). Daun Mahkota: 4, kuning cerah, 3-4 mm. Kelopak Bunga: 5. Benang sari: 4.

Buah : Seperti kerucut/cabe/mente. Hijau muda kekuningan. Ukuran: 4 x 2 cm

Ekologi : Merupakan jenis pionir pada habitat rawa mangrove di lokasi pantai yang terlindung, juga di bagian yang lebih asin di sepanjang pinggiran sungai yang dipengaruhi pasang surut, serta di sepanjang garis pantai. Mereka umumnya menyukai bagian muka teluk. Akarnya dilaporkan dapat membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan daratan. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Genus ini



kadang-kadang bersifat vivipar, dimana sebagian buah berbiak ketika masih menempel di pohon.

Ciri Pembeda : Buah Seperti kerucut/cabe/mente. Hijau muda kekuningan. Ukuran: 4 x 2 cm dan bentuk daun yang oval.

Penyebaran : Kotajin Utara, Oluhuta, Imana, Dumolodo, Pasalae, Tanjung Karang, Huidu Melito, Dambalo

Pemanfaatan : kayu bakar, getah untuk obat sakit perut, bahan perabot dan konstruksi bangunan.

***Avicennia marina* (Tangalo Putih)**

Deskripsi : Pohon yang tumbuh tegak atau menyebar, ketinggian pohon mencapai 30 meter. Memiliki sistem perakaran horizontal yang rumit dan berbentuk pensil (atau berbentuk asparagus), akar nafas tegak dengan sejumlah lentisel. Kulit kayu halus dengan burik-burik hijau-abu dan terkelupas dalam bagian-bagian kecil. Ranting muda dan tangkai daun berwarna kuning, tidak berbulu. Jenis ini merupakan tumbuhan pionir pada lahan pantai yang terlindung, memiliki kemampuan menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang-surut, bahkan di tempat asin sekalipun. Jenis tumbuhan ini yang paling umum ditemukan di habitat pasang-surut. Akarnya membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul, bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu. Berbuah sepanjang tahun, kadang-kadang bersifat vivipar. Buah membuka pada saat telah matang, melalui lapisan dorsal. Buah dapat juga terbuka karena dimakan semut atau setelah terjadi penyerapan air.

Daun : Bagian atas permukaan daun ditutupi bintik-bintik kelenjar berbentuk cekung. Bagian bawah daun putih- abu-abu muda. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips, bulat memanjang, bulat telur terbalik. Ujung: meruncing hingga membulat. Ukuran: 9 x 4,5 cm.



Bunga : Seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul di ujung tandan, bau menyengat, nektar banyak. Letak: di ujung atau ketiak tangkai/tandan bunga. Formasi: bulir (2-12 bunga per tandan). Daun Mahkota: 4, kuning pucat-jingga tua, 5-8 mm. Kelopak Bunga: 5. Benang sari: 4.



daun

bunga

buah



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=14)

Buah : Buah agak membulat, berwarna hijau agak keabu-abuan. Permukaan buah berambut halus (seperti ada tepungnya) dan ujung buah agak tajam seperti paruh. Ukuran: sekitar 1.5 x2.5 cm.

Ekologi : Merupakan tumbuhan pionir pada lahan pantai yang terlindung, memiliki kemampuan menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang-surut, bahkan di tempat asin sekalipun. Jenis ini merupakan salah satu jenis tumbuhan yang paling umum ditemukan di habitat pasang-surut. Akarnya sering dilaporkan membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Jenis ini dapat juga bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu. Berbuah sepanjang tahun, kadang-kadang bersifat vivipar.



Buah membuka pada saat telah matang, melalui lapisan dorsal. Buah dapat juga terbuka karena dimakan semut atau setelah terjadi penyerapan air.

Ciri Pembeda : Ujung daun yang agak membulat bentuk lanset dan juga sedikit membentuk otifikasi val. Serta buahnya membentuk segitiga. Buah meruncing dan memanjang.

Penyebaran : Kotajin Utara, Tanjung Karang, Huidu Melito, Dambalo.

Pemanfaatan : kayu bakar, getah untuk sakit perut, buah untuk bahan baku makanan, bahan perabot/konstruksi bangunan.

***Avicennia officinalis* (Tangalo merah, Ayam-ayam)**

Deskripsi : Pohon, biasanya memiliki ketinggian sampai 12 m, bahkan kadang-kadang sampai 20 m. Pada umumnya memiliki akar tunjang dan akar nafas yang tipis, berbentuk jari dan ditutupi oleh sejumlah lentisel. Kulit kayu bagian luar memiliki permukaan yang halus berwarna hijau-keabu-abuan sampai abu-abu-kecoklatan serta memiliki lentisel. Tumbuh di bagian pinggir daratan rawa mangrove, khususnya di sepanjang sungai yang dipengaruhi pasang surut dan mulut sungai. Berbunga sepanjang tahun. Tersebar di seluruh Indonesia. Juga tersebar dari India selatan sampai Malaysia dan Indonesia hingga PNG dan Australia timur.

Daun : Berwarna hijau tua pada permukaan atas dan hijau-kekuningan atau abu-abukehijauan di bagian bawah. Permukaan atas daun ditutupi oleh sejumlah bintikbintik kelenjar berbentuk cekung. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk : bulat telur terbalik, bulat memanjang-bulat telur terbalik atau elipsbulat memanjang. Ujung: membulat, menyempit ke arah gagang. Ukuran: 12,5 x 6 cm.

Bunga : Susunan seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul di ujung tandan, bau menyengat. Daun mahkota bunga terbuka tidak beraturan, semakin tua warnanya semakin hitam, seringkali tertutup oleh rambut halus dan pendek pada kedua permukaannya. Letak: di ujung atau ketiak tangkai/tandan bunga. Formasi: bulir (2-10 bunga per tandan). Daun Mahkota: 4; kuning-jingga, 10- 15 mm. Kelopak Bunga: 5. Benang sari: 4; lebih panjang dari daun mahkota bunga.



Buah : Bentuk seperti hati, ujungnya berparuh pendek, warna kuning kehijauan. Permukaan buah agak keriput dan ditutupi rapat oleh rambut-rambaut halus yang pendek. Ukuran: Sekitar 2x3 cm.



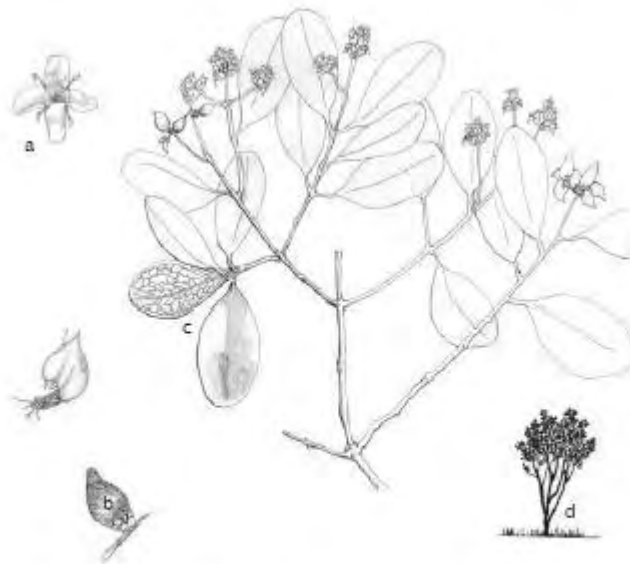
Ekologi : Tumbuh di bagian pinggir daratan rawa mangrove, khususnya di sepanjang sungai yang dipengaruhi pasang surut dan mulut sungai. Berbunga sepanjang tahun.



daun & bunga



buah



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=15)

Ciri Pembeda : Susunan bunga seperti trisula dan jumlah bunga yang mekar hanya tunggal. Serta bentuk daun condong oval

Penyebaran : Dambalo.

Pemanfaatan : Untuk kayu bakar, konstruksi bangunan.



***Bruguiera cylindrica* (Bido-Bido, Mandoti)**

Deskripsi : Pohon selalu hijau, berakar lutut dan akar papan yang melebar ke samping di bagian pangkal pohon, ketinggian pohon kadang-kadang mencapai 23 meter. Kulit kayu abu-abu, relatif halus dan memiliki sejumlah lentisel kecil. Tumbuh mengelompok dalam jumlah besar, biasanya pada tanah liat di belakang zona *Avicennia*, atau di bagian tengah vegetasi mangrove ke arah laut. Jenis ini juga memiliki kemampuan untuk tumbuh pada tanah/substrat yang baru terbentuk dan tidak cocok untuk jenis lainnya. Kemampuan tumbuhnya pada tanah liat membuat pohon jenis ini sangat bergantung kepada akar nafas untuk memperoleh pasokan oksigen yang cukup, dan oleh karena itu sangat responsif terhadap penggenangan yang berkepanjangan. Memiliki buah yang ringan dan mengapung sehingga penyebarannya dapat dibantu oleh arus air, tapi pertumbuhannya lambat. Perbungaan terjadi sepanjang tahun.



Daun : Permukaan atas daun hijau cerah bagian bawahnya hijau agak kekuningan. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips. Ujung: agak meruncing. Ukuran: 7-17 x 2-8 cm.



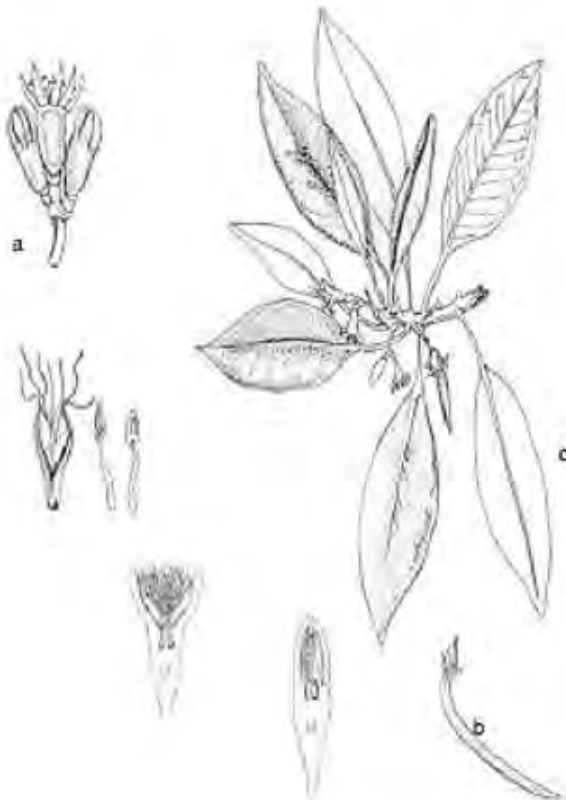
Bunga : Bunga mengelompok, muncul di ujung tandan (panjang tandan: 1-2 cm). Sisi luar bunga bagian bawah biasanya memiliki rambut putih. Letak: di ujung atau ketiak tangkai/tandan bunga. Formasi: di ujung atau ketiak tangkai/tandan bunga. Daun Mahkota: putih, lalu menjadi coklat ketika umur bertambah, 3- 4 mm. Kelopak Bunga: 8; hijau kekuningan, bawahnya seperti tabung.



Buah : Hipokotil (seringkali disalah artikan sebagai “buah”) berbentuk silindris memanjang, sering juga berbentuk kurva. Warna hijau didekat pangkal



buah dan hijau keunguan di bagian ujung. Pangkal buah menempel pada kelopak bunga. Ukuran: Hipokotil: panjang 8-15 cm dan diameter 5-10 mm.



a. bunga; b. buah; c. daun

([www. http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=16](http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=16))

Ekologi : Tumbuh mengelompok dalam jumlah besar, biasanya pada tanah liat di belakang zona *Avicennia*, atau di bagian tengah vegetasi mangrove kearah laut. Jenis ini juga memiliki kemampuan untuk tumbuh pada tanah/substrat yang baru terbentuk dan tidak cocok untuk jenis lainnya. Kemampuan tumbuhnya pada tanah liat membuat pohon jenis ini sangat bergantung kepada akar nafas untuk memperoleh pasokan oksigen yang cukup, dan oleh karena itu sangat responsif terhadap penggenangan yang berkepanjangan. Memiliki buah yang ringan dan mengapung sehingga penyebarannya dapat dibantu oleh arus air, tapi pertumbuhannya lambat. Perbungaan terjadi sepanjang tahun.



Ciri Pembeda : Terdapat rangkaian bunga yang memiliki tiga kelopak putih, serta warna daun selalu mengkilat.

Penyebaran : Kotajin Utara, Imana, Huidu Melito

Pemanfaatan : kayu bakar, bahan konstruksi bangunan.

***Bruguiera gymnorrhiza* (Songge)**

Deskripsi : Pohon yang selalu hijau dengan ketinggian kadang-kadang mencapai 30 m. Kulit kayu memiliki lentisel, permukaannya halus hingga kasar, berwarna abu-abu tua sampai coklat (warna berubah-ubah). Akarnya seperti papan melebar ke samping di bagian pangkal pohon, juga memiliki sejumlah akar lutut.

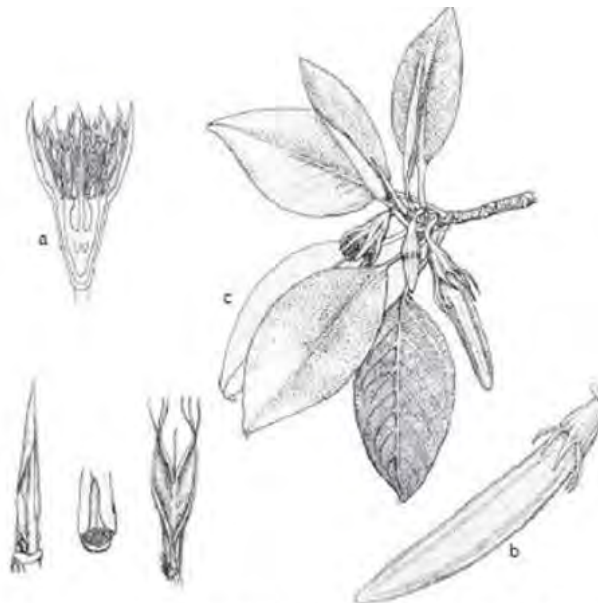


Daun : Daun berkulit, berwarna hijau pada lapisan atas dan hijau kekuningan pada bagian bawahnya dengan bercak-bercak hitam (ada juga yang tidak). Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips sampai elips-lanset. Ujung: meruncing Ukuran: 4,5-7 x 8,5-22 cm.

Bunga : Bunga bergelantungan dengan panjang tangkai bunga antara 9-25 mm. Letak: di ketiak daun, menggantung. Formasi: soliter. Daun Mahkota: 10-14; putih dan coklat jika tua, panjang 13-16 mm. Kelopak Bunga: 10-14; warna merah muda hingga merah; panjang 30-50.



Buah : Buah melingkar spiral, bundar melintang, panjang 2-2,5 cm. Hipokotil lurus, tumpul dan berwarna hijau tua keunguan. Ukuran: Hipokotil: panjang 12-30 cm dan diameter 1.5 – 2 cm.



http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=1

a. bunga; b. hipokotil; c. daun

Ciri Pembeda : Kelopak bunga berwarna merah dan jumlah rangkaian bunga satu.

Penyebaran : Tanjung Karang, Huidu Melito

Pemanfaatan : buahnya sebagai bahan baku makanan tradisional, sebagai kayu bakar, pewarna jaring.



***Bruguiera parviflora* (Bayalo)**

- Deskripsi** : Berupa semak atau pohon kecil yang selalu hijau, tinggi (meskipun jarang) dapat mencapai 20 m. Kulit kayu burik, berwarna abu-abu hingga coklat tua, bercelah dan agak membengkak di bagian pangkal pohon. Akar lutut dapat mencapai 30 cm tingginya.
- Daun** : Terdapat bercak hitam di bagian bawah daun dan berubah menjadi hijau kekuningan ketika usianya bertambah. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips. Ujung: meruncing. Ukuran: 5.5 – 13 x 2 – 4.5 cm.



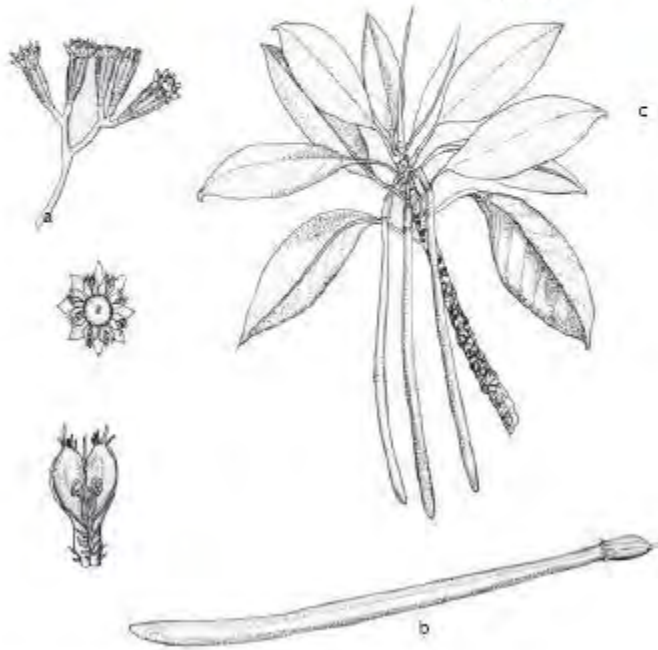
- Bunga** : Bunga mengelompok di ujung tandan (panjang tandan: 2 cm). Letak: di ketiak daun. Formasi: kelompok (3 – 10 bunga per tandan). Daun mahkota: 8; putih hijau kekuningan, panjang 1.5 – 2 mm. Berambut pada tepinya. Kelopak Bunga: 8; menggelembung, warna hijau kekuningan; bagian bawah berbentuk tabung, panjangnya 7 – 9 mm.
- Buah** : Buah melingkar spiral, panjang 2 cm. Hipokotil silindris, agak melengkung, permukaannya halus, warna hijau kekuningan. Ukuran: Hipokotil: panjang 8-15 cm dan diameter 0.5 – 1 cm.
- Ciri Pembeda** : Rangkaian bunga 3 – 4. Dan kelopak bunga berwarna putih. Batang bercorak dan hidup secara berkoloni. Bentuk daun lancip.
- Penyebaran** : Tanjung Karang, Huidu Melito, Dambalo
- Pemanfaatan** : kayu bakar, konstruksi bangunan, makanan ternak.



bunga

buah

pohon



a. bunga; b. buah/hipokotil; c. daun

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=20

***Ceriops decandra* (Posi-Posi, Tideluo)**

Deskripsi : Pohon atau semak kecil dengan ketinggian hingga 15 m. Kulit kayu berwarna coklat, jarang berwarna abu-abu atau putih kotor, permukaan halus, rapuh dan menggelembung di bagian pangkal. Tumbuh tersebar



di sepanjang hutan pasang surut, akan tetapi lebih umum pada bagian daratan dari perairan pasang surut dan berbatasan dengan tambak pantai. Menyukai substrat pasir atau lumpur. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Jenis *Ceriops* memiliki kayu yang paling tahan/kuat diantara jenis-jenis mangrove lainnya dan digunakan sebagai bahan bangunan, bantalan rel kereta api, serta pegangan berbagai perkakas bangunan. Kulit kayu merupakan sumber yang bagus untuk tanin serta bahan pewarna.



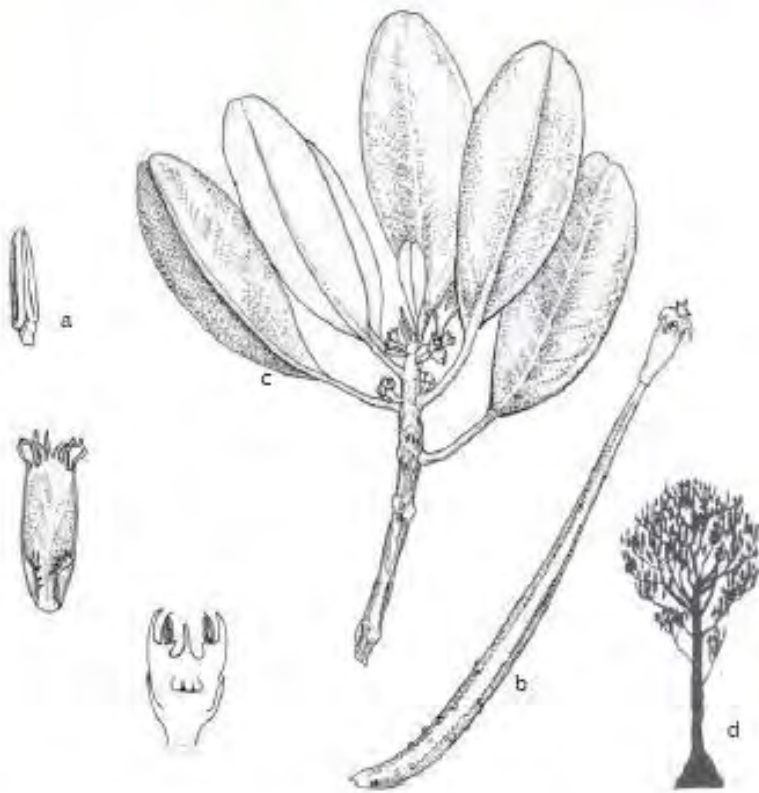
- Daun : Daun hijau mengkilap. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elipsbulat memanjang. Ujung: membundar. Ukuran: 3 – 10 x 1-4.5 cm.
- Bunga : Bunga mengelompok, menempel dengan gagang yang pendek, tebal dan bertakik. Letak: di ketiak daun. Formasi: kelompok (2 - 4 bunga per kelompok). Daun mahkota: 5; putih dan kecoklatan jika tua, panjang 2.5 – 4 mm. Kadang berambut halus pada tepinya. Kelopak bunga: 5; warna hijau, ada lentisel dan berbintil. Benang sari: tangkai benang sari pendek, sama atau lebih pendek dari kepala sari.
- Buah : Hipokotil berbentuk silinder, ujungnya menggelembung tajam dan berbintil, warna hijau hingga coklat. Leher kotilodon jadi merah tua jika sudah matang/ dewasa. Ukuran: Hipokotil: panjang 15 cm dan diameter 8 – 12 mm.
- Ciri Pembeda : Warna daun selalu hijau mengkilap dan ujung bunga pada semai yang berwarna merah. Buah menghadap keatas. Katiledon berwarna merah.
- Penyebaran : Dumolodo, Pasalae.
- Pemanfaatan : kayu bakar, konstruksi bangunan.



daun

bunga

buah & hipokotil



a. bunga; b. buah/hipokotil; c. daun; d. pohon

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=24)



***Ceriops tagal* (Tangal)**

Deskripsi : Pohon kecil atau semak dengan ketinggian mencapai 25 m. Kulit kayu berwarna abu-abu, kadang-kadang coklat, halus dan pangkalnya menggelembung. Pohon seringkali memiliki akar tunjang yang kecil. Membentuk belukar yang rapat pada pinggir daratan dari hutan pasang surut dan/atau pada areal yang tergenang oleh pasang tinggi dengan tanah memiliki sistem pengeringan baik. Juga terdapat di sepanjang tambak. Menyukai substrat tanah liat, dan kemungkinan berdampingan dengan *C.decandra*. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Ekstrak kulit kayu bermanfaat untuk persalinan. Tanin dihasilkan dari kulit kayu. Pewarna dihasilkan dari kulit kayu dan kayu. Kayu bermanfaat untuk bahan bangunan, bantalan rel kereta api, dan pegangan perkakas, karena ketahanannya jika direndam dalam air garam. Bahan kayu bakar yang baik serta merupakan salah satu kayu terkuat diantara jenis-jenis mangrove.



Daun : Daun hijau mengkilap dan sering memiliki pinggiran yang melingkar ke dalam. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: bulat telur terbalik-elips. Ujung: membundar. Ukuran: 1-10 x 2-3,5 cm.

Bunga : Bunga mengelompok di ujung tandan. Gagang bunga panjang dan tipis, berresin pada ujung cabang baru atau pada ketiak cabang yang



lebih tua. Letak: di ketiak daun. Formasi: kelompok (5-10 bunga per kelompok). Daun mahkota: 5; putih dan kemudian jadi coklat. Kelopak bunga: 5; warna hijau, panjang 45mm, tabung 2mm. Benang sari: tangkai benang sari lebih panjang dari kepala sarinya yang tumpul.



Buah : Buah panjangnya 1,5-2 cm, dengan tabung kelopak yang melengkung. Hipokotil berbintil, berkulit halus, agak menggelembung dan seringkali agak pendek. Leher kotiledon menjadi kuning jika sudah matang/dewasa. Ukuran: Hipokotil: panjang 4-25 cm dan diameter 8-12 mm.

Ciri Pembeda : Buah menghadap kebawah dan katiledon berwarna kuning. Juga daun selalu berwarna hijau mengkilap.

Penyebaran : Imana, Dambalo

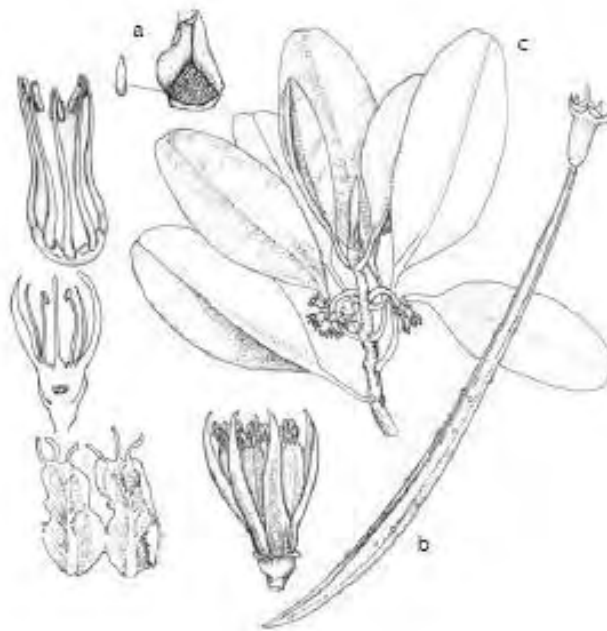
Pemanfaatan : kayu bakar, konstruksi bangunan, sebagai bahan penyangga sema-sema perahu nelayan.



buah & hipokotil



bunga



a. bunga; b. buah/hipokotil; c. daun

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=25)



***Gymnanthera paludosa* (Tidak Tahu)**

- Deskripsi** : Semak pemanjat, hingga 4 m. Batang ditutupi oleh tonjolan. Pada umumnya tidak berambut, tetapi memiliki rambut pendek, halus di bagian atas. Daunnya halus, tipis. Bentuknya elips-bulat memanjang serta Ujungnya meruncing. Ukuran: 3 - 5.5 x 1 - 2 cm. Penyebarannya tercatat dari Jawa dan Madura, tetapi kemungkinan ditemukan di seluruh Indonesia.
- Daun** : Daun halus, tipis. Unit & Letak: sederhana, bersilangan. Bentuk : elips-bulat memanjang. Ujung: meruncing. Ukuran: 3 - 5.5 x 1 - 2 cm.
- Bunga** : Di antara pasangan tangkai daun, panjang tangkai bunga kurang dari 2 cm. Formasi: kelompok. Daun mahkota: halus, hijau kekuningan, memiliki tabung memanjang 7 - 8 mm, diameter 16 - 18 mm.
- Buah** : Buah tipis, berpasangan dan berpengait di ujungnya. Biji berlunas dan halus tetapi memiliki rambut panjangnya 2 - 2.5 cm. Ukuran: panjang biji 5 mm, panjang buah 10.5 - 12 cm.



- Ekologi** : Tumbuh di hutan mangrove dengan substrat tanah berpasir hidup pada kondisi yang lembap .



Ciri Pembeda : Daunnya halus dan memiliki persilangan di ujung daun berwarna putih.
Hidup menjalar.memiliki buah yang tipis dan biji yang berlunas.

Penyebaran : Huidu Melito.

Pemanfaatan : Tidak tahu.



daun & buah



a. bunga; b. buah; c. daun

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=27)

***Heritiera littoralis* (Kayutin, Ayu Kadera)**

Deskripsi : Pohon yang tumbuh tersebar dengan ketinggian hingga mencapai 15 m.
Kulit kayu halus, burik-burik, berwarna coklat keabu-abuan. Tumbuhan



ini merupakan tumbuhan khas di sepanjang pantai tropis dan seringkali berasosiasi dengan mangrove. Juga umum di sepanjang pinggir sungai di kawasan dataran rendah. Perbungaan sepanjang tahun. Biji mengapung dan dapat tumbuh meskipun dimasuki air laut. Pada daun tua, kelenjar pengeluar gula seringkali berwarna hitam karena diserang jamur.



Daun : Kaku, berkulit, berkelompok pada ujung cabang. Gagang daun panjangnya 0.5 – 2 cm. Warna daun hijau gelap bagian atas dan putih-



keabu-abuan di bagian bawah karena adanya lapisan yang bertumpang-tindih. Unit & letak: sederhana, bersilangan. Bentuk: bulat telur-elips. Ujung: meruncing. Ukuran: 10 – 20 x 5 – 10 cm, kadang sampai 30 x 15 – 18 cm.

Bunga : Bunga jantan lebih banyak, tetapi lebih kecil dibanding bunga betina (pada pohon yang berbeda). Tandan bunga berambut (terutama pada bagian ketiak daun dan ujung cabang). Letak: di ujung atau di ketiak. Formasi: bergerombol bebas. Daun mahkota: ungu dan coklat; panjang 4 – 5 mm. Kelopak bunga: 4 – 5; seperti mangkok, kemerahan dan berambut.

Buah : Buah berwarna hijau hingga coklat mengkilat, berkayu. Memiliki 1 biji dan masak pada tandan yang tergantung. Ukuran: panjang 6-8 cm; lebar 5-6 cm.

Ciri Pembeda : Berbentuk bulat pipih dan warna merah kecoklatan pada saat masak buah dan tersusun. Batang pohon bersisik dan memiliki celah dan berwarna coklat kemerahan.

Penyebaran : Imana

Pemanfaatan : bahan baku untuk perabotan rumah, bahan kosntruksi bangunan.



http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=29



***Rhizophora apiculata* (Uwa'ata)**

Deskripsi : Pohon dengan ketinggian mencapai 30 m dengan diameter batang mencapai 50 cm. Memiliki perakaran yang khas hingga mencapai ketinggian 5 meter, dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Kulit kayu berwarna abu-abu tua dan berubah-ubah. Tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Tidak menyukai substrat yang lebih keras yang bercampur dengan pasir. Tingkat dominasi dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh di suatu lokasi. Menyukai perairan pasang surut yang memiliki pengaruh masukan air tawar yang kuat secara permanen. Percabangan akarnya dapat tumbuh secara abnormal karena gangguan kumbang yang menyerang ujung akar. Kepiting dapat juga menghambat pertumbuhan mereka karena mengganggu kulit akar anakan. Tumbuh lambat, tetapi perbungaan terdapat sepanjang tahun.





Daun : Berkulit, warna hijau tua dengan hijau muda pada bagian tengah dan kemerahan di bagian bawah. Gagang daun panjangnya 17 – 35 mm dan warnanya kemerahan. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips menyempit. Ujung: meruncing. Ukuran: 7 – 19 x 3.5 – 8 cm.



daun

bunga

buah & hipokotil



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=36

Bunga : Bisexual, kepala bunga kekuningan yang terletak pada gagang berukuran < 14 mm. Letak: Di ketiak daun. Formasi: kelompok (2 bunga per kelompok). Daun mahkota: 4; kuning-putih, tidak ada rambut, panjangnya 9 – 11 mm. Kelopak bunga: 4; kuning kecoklatan, melengkung. Benang sari: 11 – 12; tak bertangkai.



- Buah** : Buah kasar berbentuk bulat memanjang hingga seperti buah pir, warna coklat, panjang 2 – 3.5 cm, berisi satu biji fertil. Hipokotil silindris, berbintil, berwarna hijau jingga. Leher kotilodon berwarna merah jika sudah matang. Ukuran: Hipokotil panjang 18 – 38 cm dan diameter 1 – 2 cm.
- Ciri Pembeda** : Rangkaian bunga terdapat 2 rangkaian dan berwarna agak kemerahan diujung bunga.
- Penyebaran** : Imana, Tanjung Karang, Huidu Melito, Dambalo.
- Pemanfaatan** : kayu bakar, konstruksi bangunan, kulitnya sebagai pewarna jaring.

***Rhizophora mucronata* (Songge)**

- Deskripsi** : Pohon dengan ketinggian mencapai 27 m, jarang melebihi 30 m. Batang memiliki diameter hingga 70 cm dengan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam dan terdapat celah horizontal. Akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bagian bawah. Tumbuhan ini lebih toleran terhadap substrat yang lebih keras dan pasir. Pada umumnya tumbuh dalam kelompok, dekat atau pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai, jarang sekali tumbuh pada daerah yang jauh dari air pasang surut. Pertumbuhan optimal terjadi pada areal yang tergenang dalam, serta pada tanah yang kaya akan humus. Merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang paling penting dan paling tersebar luas. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Anakan seringkali dimakan oleh kepiting, sehingga menghambat pertumbuhan mereka. Anakan yang telah dikeringkan dibawah naungan untuk beberapa hari akan lebih tahan terhadap gangguan kepiting. Hal tersebut mungkin dikarenakan adanya akumulasi tanin dalam jaringan yang kemudian melindungi mereka.
- Daun** : Daun berkulit. Gagang daun berwarna hijau, panjang 2.5 – 5.5 cm. Pinak daun terletak pada pangkal gagang daun berukuran 5.5 – 8.5 cm. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips melebar hingga bulat memanjang. Ujung: meruncing. Ukuran: 11 – 23 x 5 – 13 cm.
- Bunga** : Gagang kepala bunga seperti cagak, bersifat biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2.5 – 5 cm. Letak: di ketiak daun. Formasi: Kelompok (4 – 8 bunga per kelompok). Daun



mahkota: 4; putih, ada rambut. 9 mm. Kelopak bunga: 4; kuning pucat, panjangnya 13 – 19 mm. Benang sari: 8; tak bertangkai.



Buah : Buah lonjong/panjang hingga berbentuk telur berukuran 5 – 7 cm, berwarna hijaukekoklatan, seringkali kasar di bagian pangkal, berbiji



tunggal. Hipokotil silindris, kasar dan berbintil. Leher kotilodon kuning ketika matang. Ukuran: Hipokotil: panjang 36 – 70 cm dan diameter 2 – 3 cm.



daun



bunga



buah & hipokotil

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=3



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

Ciri Pembeda : Jumlah rangkaian bunga mencapai 4 – 8. Daun lebih lebar dan buah lebih panjang.

Penyebaran : Oluhuta, Imana, Tanjung Karang, Dambalo

Pemanfaatan : kayu bakar, konstruksi bangunan, kulitnya sebagai pewarna jaring.



***Rhizophora stylosa* (Songge, Uwa'ata)**

Deskripsi : Pohon dengan satu atau banyak batang, tinggi hingga 10 m. Kulit kayu halus, bercelah, berwarna abu-abu hingga hitam. Memiliki akar tunjang dengan panjang hingga 3 m, dan akar udara yang tumbuh dari cabang bawah. Tumbuh pada habitat yang beragam di daerah pasang surut: lumpur, pasir dan batu. Menyukai pematang sungai pasang surut, tetapi juga sebagai jenis pionir di lingkungan pesisir atau pada bagian daratan dari mangrove. Satu jenis relung khas yang bisa ditempatinya adalah tepian mangrove pada pulau/substrat karang. Menghasilkan bunga dan buah sepanjang tahun. Kemungkinan diserbuki oleh angin. Penyebarannya di Di Taiwan, Malaysia, Filipina, sepanjang Indonesia, Papua New Guinea dan Australia Tropis. Tercatat dari Jawa, Bali, Lombok, Sumatera, Sulawesi, Sumba, Sumbawa, Maluku dan Irian Jaya.





Daun : Daun berkulit, berbintik teratur di lapisan bawah. Gagang daun berwarna hijau, panjang gagang 1 – 3.5 cm, dengan pinak daun panjang 4 – 6 cm. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips melebar. Ujung: meruncing. Ukuran: meruncing.



daun & bunga



buah



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=38

Bunga : Gagang kepala bunga seperti cagak, biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2.5 – 5 cm. Letak: di ketiak daun. Formasi: kelompok (8 -16 bunga per kelompok). Daun mahkota: 4; putih, ada rambut. 8 mm. Kelopak bunga: 4; kuning hijau, panjangnya 13 – 19 mm. Benang sari: 8; dan sebuah tangkai putik, panjang 4 - 6 mm.



- Buah : Panjangnya 2.5 – 4 cm, berbentuk buah pir, berwarna coklat, berisi 1 biji fertil. Hipokotil silindris, berbintil agak halus. Leher kotilodon kuning kehijauan ketika matang. Ukuran: Hipokotil: panjang 20 – 35 cm (kadang sampai 50 cm) dan diameter 1.5 – 2.0 cm.
- Ciri Pembeda : jumlah rangkaian bunga mencapai 9-16.
- Penyebaran : kotajin Utara, Oluhuta, Imana, Dumolodo, Pasalae, Tanjung Karang, Dambalo.
- Pemanfaatan : kayu bakar, konstruksi bangunan, kulitnya sebagai pewarna jaring

***Sonneratia alba* (Tamendao Putih, Tamendao Dihe)**

- Deskripsi : Pohon selalu hijau, tumbuh tersebar, ketinggian kadang-kadang hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Akar berbentuk kabel di bawah tanah dan muncul kepermukaan sebagai akar nafas yang berbentuk kerucut tumpul dan tingginya mencapai 25 cm.
- Daun : Daun berkulit, memiliki kelenjar yang tidak berkembang pada bagian pangkal gagang daun. Gagang daun panjangnya 6 – 15 mm. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: bulat telur terbalik. Ujung: membundar. Ukuran: 5 – 12.5 x 3 – 9 cm.



- Bunga : Bisexual; gagang bunga tumpul panjangnya 1 cm. Letak: di ujung atau pada cabang kecil. Formasi: soliter-kelompok (1 - 3 bunga per kelompok). Daun mahkota: putih, mudah rontok. Kelopak bunga: 6 – 8; berkulit, bagian luar hijau, di dalam kemerahan. Seperti lonceng,



panjangnya 2 – 2.5 cm. Benang sari: banyak, ujungnya putih dan pangkalnya kuning, mudah rontok.

Buah : Seperti bola, ujungnya bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga. Buah mengandung banyak biji (150 – 200 biji) dan tidak akan membuka pada saat telah matang. Ukuran: buah: diameter 3.5 – 4.5 cm.



daun

bunga

buah



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=41

Ekologi : Jenis pionir, tidak toleran terhadap air tawar dalam periode yang lama. Menyukai tanah yang bercampur lumpur dan pasir, kadang-kadang pada batuan dan karang. Sering ditemukan di lokasi pesisir yang terlindung dari hempasan gelombang, juga di muara dan sekitar pulau-



pulau lepas pantai. Di lokasi dimana jenis tumbuhan lain telah ditebang, maka jenis ini dapat membentuk tegakan yang padat. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Bunga hidup tidak terlalu lama dan mengembang penuh di malam hari, mungkin diserbuki oleh ngengat, burung dan kelelawar pemakan buah. Di jalur pesisir yang berkarang mereka tersebar secara vegetatif. Kunang-kunang sering menempel pada pohon ini dikala malam. Buah mengapung karena adanya jaringan yang mengandung air pada bijinya. Akar nafas tidak terdapat pada pohon yang tumbuh pada substrat yang keras.

- Ciri Pembeda : Benang sari berwarna putih, tangkai buah pendek, kelopak buah kebawah.
- Penyebaran : Kotajin Utara, Oluhuta, Imana, Dumolodo, Pasalae, Tanjung Karang, Dambalo
- Manfaat : Kayu dapat dibuat perahu, perabot rumah/konstruksi bangunan, sebagai bahan baku makanan.

***Sonneratia caseolaris* (Tamendao Merah)**

- Deskripsi : Pohon, ketinggian mencapai 15 m, jarang mencapai 20 m. Memiliki akar nafas vertikal seperti kerucut (tinggi hingga 1 m) yang banyak dan sangat kuat. Ujung cabang / ranting terkulai, dan berbentuk segi empat pada saat muda.



- Daun : Gagang / tangkai daun kemerahan, lebar dan sangat pendek. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: bulat memanjang. Ujung: membundar. Ukuran: bervariasi, 5 – 13 x 2 – 5 cm.



Bunga : Pucuk bunga bulat telur. Ketika mekar penuh, tabung kelopak bunga berbentuk mangkok, biasanya tanpa urat. Letak: di ujung. Formasi: soliter-kelompok (1 - 3 bunga per kelompok). Daun mahkota: merah, ukuran 17 – 35 x 1.5 – 3.5 mm, mudah rontok. Kelopak bunga: 6 – 8; berkulit, bagian luar hijau, di dalam putih kekuningan hingga kehijauan.



Benang sari: banyak, ujungnya putih dan pangkalnya merah, mudah rontok.

Buah : Seperti bola, ujungnya bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga. Ukuran lebih besar dari *S.alba*, bijinya lebih banyak (800-1200). Ukuran: buah: diameter 6 – 8 cm.



daun

buah

bunga kuncup

bunga mekar



a. bunga; b. buah; c. daun; d. pohon

(http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=42)

Ekologi : Tumbuh di bagian yang kurang asin di hutan mangrove, pada tanah lumpur yang dalam, seringkali sepanjang sungai kecil dengan air yang mengalir pelan dan terpengaruh oleh pasang surut. Tidak pernah tumbuh pada pematang/ daerah berkarang. Juga tumbuh di sepanjang sungai, mulai dari bagian hulu dimana pengaruh pasang surut masih



terasa, serta di areal yang masih didominasi oleh air tawar. Tidak toleran terhadap naungan. Ketika bunga berkembang penuh (setelah jam 20.00 malam), bunga berisi banyak nektar. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Biji mengapung. Selama hujan lebat, kecenderungan pertumbuhan daun akan berubah dari horizontal menjadi vertikal.

Ciri Pembeda : Cara mudah identifikasi benang sari berwarna merah, tangkai buah panjang, kelopak buah keatas.

Penyebaran : Kotajin Utara, Imana, Pasalae, Dumolodo

Manfaat : Buah asam dapat dimakan (dirujuk). kayu bakar. Kayu dapat dibuat perahu, bahan konstruksi bangunan.

Xylocarpus moluccensis (Antai)

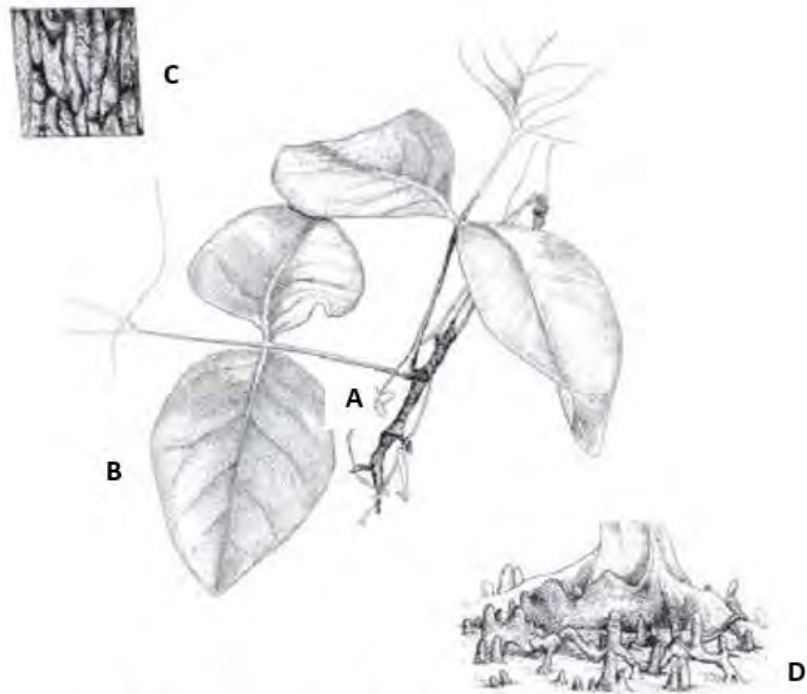
Deskripsi : Pohon tingginya antara 5 – 20 m. Memiliki akar nafas mengerucut berbentuk cawan. Kulit kayu halus, sementara pada batang utama memiliki guratan-guratan permukaan yang tergores dalam.

Daun : Lebih tipis dari *X. granatum*, susunan daun berpasangan (umumnya 2 - 3 ps pertangkai) dan ada pula yang menyendiri. Unit & letak: majemuk & berlawanan. Bentuk: elips - bulat telur terbalik. Ujung: meruncing. Ukuran: 4 – 12 cm x 2 – 6.5 cm.

Bunga : Terdiri dari dua jenis kelamin atau betina saja. Tandan bunga (panjang 6 – 18.5 cm) muncul dari ketiak tangkai daun dan tangkai bunga panjangnya 2 – 10 mm. Letak: di ketiak. Formasi: gerombol acak (10 – 35 bunga per gerombol). Daun mahkota: 4; putih kekuningan, lonjong, tepinya bundar, panjang nya 6 – 7 mm. Kelopak bunga: 4 cuping; hijau kekuningan, panjang sekitar 1.5 mm. Benang sari: 8, menyatu; putih krem dan tingginya sekitar 2 mm.

Buah : Warna hijau, bulat seperti jambu bengkak, permukaan berkulit dan di dalamnya terdapat 4 – 10 kepingan biji berbentuk tetrahedral. Ukuran: buah: diameter 8 – 15 cm.





A. Bunga; B. Daun; C. Kulit kayu; D. Akar

http://wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=46

- Ekologi** : Jenis mangrove sejati di hutan pasang surut, pematang sungai pasang surut, serta tampak sepanjang pantai.
- Ciri Pembeda** : bentuk daun lanset dan buah berwarna hijau bentuk bulat. Bentuk akar papan namun warnanya coklat muda dan tidak mengkilap, serta buah berwarna hijau
- Penyebaran** : Imana, Dumolodo, Pasalae,
- Manfaat** : Kayu bakar, bahan pondasi rumah panggung, buahnya sebagai bahan baku bedak tradisional, sebagai perabot dan kayu dapat dibuat perahu.

Daftar pustaka

Baderan D.W.K., 2013 [Economic valuation model as basic for rehabilitation of mangrove forest damage in Coastal Area Kwandang Sub-district Gorontalo Utara District



- Gorontalo Province]. Ph.D. Thesis, Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. [In Indonesian].
- Dahdouh-Guebas F., S Collin, D L. Seen, P Rönnbäck, D Depommier, T Ravishankar & N Koedam. 2006. Analysing ethnobotanical and fishery-related importance of mangroves of the East-Godavari Delta (Andhra Pradesh, India) for conservation and management purposes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:24. Doi: 10.1186/1746-4269-2-24
- Departmen Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Gorontalo. 2016. Kerusakan hutan mangrove di Gorontalo kian mengkhawatirkan. <https://gorontaloprov.go.id/informasi/berita/prov-gorontalo/kerusakan-hutan-mangrove-di-gorontalo-yang-kian-mengkhawatirkan>. Diakses pada 26 August 2017
- Giesen W., S. Wulffraat, M. Zieren & L. Scholten. 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.
- 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
- 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.
- Noor Y. R., Khazali M., Suryadiputra N. N., 2012. [A field guide of Indonesian mangrove]. 3rd Reprint. PHKA/WI-IP, Bogor.
- Nantuforest.org. 2017. About Nantu. 2017. <https://www.nantuforest.org/about-nantu>. Diakses pada 24 August 2017.
- Sosia, Yudasakti P, Rahmadhani T, dan Nainggolan M. 2014. Mangroves Siak & Kepulauan Meranti. Ceatakan pertama. Penerbit Environmental & Regulatory Compliance Division Safety, Health & Environment Department, Energi Mega Persada, Jakarta. 90 hal
- Wetland International. 2017. Mangroves database. <http://wetlands.or.id/mangrove.php>. Diakses pada Juni – Desember 2017.