

**SKRIPSI**  
**KOMPOSISI JENIS DAN STRUKTUR VEGETASI**  
**MANGROVE DI KAWASAN SUNGAI UJUNG, DESA**  
**MINASA UPA, KABUPATEN MAROS**

**Oleh:**

**ANGELIA PATRICIA PINGKAN KOMALING**

**M011 19 1212**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN**  
**FAKULTAS KEHUTANAN**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2024**

## HALAMAN PENGASAHAN

Judul Penelitian : Komposisi jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove di Kawasan Sungai Ujung, Desa Minasa Upa, Kabupaten Maros  
Nama Mahasiswa : Angelia Patricia Pingkan Komaling  
Stambuk : M011 19 1212

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Menyetujui:  
**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Ir Ngakan Putu Oka, M.Sc**  
19600330198811 1 001

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Kehutanan,  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin**



**Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**  
NIP. 19680410199512 2 001

Tanggal Lulus: 13 November 2024

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angelia Patricia Pingkan Komaling  
Nim : M011191212  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove di Kawasan Sungai Ujung,  
Desa Minasa Upa, Kabupaten Maros**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 November 2024



Angelia Patricia Pingkan Komaling

## ABSTRAK

**Angelia Patricia Pingkan Komaling (M011191212). Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove di Kawasan Sungai Ujung, Desa Minasa Upa, Kabupaten Maros di bawah bimbingan Ngakan Putu Oka**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove di kawasan Sungai Ujung, Desa Minasa Upa, Kabupaten Maros. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada pentingnya ekosistem mangrove dalam menjaga keseimbangan ekologi dan ekonomis, namun banyak mengalami degradasi akibat aktivitas manusia pada lokasi penelitian. Penelitian dilakukan dengan metode transek garis pada lima stasiun yang dipilih berdasarkan aktivitas manusia di lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 8 jenis vegetasi mangrove yang tersebar di lokasi penelitian, dengan *Rhizophora mucronata* menjadi jenis yang dominan. Struktur vegetasi terdiri dari pohon, pancang, semai, palem-paleman, dan tumbuhan bawah, dengan tingkat pertumbuhan semai paling banyak ditemukan. Stasiun 4 memiliki keanekaragaman jenis tertinggi, sedangkan stasiun lainnya cenderung rendah. Nilai pH, salinitas, dan tekstur tanah juga mempengaruhi distribusi dan pertumbuhan vegetasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ekosistem mangrove di Sungai Ujung mengalami regenerasi, namun komposisi dan strukturnya dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti konversi menjadi tambak dan pemukiman. Data ini diharapkan dapat menjadi dasar pengelolaan dan konservasi ekosistem mangrove yang berkelanjutan pada lokasi penelitian.

Kata kunci: Mangrove, Komposisi Jenis, Struktur Vegetasi, Aktivitas Manusia.

## ABSTRACT

**Angelia Patricia Pingkan Komaling (M011191212). Species Composition and Structure of Mangrove Vegetation in the Sungai Ujung Area, Minasa Upa Village, Maros Regency under the guidance of Ngakan Putu Oka.**

This research aims to analyze the species composition and vegetation structure of mangroves in the Sungai Ujung area, Minasa Upa Village, Maros Regency. The background of this research is based on the importance of mangrove ecosystems in maintaining ecological and economic balance, yet they have experienced significant degradation due to human activities at the research site. The research was conducted using the line transect method across five stations selected based on human activities in the area. The results showed the presence of eight species of mangrove vegetation distributed across the research area, with *Rhizophora mucronata* being the dominant species. The vegetation structure consists of trees, saplings, seedlings, palms, and understory plants, with seedlings being the most abundant growth stage. Station 4 exhibited the highest species diversity, while the other stations tended to have lower diversity. Environmental factors such as pH, salinity, and soil texture also influenced the distribution and growth of the vegetation. The conclusion of this research is that the mangrove ecosystem in Sungai Ujung is undergoing regeneration however, its composition and structure are influenced by human activities such as conversion into fishponds and settlements. This data is expected to serve as a foundation for sustainable management and conservation of the mangrove ecosystem in the research area.

**Keywords:** Mangrove, Species Composition, Vegetation Structure, Human Activities.

## KATA PENGANTAR

Syalom, segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Bapa dan anaknya Yesus Kristus dan tuntunan Roh Kudus yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Komposisi Jenis dan Struktur Vegetasi Mangrove di Kawasan Sungai Ujung, Desa Minasa Upa, Kabupaten Maros” ini dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih dan syukur kepada orang tua tercinta, Ayahanda **Djoni S.W.S Komaling** dan Ibunda **Rat Nengsih Pamantung**, atas dukungan dan doanya sebagai sumber semangat penulis. Tak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada Kakak **Anugerah Sampe Tanan, S.T.**, Adik **Glenn Richard Komaling** serta **Gopal** dan **Lobsthree** atas dukungannya.

Dengan melaksanakan penelitian ini, penulis menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka, M. Sc** sebagai dosen pembimbing yang telah banyak mencurahkan pikiran, tenaga dan waktunya dalam membimbing dan mendukung.
2. Ibu **Dr. Risma Illa Maulany, S.Hut.** dan Bapak **Dr. Ir. Syamsuddin Millang, M.S** sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberi masukan dan kritikan dalam proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
3. Ibu **Arida Fauziyah, S.Si., M.Si** sebagai dosen yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi dan pelaksanaan penelitian.
4. Seluruh bapak/ibu **Dosen Pengajar** yang memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh tanggung jawab dan **Staf Administrasi** yang melayani seluruh pengurusan administrasi selama berada di lingkungan Fakultas Kehutanan.
5. Seluruh kerabat **Laboratorium Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, COFRESCO 2019** khususnya, **Alvin Febrian Hidayat, S.Hut., Akhyar Hamdi, S.Hut., Liya Djabbar S.Hut, Aldin Alrasyid Laora, S.Hut., Agung Dewa Putra, S.Hut., Wulandari dan Yovanka Marshanda Paotona, S.Hut., Awaluddin S.Hut** terima kasih atas dukungan serta waktu

yang di sediakan untuk menemani dalam proses penelitian di lapangan hingga penyusunan skripsi.

6. Bapak **Burhan** dan Ibu **Yupa** yang bersedia kediamannya dipergunakan untuk beristirahat selama penelitian serta ilmu yang telah diberi.
7. Keluarga besar **UKM Pandu Alam Lingkungan** terkhusus **Gladimula 26** yang senantiasa mendoakan dan menemani masa perkuliahan sampai selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan makhluk hidup.

Makassar, 13 November 2024



Angelia Patricia Pingkan Komaling

# DAFTAR ISI

## Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN .....	12
1.1 Latar Belakang .....	12
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	14
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	15
2.1 Ekosistem Mangrove .....	15
2.2 Komposisi Vegetasi Mangrove .....	16
2.2.1 Zonasi Mangrove .....	16
2.2.2 Komponen Mangrove .....	18
2.3 Struktur Vegetasi Mangrove .....	18
2.4 Karakteristik Habitat .....	19
III. METODE PENELITIAN .....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.2 Objek dan Alat Penelitian.....	24
3.2.1 Objek Penelitian .....	24
3.2.2Alat .....	25
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	25
3.3.1 Orientasi lapangan .....	25



3.3.2 Analisis vegetasi .....	26
Gambar 3. Ilustrasi Transek Garis dan Posisi Plot Serta sub-plot.....	27
3.3.2 Kegiatan Laboratorium.....	31
3.4. Analisis Data .....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil.....	34
4.1.1 Komposisi Jenis Mangrove.....	34
4.1.2 Struktur Vegetasi Mangrove.....	35
4.1.1 Karakteristik Habitat.....	41
4.1.4 Indeks Keanekaragaman Jenis .....	42
4.2 Pembahasan.....	43
IV. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN.....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Kisaran toleransi jenis mangrove terhadap karakteristik Habitat.....	22
<b>Tabel 2.</b> Jenis Aktivitas Manusia dan Koordinat Stasiun Penelitian.....	24
<b>Tabel 3.</b> Karakteristik Kunci Vegetasi Mangrove.....	26
<b>Tabel 4.</b> Kertas Kerja Lapangan.....	30
<b>Tabel 5.</b> Komposisi Jenis Mangrove pada Seluruh Stasiun Pengamatan di Kawasan Sungai Ujung (S= Stasiun).....	33
<b>Tabel 6.</b> Jumlah Individu pada Seluruh Stasiun Pengamatan.....	34
<b>Tabel 7.</b> Total Jumlah Individu Seluruh Stasiun Pengamatan.....	34
<b>Tabel 8.</b> Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif, Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR) pada Tingkat Pertumbuhan Pohon.....	35
<b>Tabel 9.</b> Kerapatan (K), Kerapatan relatif (KR), Frekuensi (F) dan Frekuensi relatif (FR), Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR) pada Tingkat Pertumbuhan Pohon.....	36
<b>Tabel 10.</b> Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif, Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR) pada Tingkat Pertumbuhan Pancang.....	38
<b>Tabel 11.</b> Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F) dan Frekuensi Relatif (FR) pada Tingkat Pertumbuhan Semai.....	39
<b>Tabel 12.</b> Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif.....	39
<b>Tabel 13.</b> Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F) dan Frekuensi relatif (FR) , pada Habitus Tumbuhan Bawah.....	40
<b>Tabel 14.</b> Data Variabel Lingkungan pada Lokasi Penelitian.....	41
<b>Tabel 15.</b> Indeks Keanekaragaman jenis mangrove di lokasi penelitian.....	42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b>	Contoh Zonasi Mangrove di Cilacap, Jawa Tengah Diadaptasi dari (White, dkk., 1989).....	16
<b>Gambar 2.</b>	Peta Lokasi Penelitian.....	23
<b>Gambar 3.</b>	Ilustrasi Transek Garis dan Posisi Plot serta Sub-plot.....	26
<b>Gambar 4.</b>	Teknik Pengukuran DBH (Pearson, dkk., 2005).....	29
<b>Gambar 5.</b>	Pengukuran Tinggi Vegetasi (Dharmawan, dkk., 2020).....	29
<b>Gambar 7.</b>	Grafik Total Jumlah Individu Seluruh Stasiun Pengamatan.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b>	Komposisi jenis mangrove pada lokasi penelitian.....	51
<b>Lampiran 2.</b>	Data lapangan pada Stasiun 1.....	54
<b>Lampiran 3.</b>	Data lapangan pada Stasiun 2.....	54
<b>Lampiran 4.</b>	Data lapangan pada Stasiun 3.....	55
<b>Lampiran 5.</b>	Data lapangan pada Stasiun 4.....	55
<b>Lampiran 6.</b>	Data lapangan pada Stasiun 5.....	57
<b>Lampiran 7.</b>	Hasil pengolahan data Struktur mangrove pada Stasiun 1.....	59
<b>Lampiran 8.</b>	Hasil pengolahan data Struktur mangrove pada Stasiun 2.....	59
<b>Lampiran 9.</b>	Hasil pengolahan data Struktur mangrove pada Stasiun 3.....	59
<b>Lampiran 10.</b>	Hasil pengolahan data Struktur mangrove pada Stasiun 4.....	59
<b>Lampiran 11.</b>	Hasil pengolahan data Struktur mangrove pada Stasiun 5.....	60
<b>Lampiran 12.</b>	Dokumentasi pengambilan data lapangan.....	60
<b>Lampiran 13.</b>	Dokumentasi identifikasi dan analisis sampel penelitian.....	60

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Mangrove adalah tumbuhan yang tumbuh di daerah intertidal (yaitu daerah pasang surut pantai) di wilayah tropika dan subtropika. Keunikan tumbuhan mangrove terletak pada sistem perakarannya yang bersifat *pneumatophore* yang mendukung pertumbuhannya pada lingkungan anaerob. Secara fisik, vegetasi hutan mangrove dapat mencegah abrasi dan meredam ombak. Secara ekologi, ekosistem mangrove merupakan habitat bagi biota akuatik intertidal dan juga bagi berbagai jenis kehidupan arboreal, terutama burung air. Hutan mangrove secara ekonomi berpotensi menghasilkan kayu bahan bangunan, kayu bahan arang, tanin untuk menyamak kulit, dan menjadi tempat ekowisata yang membantu perekonomian masyarakat (Kauffman dan Donato, 2011). Ekosistem mangrove memiliki kemampuan menyimpan karbon tiga kali lebih dari rata-rata penyimpanan hutan tropis daratan. Fungsi optimal dalam menyimpan karbon oleh mangrove mencapai 77,9 %, di mana karbon disimpan pada beberapa bagian pohon seperti batang, daun, dan juga pada sedimen (Bachmid, 2018). Pelepasan emisi ke udara pada hutan mangrove lebih kecil daripada hutan di daratan, hal ini karena proses dekomposisi serasah pada ekosistem akuatik tidak melepaskan karbon ke udara (Purnobasuki, 2006).

Struktur vegetasi Mangrove berdasarkan diameter dan tingginya dibedakan menjadi tiga tingkat pertumbuhan. Tingkat pertumbuhan semai adalah anakan pohon setinggi <1,5 m, pancang adalah anakan pohon setinggi  $\geq 1,5$  m sampai diameter >2<10 cm, tingkat pertumbuhan tiang adalah anakan pohon yang diameternya >10<20 cm sedangkan tingkat pertumbuhan pohon yang berdiameter  $\geq 20$  cm (Kusmana, 2017). Keragaman diameter sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal dari pertumbuhan pohon (Wati, dkk., 2012). Adapun komposisi vegetasi mangrove adalah susunan jenis tumbuhan mangrove yang terdapat pada suatu ekosistem mangrove (Tomlinson, 2016). Poedjirahajoe (2011) menyatakan bahwa, faktor habitat sangat berpengaruh terhadap komposisi

penyusun ekosistem mangrove bahkan perubahan kualitas habitat secara kompleks dapat mengakibatkan pergeseran jenis vegetasi penyusunnya. Beberapa karakteristik habitat yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mangrove adalah fisiografi pantai, salinitas, pasang surut air laut, iklim, tanah, kandungan oksigen dan hara (Kusmana, 1997).

Berdasarkan Peta Mangrove Nasional (PMN) yang dirilis tahun 2021, luas ekosistem mangrove di Indonesia adalah 4.120.263 ha. Dari luasan tersebut, 82% merupakan mangrove eksisting, sedangkan 18% sisanya merupakan luas habitat potensial mangrove. Kategori ini merupakan lahan yang telah berubah tutupan dan fungsinya, namun memiliki potensi untuk direhabilitasi.

Perubahan ekosistem mangrove menjadi tutupan dengan fungsi lain menunjukkan terjadinya penurunan (degradasi). Kondisi tersebut dikategorikan sebagai mangrove dengan kondisi rusak. Kerusakan mangrove dapat terjadi secara alami dan diakibatkan oleh aktivitas manusia. Tingkat kerusakan secara alami jauh lebih kecil dibandingkan dengan tingkat kerusakan sebagai akibat dari aktivitas manusia (Ario dkk., 2016). Sulawesi Selatan menjadi provinsi dengan luas lahan konversi tambak tertinggi di Indonesia. Luas ekosistem mangrove di Sulawesi Selatan diperkirakan 135.873 ha, dan sekitar 91% dari jumlah tersebut mengalami kerusakan (Ditjen PDASRHL, 2021).

Konversi lahan mangrove menjadi peruntukan lain berdampak pada penurunan komposisi jenis dan strukturnya. Banyaknya aktivitas manusia sekitar hutan mangrove berakibat pada perubahan karakteristik fisik dan kimiawi di habitat mangrove (Ario dkk., 2016). Permasalahan tersebut juga terjadi pada ekosistem mangrove di muara Sungai Ujung yang berada di desa Minasa Upa, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. Menyadari permasalahan yang terjadi, informasi komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove di kawasan Sungai Ujung menjadi penting sebagai tolak ukur keadaan mangrove yang sudah dialihfungsikan. Penelitian ini menyangkut investigasi terhadap komposisi dan struktur tegakan mangrove yang tersisa dari aktivitas masyarakat di sekitar muara Sungai Ujung

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove di kawasan Sungai Ujung, Dusun Kalupenrang, Desa Minasa Upa, Kec. Bontoa Kab. Maros. Kegunaan dari penelitian ini yaitu menghasilkan data yang dapat dijadikan bahan informasi dalam pengelolaan ekosistem mangrove di lokasi penelitian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Mangrove

Etimologi mangrove hingga kini masih menjadi perdebatan. Saenger (2002) menuliskan beberapa pendapat asal kata mangrove seperti *manggi–manggi* dalam bahasa Melayu, *mangue* dalam bahasa Senegal, *el gurm* dalam kombinasi bahasa Arab dan Melayu kuno. Asal kata mangrove adalah kombinasi bahasa Portugis *mangle* dengan bahasa Inggris *grove* menjadi *mangrove*. Fitriah dkk (2013) menyatakan bahwa mangrove sering disebut hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau atau pada masyarakat awam menyebutnya hutan bakau. Istilah hutan bakau dalam Bahasa Indonesia merupakan nama salah satu jenis dari penyusun hutan mangrove dengan nama latin *Rhizophora* sp. Maka dari itu telah ditetapkan hutan mangrove sebagai istilah baku dalam menyebutkan hutan dengan karakteristik di daerah pantai. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor 23 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan, ekosistem mangrove adalah suatu formasi pohon-pohon yang tumbuh pada tanah aluvial di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut. Sehingga, mangrove merupakan tumbuhan yang mampu beradaptasi pada kondisi khusus, yaitu lingkungan yang tergenang, kadar garam tinggi serta substrat berlumpur yang bersifat anaerob (konsentrasi oksigen rendah) (Kusmana, 2003). Mangrove hanya tumbuh di daerah pasang surut pantai tropis dan subtropis (Fitriah dkk., 2013).

Ekosistem mangrove memiliki fungsi penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Secara biologis ekosistem mangrove menjadi habitat bagi biota intertidal, sebagai ekosistem daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), serta sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*) (Fitriah dkk., 2013). Ekosistem mangrove mampu menjaga keanekaragaman jenis intertidal dan biota yang tinggi. Daun mangrove yang berguguran diuraikan oleh fungi, bakteri dan protozoa menjadi komponen-komponen bahan organik yang lebih sederhana (detritus). Bahan organik tersebut menjadi sumber makanan bagi banyak biota perairan (Kustanti, 2011).



## 2.2 Komposisi Vegetasi Mangrove

Komposisi vegetasi mangrove adalah susunan jenis mangrove yang terdapat pada suatu ekosistem mangrove (Tomlinson, 1994). Faktor lingkungan dapat memengaruhi komposisi ini. Susunan jenis mangrove pada sebuah area terbagi dalam zonasi. Zonasi hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh substrat, salinitas dan pasang surut. Pasang surut dan arus yang membawa material sedimen yang terjadi secara periodik menyebabkan perbedaan dalam pembentukan zonasi mangrove. Beberapa faktor lingkungan fisik tersebut adalah jenis tanah, terpaan ombak, salinitas dan penggenangan oleh air pasang. Kondisi lingkungan tersebut secara alami akan membentuk zonasi vegetasi mangrove (Chandra, dkk., 2011).

### 2.2.1 Zonasi Mangrove

Menurut Noor dkk. (2006), secara sederhana lokasi tumbuh vegetasi mangrove dibagi ke dalam 4 zona, yaitu pada zona mangrove terbuka, zona mangrove tengah, zona payau, serta zona daratan.

#### 1. Mangrove terbuka

Zona mangrove terbuka berada pada bagian yang berhadapan langsung dengan laut. Zona tersebut adalah bagian terluar dari hutan mangrove dan sepenuhnya terpapar pada pasang surut dan genangan yang sering terjadi. Substrat di zona ini biasanya berlumpur lunak dan berasal dari sedimentasi. Jenis mangrove yang menghuni zona arah laut biasanya memiliki akar udara yang menopang. Samingan (1980) menemukan bahwa di Karang Agung dan Sumatera Selatan, zona ini didominasi oleh *Sonneratia alba*. Menurut (Van Steenis, 1958) *S. alba* dan *Avicennia alba* cenderung untuk mendominasi daerah tergenang dan berpasir.

#### 2. Zona tengah

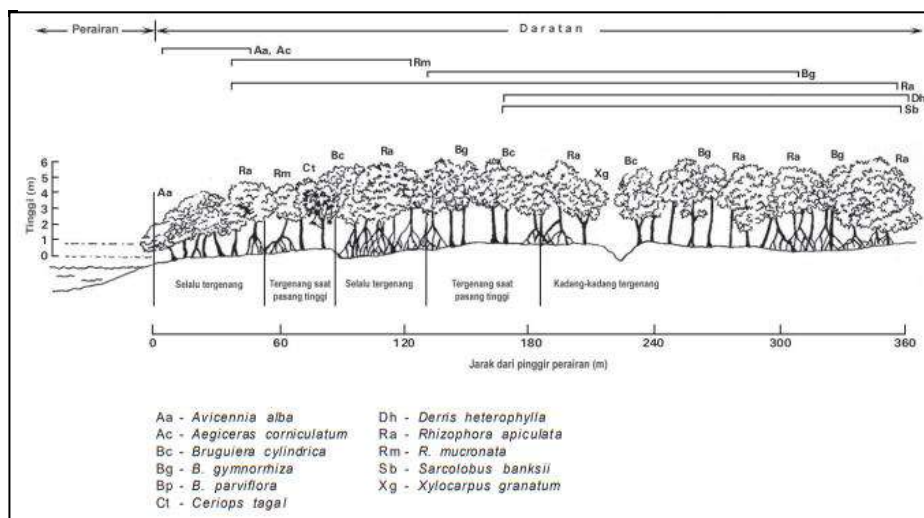
Mangrove di zona ini terletak di belakang mangrove zona terbuka. Pada zona tengah pengaruh pasang surut kurang teratur, dengan vegetasi umumnya hanya terkena genangan selama pasang tinggi. Substrat pada zona ini lebih padat daripada di zona terbuka. Zona ini biasanya didominasi oleh jenis *Rhizophora* spp, *Bruguiera* spp dan *Ceriops* spp. Namun, Samingan (1980) menemukan jenis-jenis lain yang ditemukan di Karang Agung, yaitu *Excoecaria agallocha*, *Xylocarpus granatum* dan *Xylocarpus moluccensis*.

### 3. Zona payau

Zona ini berada di sepanjang sungai berair payau hingga hampir tawar. Zona ini biasanya didominasi oleh vegetasi *Nypa* spp. atau *Sonneratia* spp. Jenis *Nypa fruticans* seringkali ditemukan di zona payau sepanjang sungai di Karang Agung. Jenis ini berasosiasi dengan *Cerbera* spp, *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris* dan *Xylocarpus granatum*. Di daerah lainnya, seperti di Pulau Kaget dan Pulau Kembang di Sungai Barito Kalimantan Selatan atau di Sungai Singkil Aceh, *Sonneratia caseolaris* lebih dominan terutama di bagian estuari yang berair hampir tawar (Giesen dan Van Balen, 1991).

### 4. Zona daratan

Zona daratan umumnya hanya tergenang selama pasang tertinggi, dan seringkali menerima air tawar dari air tanah. Zona ini didominasi oleh mangrove asosiasi. Menurut Bengen (2004) Jenis tumbuhan yang biasanya tumbuh di zona ini antara lain *Acanthus ebracteatus*, *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum aureum*, *Acrostichum speciosum*. Kategori ini terdiri dari tumbuhan seperti perdu, merambat, herba dan epifit yang umumnya terdapat di belakang komunitas mangrove sejati. Zona daratan biasanya merupakan jalur sempit vegetasi yang dapat bertransisi menjadi hutan terrestrial. Zona ini memiliki kekayaan jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya.



Gambar 1. Contoh zonasi mangrove di Cilacap, Jawa Tengah diadaptasi dari (White, dkk., 1989).

### 2.2.2 Komponen Mangrove

Menurut Tomlinson (2016) vegetasi mangrove tersusun atas tiga komponen, yaitu komponen mayor, minor dan asosiasi. Pembagian komponen vegetasi mangrove berdasarkan genus adalah sebagai berikut:

#### 1. Komponen mangrove mayor atau sejati

Komponen mayor atau sejati terdiri dari jenis mangrove yang 1) hanya ada di hutan mangrove dan tidak ditemukan di ekosistem terestrial lain, 2) memiliki peran penting dalam struktur komunitas mangrove, dan 3) memiliki modifikasi morfologi untuk bertahan di ekosistem mangrove. Jenis-jenis ini memiliki peran dalam menyusun struktur vegetasi mangrove dan mampu membentuk komunitas mangrove sebenarnya (*true mangrove*). Komponen mayor ini terdiri dari lima famili dengan sembilan genus, yaitu: *Avicennia* (Avicenniaceae), *Bruguiera* (Rhizophoraceae), *Ceriops* (Rhizophoraceae), *Kandelia* (Rhizophoraceae), *Laguncularia* (Combretaceae), *Lumnitzera* (Combretaceae), *Nypa* (Palmae), *Rhizophora* (Rhizophoraceae) dan *Sonneratia* (Sonneratiaceae).

#### 2. Komponen mangrove minor

Komponen mangrove minor merupakan vegetasi yang biasanya hanya muncul pada batas luar habitat mangrove. Komponen minor jarang membentuk tegakan murni. Komponen minor terdiri dari 11 genus dari famili yang berbeda yaitu: *Camptostemon*, *Excoecaria*, *Pemphis*, *Xylocarpus*, *Aegiceras*, *Osbornia*, *Pelliciera*, *Aegialitis*, *Acrostichum*, *Scyphiphora* dan *Heritiera*.

#### 3. Komponen asosiasi

Komponen asosiasi merupakan vegetasi yang tidak pernah tumbuh dalam komunitas mangrove sebenarnya (*true mangrove*). Komponen asosiasi sering muncul sebagai vegetasi daratan. Komponen asosiasi terdiri dari 29 famili dengan 40 genus, antara lain: *Acanthus*, *Calophyllum*, *Terminalia*, *Derris*, *Pongamia* dan lain-lain.

### 2.3 Struktur Vegetasi Mangrove

Berdasarkan diameter dan tinggi individu, struktur vegetasi dibedakan menjadi tiga tingkat pertumbuhan. Kriteria tingkat pertumbuhan pohon mangrove mengacu pada klasifikasi berikut (Kusmana, 2017):

- a. Semai adalah anakan pohon setinggi  $< 1,5$  m
- b. Pancang adalah anakan pohon setinggi  $\geq 1,5$  m sampai diameter  $>2 < 10$  cm
- c. Tiang adalah anakan pohon yang diameternya  $\geq 10 < 20$  cm
- d. Pohon adalah pohon dewasa yang berdiameter  $\geq 20$  cm

Keragaman tingkat pertumbuhan berdasarkan diameter sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal dari pertumbuhan pohon. Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan pohon yaitu jenis dan umur pohon. Jenis pohon berkaitan erat dengan faktor genetik. Individu pohon dengan jenis yang sama tetapi berasal dari induk yang berbeda dapat menghasilkan pertumbuhan yang berbeda. Sedangkan umur pohon berkaitan dengan pertumbuhan diameter. Perbedaan umur akan memengaruhi besar kecilnya diameter. Faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan pohon adalah faktor klimatik, edafik dan biotik. Faktor edafik berhubungan dengan tanah yang merupakan karakteristik tempat tumbuh (Sundra, 2018). Kondisi tegakan hutan pada hakikatnya dapat diketahui dengan melihat struktur vegetasinya (Wati, 2012).

## **2.4 Karakteristik Habitat**

Beberapa karakteristik habitat yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mangrove adalah fisiografi pantai, salinitas, pasang surut air laut, iklim, tanah, kandungan oksigen dan hara (Kusmana, 1997).

### **1. Fisiografi pantai**

Fisiografi pantai dapat memengaruhi komposisi, distribusi jenis dan lebar hutan mangrove. Pada pantai yang landai, komposisi ekosistem mangrove lebih beragam jika dibandingkan dengan pantai yang terjal. Hal ini disebabkan karena pantai landai menyediakan ruang yang lebih luas untuk tumbuhnya mangrove sehingga distribusi jenis menjadi semakin luas dan lebar. Pada pantai yang terjal komposisi, distribusi dan lebar hutan mangrove lebih kecil karena kontur yang terjal menyulitkan pohon mangrove untuk tumbuh.

### **2. Salinitas**

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan perkembangan, pertumbuhan, dan komposisi mangrove (Haryanto, 2013). Setiap jenis mangrove mampu mengatasi kadar salinitas dengan cara yang

berbeda-beda. Beberapa di antaranya secara selektif mampu menghindari penyerapan garam dari media tumbuhnya, sementara jenis yang lainnya mampu mengeluarkan garam dari kelenjar khusus pada daunnya. Salinitas air diukur menggunakan *hand-salino refractometer* dengan satuan permil (‰).

Salinitas optimum yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar antara 10-30‰. Salinitas secara langsung dapat memengaruhi laju pertumbuhan dan zonasi mangrove, hal ini terkait dengan frekuensi penggenangan. Salinitas air akan meningkat jika pada siang hari cuaca panas dan dalam keadaan pasang.

### 3. Pasang Surut

Pasang surut merupakan faktor yang juga memengaruhi ketersediaan air payau sehingga memengaruhi kadar salinitas pada habitat mangrove Arus yang membawa material sedimen yang terjadi secara periodik menyebabkan perbedaan dalam pembentukan zonasi mangrove (Tefarani, dkk., 2019). Pasang surut suatu pantai yang terjadi di kawasan hutan mangrove sangat menentukan zonasi, pertumbuhan, dan penyebaran kehidupan mangrove. Dalam kondisi seperti itu menjadikan komunitas hewan serta ikan yang mampu hidup dan berasosiasi dengan ekosistem mangrove menjadi lebih bagus dan beragam jenisnya (Kusumaningrum, 2017).

Pasang yang terjadi di kawasan mangrove sangat menentukan zonasi tumbuhan dan komunitas hewan yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove. Secara rinci pengaruh pasang terhadap pertumbuhan mangrove dijelaskan sebagai berikut:

- Lama Pasang

Lama terjadinya pasang di kawasan mangrove dapat memengaruhi perubahan salinitas air di mana salinitas akan meningkat pada saat pasang dan sebaliknya akan menurun pada saat air laut surut. Perubahan salinitas yang terjadi sebagai akibat lama terjadinya pasang merupakan faktor pembatas yang memengaruhi distribusi jenis secara horizontal. Perpindahan massa air antara air tawar dengan air laut memengaruhi distribusi vertikal organisme.

- Durasi Pasang

Struktur dan kesuburan mangrove di suatu kawasan yang memiliki jenis pasang diurnal, semi diurnal, dan campuran akan berbeda. Komposisi jenis

dan distribusi areal yang digenangi berbeda menurut durasi pasang atau frekuensi penggenangan. Misalnya: penggenangan sepanjang waktu maka jenis yang dominan adalah *Rhizophora mucronata* dan jenis *Bruguiera* serta *Xylocarpus* terkadang dijumpai.

#### 4. Iklim

Memengaruhi perkembangan tumbuhan dan perubahan faktor fisik (substrat dan air). Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan mangrove melalui cahaya, curah hujan, suhu, dan angin. Penjelasan mengenai faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- Cahaya

Cahaya berpengaruh terhadap proses fotosintesis, respirasi, fisiologi, dan struktur fisik mangrove adalah tumbuhan *long day plants* yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi sehingga sesuai untuk hidup di daerah tropis. Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan germinasi di mana tumbuhan yang berada di luar kelompok atau kerapatan tinggi akan menghasilkan lebih banyak bunga karena mendapat sinar matahari lebih banyak daripada vegetasi yang berada di dalam kelompok atau kerapatan tinggi.

- Curah hujan

Jumlah, lama, dan distribusi curah hujan memengaruhi perkembangan tumbuhan mangrove. Curah hujan yang terjadi memengaruhi kondisi udara, suhu air, salinitas air dan tanah. Curah hujan optimum pada suatu lokasi yang dapat memengaruhi pertumbuhan mangrove adalah yang berada pada kisaran 1500-3000 mm/tahun.

- Suhu

Suhu berperan penting dalam proses fisiologis (fotosintesis dan respirasi) produksi daun baru *Avicennia marina* terjadi pada suhu 18-20° C dan jika suhu lebih tinggi maka produksi menjadi berkurang. *Rhizophora stylosa*, *Ceriops*, *Excocaria*, *Lumnitzera* tumbuh optimal pada suhu 26-28° C. *Bruguiera* tumbuh optimal pada suhu 27° C, dan *Xylocarpus* tumbuh optimal pada suhu 21-26° C.

## 5. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut berperan penting dalam dekomposisi serasah karena bakteri dan fungsi yang bertindak sebagai dekomposer membutuhkan oksigen untuk kehidupannya. Oksigen terlarut juga penting dalam proses respirasi dan fotosintesis. Oksigen terlarut berada dalam kondisi tertinggi pada siang hari dan kondisi terendah pada malam hari.

## 6. Hara

Unsur hara yang terdapat di ekosistem mangrove terdiri dari hara inorganik dan organik. Unsur hara inorganik seperti P, K, Ca, Mg, Na 35 dan unsur hara organik yaitu *Allochthonous* dan *Autochthonous* (fitoplankton, bakteri, alga).

## 7. Derajat kemasaman (pH)

Nilai pH suatu perairan memperlihatkan keseimbangan antara asam dan basa dalam air. Nilai pH dalam perairan bervariasi mulai dari arah sungai sampai di laut, semakin ke laut nilainya semakin tinggi (Susana, 2009). Nilai pH yang tinggi mendukung organisme pengurai bahan-bahan organik di daerah mangrove (Winarno, 1996). Kisaran pH air antara 6-8,5 merupakan kisaran yang sangat cocok untuk pertumbuhan mangrove (Saru, dkk. 2017).

## 8. Tekstur tanah atau substrat

Tekstur tanah atau substrat merupakan perbandingan antara fraksi debu (*silt*) dengan diameter bulir 0.005-0,02 mm, liat (*clay*) dengan diameter bulir 0,002-002 mm dan pasir (*sand*) dengan diameter bulir 2,00-0,05 mm yang terdapat dalam tanah (Nugroho, 2009). Tekstur tersebut dapat diketahui dengan melihat presentasi fraksi-fraksi tersebut, kemudian dilakukan penetapan kelas tekstur menurut *the United States Department of Agriculture (USDA)* (Isra dkk. 2019).

Fisiologi, komposisi, dan struktur vegetasi mangrove menunjukkan respon masing-masing jenis dan individu mangrove dalam beradaptasi terhadap variasi karakteristik habitat (Istomo, 1992). Tabel 1 menunjukkan kisaran toleransi jenis-jenis mangrove terhadap beberapa karakteristik habitat (Kusmana, dkk. 2003).

Tabel 1. Kisaran toleransi jenis mangrove terhadap karakteristik habitat

No.	Jenis	Salinitas (‰)	Toleransi terhadap			Frekuensi Pengenangan
			Ombak dan Angin	Kandungan Pasir	Lumpur	
1.	<i>Rhizophora mucronata</i>	10 - 30	ST	MD	ST	20 hari/bulan
2.	<i>Rhizophora stylosa</i>	10 - 30	MD	ST	ST	20 hari/bulan
3.	<i>Rhizophora apiculata</i>	10 - 30	MD	MD	ST	20 hari/bulan
4.	<i>Bruguiera parviflora</i>	10 - 30	SV	MD	ST	10 - 19 hari/bulan
5.	<i>Bruguiera sexangula</i>	10 - 30	SV	MD	ST	10 - 19 hari/bulan
6.	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	10 - 30	SV	SV	MD	10 - 19 hari/bulan
7.	<i>Sonneratia alba</i>	10 - 30	MD	ST	ST	20 hari/bulan
8.	<i>Sonneratia caseolaris</i>	10 - 30	MD	MD	MD	20 hari/bulan
9.	<i>Xylocarpus granatum</i>	10 - 30	SV	MD	MD	9 hari/bulan
10.	<i>Heritiera littoralis</i>	10 - 30	VS	MD	MD	9 hari/bulan
11.	<i>Lumnitzera littorea</i>	10 - 30	VS	ST	MD	Beberapa kali/tahun
12.	<i>Cerbera manghas</i>	0 - 10	VS	MD	MD	Tergenang musiman
13.	<i>Nypa fruticans</i>	0 - 10	VS	SV	ST	Tergenang musiman
14.	<i>Avicennia spp.</i>	10 - 30	MD	ST	ST	20 hari/bulan

Keterangan: ST = *Suitable* (sesuai), MD = *Moderate* (sedang/cukup sesuai),

SV = *Severe* (tidak sesuai), VS = *Very Severe* (sangat tidak sesuai)