

**KARAKTERISTIK HABITAT MANGROVE DI PANTAI,
MUARA DAN SUNGAI DI KELURAHAN TAKALAR LAMA
KECAMATAN MAPPAKASUNGGU
KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI



**BUNDA AYU PRATIWI AB
105951107316**

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2021**

**KARAKTERISTIK HABITAT MANGROVE DI PANTAI,
MUARA DAN SUNGAI DI KELURAHAN TAKALARLAMA
KECAMATAN MAPPAKASUNGGU
KABUPATEN TAKALAR**

**BUNDA AYU PRATIWI AB
105951107316**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)

10/09/2021
-
1 exp
smb. Alumni

R/0039/HST/2109
PRA
K

PROGRAM STUDI KEHUTAN

FAKULAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Karakteristik Habitat Mangrove Di Pantai Muara dan Sungai Pada Hutan Mangrove Di Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar.

Nama : Bunda Ayu Pratiwi AB

NIM : 105951107316

Program Studi : Kehutanan

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Disetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

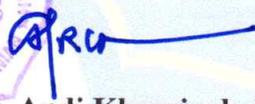


Dr. Ir. Irma Sribianti, S.Hut., M.P., IPM. **Andi Azis Abdullah, S.Hut., M.P**
NIDN. 0007017105 NIDN. 0930106701

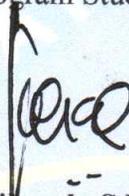
Diketahui:

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi Kehutanan



Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd
NIDN. 0926036803



Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM.
NIDN. 0011077101

HALAMAN KOMISI PENGUJI

Judul : Karakteristik Habitat Mangrove Di Pantai, Muara dan Sungai Di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar .

Nama : Bunda Ayu Pratiwi AB

Nim : 105951107316

Program Studi : Kehutanan

Nama

1. Dr. Ir. Irma Sribianti, S.Hut. M.P., IPM
Pembimbing I

Tanda Tangan

(.....)

2. Andi Azis Abdullah, S.Hut., M.P
Pembimbing II

(.....)

3. Dr. Ir. Hajawa ., M.P
Penguji I

(.....)

4. Muthmainnah .S.Hut., M.Hut
Penguji II

(.....)

Tanggal Yudisium : 20 April 2021

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER

INFORMASI

Yang bertanda tangan dibawah ni :

Nama : Bunda Ayu Pratiwi AB

Tempat Tanggal Lahir : Buton, 16 Januari 1997

Nim : 105951107316

Program Studi : Kehutanan

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**Karaktresiktik Habitat Mangrove di Pantai, Muara dan Sungai Kelurahan
Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, Maret 2021

Bunda Ayu Pratiwi AB

@Hak Cipta Milik Unismuh, tahun 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*
 - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,*
 - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unismuh Makassar.*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar*

KATA PENGANTAR

Bismillahirramanirraim

Alhamdulillah, Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanallahuwala'ala* atas limpahnya rahmat dan karunia Nyalah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini yang membahas mengenai Karakteristik Habitat Mangrove di Pantai, Muara dan sungai, Keanekaragaman jenis vegetasi habitat mangrove yang ada di Pantai, Muara dan Sungai, . Salam dan shalawat kepada junjungan kita baginda *rasulullah shallallahu'alaihiwasallam*. Yang telah menginspirasi bagaimana menjadi pemuda tangguh yang cerdas, pantang, mengeluh, mandiri dengan kehormatan diri, yang cita-citanya melangit namun karya nyata membumi.

Skripsi ini berjudul Studi Analisis Karakteristik Habitat Mangrove Di Pantai, Muara Dan Sungai Di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar . untuk memperoleh gambaran penulisan dan pembahasan maka penulis menyusun skripsi ini dengan sistematika penulis sebagai berikut : Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Gambar umum lokasi penelitian, Bab V hasil dan pembahasan, VI Kesimpulan dan saran.

Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunan skripsi ini namun berkat petunjuk, arahan usaha dan bimbingan dari berbagai pihak, maka segala hambatan itu dapat teratasi. Untuk itu melalui skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan KaruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul “KARAKTERISTIK HABITAT MANGROVE DI PANTAI, MUARA DAN SUNGAI DI KELURAHAN TAKALAR LAMA KECAMATAN MAPPAKASUNGGU KABUPATEN TAKALAR .”

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada

1. Terkhususnya dan istimewa untuk Papi Akbar S.Pd dan Ibu Yuliana Made Ali selaku Orang Tua Penulis tak henti-hentinya memanjatkan doa untuk keberhasilan dan keselamatan saya dunia akhirat
2. Ayahanda H. Burhanuddin, S.Pi., M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr.Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM. Selaku Ketua Prodi Kehutanan yang telah memberikan saya dukungan terhadap , pengetahuan dan motivasinya.
4. Ibu Dr.Ir.Irma Sribianti, S.Hut, M.P., IPM. Selaku Pembimbing 1 yang telah memberikan masukan terhadap penyusunan serta pengetahuan dan motivasinya
5. Bapak Andi Azis Abdullah, S.Hut, M.P. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan terhadap penyusunan serta pengetahuan dan motivasinya
6. Ibu Muthmainnah S.Hut, M.Hut selaku Penasehat Akademik yang selalu memberikan dukungan dan Ilmu selama di bangku kuliah

7. Bapak dan Ibu Dosen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu selama di bangku kuliah.
8. Asti Nur Pratiwi S.Hut, sahabat yang sudah membantu saya mengolah data mentah sehingga saya bisa ikut ujian dengan cepat, dan memberikan semangat yang luar biasa .
9. Kiswandy S.Hut, Mursalam S.Hut , Karim S.Hut , junior Bayu, Gery, Pak Dusun, Ibu Dusun Mappakasunggu yang sudah membantu saya selama di lapangan dan memberikan dukungan moral berupa materi demi keberhasilan studi dari saya.
10. Teman-teman Kehutanan 016 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan dan motivasi yang besar.
11. Siapapun yang telah memberikan Doa, dorongan dan serta bantuan allahlah yang maha melihat dan maha membalas dengan sangat sempurna.

Penulis hanyalah manusia biasa yang tak lepas dari salah dan khilafan. Skripsi ini pun masih jauh dari sempurna walaupun telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam penulis skripsi ini, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis dan bukan dari para pemberi bantuan. Namun semoga kekurangan ini menjadi penyemangat untuk terus memperbaiki diri dan mempersembahkan karya terbaik selanjutnya.

Makassar, Maret 2021

Bunda Ayu Pratiwi AB

ABSTRAK

BUNDA AYU PRATIWI AB. 105951107316. Karaktresiktik Habitat Mangrove di Pantai, Muara dan Sungai Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar Dibimbing oleh **Irma Sribianti** dan **Andi Azis Abdullah**

Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik habitat mangrove di pantai, muara dan sungai di Hutan Mangrove di Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar dan mengetahui keanekaragaman jenis vegetasi mangrove di pantai, muara, dan sungai di Hutan Mangrove Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar. yang digunakan dalam. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan pada hutan mangrove yang terdapat dipantai, muara dan sungai dan karakteristik vegetasi. Untuk pengumpulan data karakteristik habitat dilakukan pengamatan kualitas air dan kualitas tanah sedangkan untuk pengumpulan data karakteristik vegetasi dilakukan dengan membuat petak ukur pada pantai, muara dan sungai. Total luas hutan mangrove seluas 24,92 Ha yang terdapat di pantai seluas 5,56 Ha, muara yaitu 13,80 Ha dan di sungai 5,56 Ha. Jumlah petak ukur yang dibuat sebanyak 7 petak di muara dan masing-masing 3 petak di sungai dan pantai

Karakteristik habitat mangrove di pantai Paria Lau yaitu pH Tanah = 6,0 tanahnya asam, suhu tanah pada waktu pagi suhu tanah di pantai Paria Lau = 28°
Tekstur tanah di pantai yaitu berpasir Karakteristik air di pantai yaitu = 6,57, suhu air di pantai Paria Lau = 47°C pasang surut air laut pasang tertinggi 1,1 m dan surut terendah yaitu 0,05. Karakteristik habitat mangrove di muara Garassi yaitu pH tanah = 8,0, tanahnya basa, suhu tanah di muara Garassi = 27°, tekstur tanah di Muara Garassi yaitu sedikit berpasir, berlumpur, halus. Karakteristik air pH air di Muara Garassi = 7,07, suhu air di muara Garassi = 45°C. Karakteristik habitat mangrove di sungai Pappa yaitu pH tanah = 7,0 tanahnya netral, suhu tanah yang berada di sungai Pappa = 27° C dan, Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar memiliki keanekaragaman sedang, karna nilainya lebih besar dari 1 dan kecil dari 3).

Kata Kunci : *Karakteristik Habitat mangrove di Pantai, Muara, dan sungai*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN KOMISI PENGUJI	iv
PERTANYAAN MENGENAI SKIPSI DAN SUMBER INFORMASI	v
HAK CIPTA MILIK UNISMUH, TAHUN 2021	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah.....	3
3. Tujuan Penelitian.....	3
4. Manfaat penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
1. Hutan Mangrove	4
2. Habitat Mangrove	5
3. Karakteristik Habitat Mangrove	11
4. Formasi	13
5. Fungsi dan Manfaat Mangrove	16
6. Jenis Vegetasi Mangrove.....	17
7. Analisis Vegetasi	18
8. Kerangka Pikir.....	19

III. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
2. Alat dan Bahan Penelitian	21
3. Teknik Pengambil Sampel	21
4. Metode Pengumpulan Data	22
5. Analisis Data	23

IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

4.1 Letak dan Luas Wilayah	28
4.2 Topografi.....	29
4.3 Iklim	30
4.4 Jumlah Penduduk	30
4.5 Mata Pencaharian.....	30
4.6 Pendidikan.....	30

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Habitat Mangrove.....	31
A.a Karakteristik Tanah.....	31
a. pH Tanah	31
b. Suhu Tanah.....	33
c. Tekstur Tanah	36
5.1.2 Karakteristik Air	39
5.1.2.1 pH Tanah	39
5.1.2.2 Suhu Air.....	41
5.1.2.3 Pasang Surut Air Laut	42
5.1.2.4 Salinitas	43
5.2. Karakteristik Vegetasi.....	45
5.2.1 Indeks Nilai Penting Jenis	45
a. Mangrove Pantai.....	45
b. Mangrove Muara	48
c. Mangrove Sungai.....	52

5.2.2 Keanekaragaman Jenis Vegetasi (H')	56
a. Keanekaragaman Jenis Mangrove Pantai	56
b. Keanekaragaman Jenis Mangrove Muara	57
c. Keanekaragaman Jenis Mngrove Sungai	57

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	59
6.2 Saran	60

DAFTAR FUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No.Tabel Halaman

1. Topografi di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar.....	30
2. Tingkat Pendidikan Penduduk di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar	30
3. pH tanah pada Mangrove pantai, muara paria lau, muara garassi dan sungai pappa	33
4. Suhu Tanah di pantai, muara dan sungai	36
5. Tekstur Tanah di Pantai, Muara dan sungai.....	39
6. pH Air di Pantai, Muara dan sungai	40
7. Suhu Air di Pantai, Muara dan Sungai	42
8. Salinitas di Pantai, Muara dan Sungai	44
9. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Mangrove Pantai	45
10. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Mangrove Pantai	46
11. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di Mangrove Pantai	47
12. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat semai di Mangrove Pantai	48
13. Kerapatan Relatif, Frekuensi relatif, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Hutan Mangrove Muara	49

14. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Hutan Mangrove.....	50
15. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di Hutan Mangrove	51
16. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, dan INP Vegetasi Pada Tingkat semai di Hutan Mangrove.....	52
17. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Hutan Mangrove	53
18. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Hutan Mangrove.....	54
19. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di Hutan Mangrove	55
20. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, dan INP Vegetasi Pada Tingkat semai di Hutan Mangrove.....	56
21. Keankeragaman jenis mangrove di pantai.....	56
22. keanekaragaman jenis mangrove di muara	57
23. keanekaragaman jenis mangrove di Sungai.....	58

DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
1.	Kerangka Pikir	20
2.	Peta Lokasi Hutan Mangrove Kecamatan Mappakasunggu	22
3.	Peta Kabupaten Takalar	29
4.	pH tanah di pantai	31
5.	pH Tanah di Muara	32
6.	pH Tanah di Sungai.....	32
7.	Suhu Tanah Di Pantai.....	34
8.	Suhu Tanah di Muara.....	35
9.	Suhu Tanah Di sungai.....	35
10.	Tekstur tanah di Muara	38
11.	Tekstur tanah di pantai.....	38
12.	Testur tanah di sungai	38
13.	Ph Air di pantai	39
14.	mengukur ph air di muara	40
15.	mengukur ph air di sungai.....	40
16.	mengukur suhu air.....	41
17.	Mengukur suhu air di Muara.....	41
18.	Suhu Air di sungai.....	41
19.	Pasang air laut	42
20.	Air laut surut di malam hari	43
21.	Kadar air garam di pantai.....	43

22. Kadar air garam di muara..... 44

23. Kadar air garam di sungai 44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1. Data Mentah		65
2. Dokumentasi		106
3. Surat Permohonan Izin Penelitian		112
4. Surat Izin Penelitian		113
5. Peta Lokasi Hutan Mangrove		114
6. Peta Kabupaten Takalar		114
7. Riwayat Hidup		115



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan mangrove adalah tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama pada pantai yang terlindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pasang dan bebas genangan saat surut yang komunitas tumbuhannya bertoleransi terhadap garam. Sedangkan ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem yang terdiri atas organisme (hewan dan tumbuhan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungannya didalam suatu habitat mangrove (Sofian, ea.al. 2012).

Mangrove merupakan salah satu ekosistem langka, karena luasnya hanya 2% permukaan bumi. Indonesia merupakan kawasan ekosistem mangrove terluas di dunia. Ekosistem ini memiliki peranan ekologi, sosial-ekonomi, dan sosial-budaya yang sangat penting; misalnya menjaga stabilitas pantai dari abrasi, sumber ikan, udang dan keanekaragaman hayati lainnya, sumber kayu bakar dan kayu bangunan, serta memiliki fungsi konservasi, pendidikan, ekoturisme dan identitas budaya (Setyawan, 2006).

Ekosistem hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain dengan komposisi bahan organik yang tinggi, dan menjadikannya sebagai mata rantai ekologis yang sangat penting bagi kehidupan mahluk hidup yang berada di perairan sekitarnya. Materi organik menjadikan hutan mangrove sebagai tempat sumber makanan dan tempat asuhan berbagai biota seperti ikan, udang dan kepiting. Produksi ikan dan udang di perairan laut sangat bergantung dengan produksi serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove. (Imran, 2016)

Keberadaan hutan mangrove di ekosistem sangat penting karena mereka memiliki potensi ekologis dan ekonomi, hutan mangrove memiliki peran penting sebagai habitat dari berbagai macam ikan, udang, kepiting dan lain-lain. Di hutan ini pula banyak sumber-sumber yang penting sebagai sumber makanan banyak spesies khususnya jenis *migratory* seperti burung-burung pantai. Ekosistem hutan mangrove layak dipertahankan sebagai bagian dari kawasan hutan lindung, karena selain mendominasi ekosistem secara keseluruhan juga memiliki kemanfaatan dari segi pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Hutan mangrove memiliki manfaat yang sangat besar untuk mencegah terjadinya kerusakan pantai dan abrasi. Akar mangrove dapat meredam pengaruh-pengaruh yang ditimbulkan oleh gelombang air laut dan dapat mengendapkan lumpur sehingga dapat memperluas daratan (Sulistiyowati, 2009).

Luas Hutan Mangrove di Sulawesi Selatan mempunyai kawasan hutan mangrove seluas 97.900 Ha, yang terdiri dari kawasan dengan fungsi lindung seluas 49.397 Ha dan fungsi produksi seluas 48.503 Ha yang tersebar di kabupaten Luwu, Luwu Utara, Wajo, Bone dan Sinjai. Selain kawasan tersebut di wilayah pesisir pantai lainnya juga terdapat di areal mangrove (bukan kawasan hutan) seluas ± 45.000 Ha. Dengan demikian Sulawesi Selatan memiliki areal mangrove seluas ± 132.900 Ha. Di wilayah Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar merupakan salah satu Kelurahan yang mengembangkan hutan mangrove dengan luas areal ± 24 Ha dan daratan $\pm 0,5$ Ha

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik habitat mangrove di pantai, muara dan sungai, di hutan mangrove Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar.?
2. Bagaimana keanekaragaman jenis vegetasi mangrove pantai, muara dan sungai di hutan mangrove Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik habitat mangrove di pantai, muara dan sungai di hutan mangrove Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar.
2. Mengetahui keanekaragaman jenis vegetasi mangrove di pantai, muara, dan sungai di Hutan Mangrove Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam pengelolaan Hutan Mangrove di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar. Kegunaan Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau data ilmiah tentang karakteristik habitat hutan mangrove di Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu, serta sebagai bahan informasi bagi Pemerintah Daerah dan Instansi atau Dinas yang terkait dalam melakukan pengelolaan hutan mangrove secara lestari.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hutan Mangrove

Hutan mangrove adalah kelompok jenis tumbuhan yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropis sampai sub-tropis yang memiliki fungsi istimewa di suatu lingkungan yang mengandung garam dan bentuk lahan berupa pantai dengan reaksi tanah anaerob. Hutan mangrove dapat didefinisikan sebagai suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di pantai yang terlindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pasang dan bebas dari genangan pada saat surut yang komunitas tumbuhnya bertoleransi terhadap garam (Santoso *et al.* dalam Irmayeni, 2010).

Hutan mangrove merupakan suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di daerah terlindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pada saat surut yang komunitas tumbuhan bertoleransi terhadap garam. Hutan mangrove sering disebut juga hutan pasang surut, hutan payau atau hutan bakau. Istilah bakau sebenarnya hanya merupakan nama dari salah satu jenis tumbuhan yang menyusun hutan mangrove yaitu *Rhizophora* sp. (Kustanti A. 2011).

2.2. Habitat Mangrove

1. Zonasi Mangrove

Pada umumnya zonasi di Indonesia tidak terlalu berbeda antara satu tempat dengan tempat yang lainnya, secara berurut dari laut ke arah darat yaitu *Avicennia*, *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Nypa*. Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan 5 substrat agak berpasir sering ditumbuhi oleh *Avicennia spp.* dan *Sonneratia spp.* yang dominan tumbuh pada lumpur dan banyak bahan organik.

Sedangkan zona agak ke darat umumnya didominasi oleh *Rhizophoraspp*, berikutnya *Bruguieraspp*, *Xylocarpusspp*, dan pada zona transisi antara darat dan laut bisa'anya ditumbuhi oleh *Nypa*.

Menurut Sribianti (1998), terdapat perbedaan jenis antara mangrove yang tumbuh dipantai, muara dan sungai, yang diakibatkan perbedaan tingkat salinitas pada ketiga habitat mangrove tersebut dan kemampuan beradaptasi setiap jenis vegetasi mangrove berbeda.

Menurut Lear dan Turner (1997), beberapa faktor fisik yang mempengaruhi zonasi pada hutan mangrove, di antaranya :

- a. Fisiografi atau bentuk permukaan, hal ini dapat berupa kemiringan permukaan yang bisa menentukan lama dan perluasan dari genangan pasang surut, yang mempengaruhi zonasi sebagai akibat dari salinitas, aliran air dan aerasi tanah.
- b. Kisaran pasang surut dan iklim, ini mempengaruhi presipitasi, evaporasi dan temperatur yang membatasi jenis mangrove yang menyusun pola zonasi.

Mangrove umumnya tumbuh dalam 4 zona, yaitu pada daerah terbuka, daerah tengah, daerah yang memiliki sungai berair payau sampai hampir tawar, serta daerah ke arah daratan yang memiliki air tawar (Noor, et al., 1999).

- a. Mangrove terbuka, merupakan mangrove yang berhadapan langsung dengan laut. Steenis (1958), melaporkan bahwa *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba* merupakan jenis-jenis kodominan pada areal pantai yang sangat tergenang ini. Komposisi floristic dari vegetasi di zona terbuka

sangat tergantung pada substratnya. *S.alba* cenderung mendominasi daerah berpasir, sedangkan *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung mendominasi daerah berlumpur. Samingan (1980), menemukan di Karang Agung, Sumatra Selatan, zonasi hutan mangrove didominasi oleh *S. alba* yang tumbuh di areal yang betul-betul dipengaruhi oleh air laut. Meskipun demikian, *Sonneratia* dapat berasosiasi dengan *Avicennia* jika tanah lumpurnya kaya akan bahan organik (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1993). Komiyana, et al. dalam Noor (1999) menemukan di Halmahera, Maluku, di zona ini didominasi oleh *S. alba*.

- b. Mangrove tengah, merupakan mangrove yang terletak di belakang mangrove zona terbuka. Di zona ini bisa'annya didominasi oleh jenis *Rhizophora*, namun Samingan (1980) menemukan zonasi tengah mangrove di Karang Agung didominasi oleh *Bruguiera* dan jenis penting lainnya *Bruguiera gymnorhiza*, *B. eriopetala*, *Excoecaria agallocha*, *R. mucronata*, *Xylocarpus granatum*, dan *X. moluccensis*.
- c. Mangrove payau, merupakan mangrove yang berada di sepanjang sungai berair payau hingga hamper tawar. Umumnya didominasi oleh jenis *Nypa* atau *Sonneratia*. Di Karang Agung, *N. Fruticans* terdapat pada jalur yang sempit di sepanjang sebagian besar sungai. Di jalur sepanjang sungai sering ditemukan tegakan *N. Fruticans* yang bersambung dengan vegetasi *Cerberasp*, *Glurarenghas*, *Stenochlaena palustris* dan *Xylocarpus granatum*. Ke arah pantai, campuran *Sonneratia-Nypa* lebih sering ditemukan

(Samingan, 1980),

d. Mangrove daratan, merupakan mangrove yang berada di zona perairan payau atau hamper tawar di belakang jalur hijau mangrove yang sebenarnya. Jenis-jenis yang umum ditemukan pada zona ini adalah *Ficus microcarpus*, *F. retusa*, *Intsiabisa* juga *Nypa fruticans*, *Lumnitzer racemosa*, *Pandanus sp.* dan *Xylocarpus moluccensis*. Zona ini memiliki kekayaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya. Meskipun kelihatannya terdapat zonasi dalam vegetasi mangrove, namun kenyataan dilapangan tidak sesederhana seperti pada teori. Banyak zona vegetasi yang tumpang tindih bercampur serta seringkali struktur yang nampak di suatu daerah tidak selalu dapat diaplikasikan di daerah yang lain (Noor, et al., 1999)

1. Faktor- Faktor Lingkungan Yang Berpengaruh Pada Mangrove

Endert dalam Soeroyo (1992), menyatakan bahwa perbedaan zonasi dari satu tempat ke tempat yang lain bergantung kepada kombinasi beberapa faktor yang berpengaruh. Beberapa faktor- faktor lingkungan yang terdapat pada mangrove antara lain (Soeroyo, 1992).

a. Salinitas

Menurut Stenis (1958), berdasarkan pengamatan yang dilakukannya bahwa beberapa jenis mangrove tidaklah tumbuh pada air asin\ payau, contohnya *Acanthus illicifolius* dan *Acrostichum aureum*. Tumbuhnya mangrove umumnya bersifat halofit yaitu tumbuhan yang bisa beradaptasi dengan air asin, karena di dalam cairan selnya mempunyai tekanan

osmosis yang tinggi. Berdasarkan sifat tersebut, mangrove memiliki cara untuk beradaptasi dalam lingkungan yang berkadar garam tinggi, yaitu (Soeroyo,1992):

b. Substrat

Tanah di hutan mangrove selalu basah, mengandung garam, kandungan oksigen sedikit dan kaya bahan organik. Bahan organik yang terdapat di tanah terutama bersal dari perombakan sisa tumbuhan yang diproduksi oleh mangrove sendiri. Serasa secara perlahan hancur dalam kondisi sedikit asam dengan bantuan bakteri dan jamur (Nontji, 1987).

Selain zat organik, tanah mangrove juga mengandung sedimen halus atau partikel pasir, material kasar seperti potongan-potongan batu dankoral, pecahan kulit kerang, telur dan siput. Menurut Soeroyo (1992), umumnya tanah mangrove membentuk lumpur berlempung dan warnanya bervariasi dari abu-abu muda sampai hitam. Tanah ini berbentuk oleh pengendapan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai ditambah oleh material yang dibawa dari laut pada waktu pasang sedimen halus dan bahan terlarut lainnya yang terbawa oleh aliran yang terbawa oleh aliran sungai dapat mengendap di dasar periran mangrove karena melambatnya aliran.

c. Oksigen dalam tanah

Kandungan oksigen dalam tanah mangrove relatif sedikit, dan untuk mencukupi kebutuhan oksigen tersebut, suplai oksigen ke akar sangat penting bagi pertumbuhan. Tumbuhan mangrove mempunyai akar nafas (

aerial root) yang disebut *pneumatofora*, yang mempunyai lentisel berfungsi sebagai jalan masuknya udara untuk persediaan dalam daun, akar, dan bagian-bagian bawah tanaman. Selain itu, kekurangan oksigen juga dapat dipenuhi karena adanya lubang-lubang dalam tanah yang dibuat oleh hewan-hewan penggali (*Bioturbasi*), misalnya kepiting. Lubang-lubang ini membawa oksigen ke bagian akar mangrove (Eweisie, 1980).

Tumbuhan mangrove memiliki system perakaran yang khas karena adanya perkembangan akar udara (*Pneumatofora*), yang dipergunakan untuk menyimpan nutrisi, absorpsi air, pertukaran gas dan penyokong dalam kekurangan oksigen (Soeroyo, 1992).

Terdapat 4 tipe *pneumatofora*, yaitu akar penyangga (*stilt, prop*), akar pasak (snorkel, peg, pencil), akar lutut (*knee, knop*), dan akar papan (*ribbon, plank*). Tipe akar pasak, akar lutut, dan akar papan dapat berkombinasi dengan akar tunjang pada pangkal pohon. Sedangkan akar penyangga akan mengangkat pangkal batang ke atas tanah (Purnobasuki, 2005).

1. Akar udara (*Aerial root*)

Struktur yang menyerupai akar, keluar dari batang, menggantung di udara dan bila sampai ke tanah dapat tumbuh seperti akar bisa'a. Beberapa kadang-kadang menyerupai struktur akar yang dimiliki oleh famili *Rhizophoraceae*.

2. Akar pasak

Pada *Avicennia* dan *Sonneratia*, *pneumatofora* merupakan cabang tegak dari akar horizontal yang tumbuh di bawah tanah. Pada *Avicennia* bentuk *pneumatofor* seperti pensil atau pasak, dengan tinggi maksimal 30 cm, dan

pada *Sonneratia* tumbuh lebih lambat namun dapat membentuk massa kayu dengan tinggi 3 m, kebanyakan setinggi 50 cm (Latifah, 2005).

3. Akar banir/papan (*Buttress*)

Akar berbentuk seperti papan miring yang tumbuh pada bagian bawah batang, dan berfungsi sebagai penunjang pohon seperti pada *Kandelia sp.* Pada *Xylocarpus granatum* dan *Heritiera littoralis* akar horizontal tumbuh melebar secara vertikal ke atas, sehingga akar berbentuk pipih menyerupai papan. Struktur ini terbentuk mulai dari pangkal batang. Akar ini juga melekok-lekok seperti ular yang sedang bergerak dan bergelombang. Terpaparnya bagian vertikal memudahkan abrasi dan tersebarnya akar secara luas dan membantu berpijak di lumpur yang tidak stabil (Nybakken, 1992)

4. Akar lutut (*Kneeroot*)

Akar yang muncul dari tanah kemudian melengkung ke bawah sehingga bentuknya menyerupai lutut. Tanaman yang mempunyai tipe perakaran seperti ini adalah *Bruguiera sp.*

Pada *Bruguiera* dan *Ceriops* akar horizontal tumbuh sedikit di bawah permukaan tanah, secara teratur dan berulang-ulang tumbuh vertikal ke atas kemudian kembali ke bawah, sehingga berbentuk seperti lutut yang ditekuk. Bagian di atas tanah (lutut) membantu aerasi dan menjadi tempat tertahannya lumpur yang tidak stabil. Sedangkan *Lumnitzera* membentuk akar lutut kecil 13 yang merupakan kombinasi akar lutut dan akar pasak (Kartawinata, et al., 1978).

5. Akar nafas (*Pneumatophore*)

Akar yang tumbuhnya tegak, muncul dari dalam tanah, pada kulitnya terdapat celah-celah kecil yang berguna untuk pernafasan. Tanaman yang mempunyai tipe perakaran seperti ini adalah *Avicennia sp.* dan *Sonneratiasp.*

6. Akar tunjang (*Stilt-root*)

Akar yang tumbuh dari batang di atas permukaan dan kemudian memasuki tanah, bisa'anya berfungsi untuk penunjang mekanis seperti pada famili *Rhizophoraceae.*

2.3. Karakteristik Habitat Mangrove

Karakteristik habitat mangrove yakni (1) Umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanah berlumpur atau berpasir, (2) daerah yang tergenang air laut secara berkala baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada saat pasang purnama, frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi mangrove, (3) menerima pasokan air laut yang cukup dari dari darat, (4) terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat (Huda,2008)

Habitat mangrove itu sendiri memiliki keanekaragaman hayati yang rendah dibandingkan dengan ekosistem lainnya karena hambatan bio-kimiawi yang ada di wilayah yang sempit diantara darat laut. Namun hubungan kedua wilayah tersebut mempunyai arti bahwa keanekaragaman hayati yang berada di sekitar mangrove juga harus pertimbangan, sehingga total keanekaragaman hayati ekosistem tersebut menjadi lebih tinggi (Anonim 2003)

Ekosistem mangrove sangat penting artinya dalam pengelolaan sumberdaya pesisir terutama pulau-pulau kecil. Mangrove berperan sebagai filter

untuk mengurangi efek yang merugikan dan perubahan lingkungan utama dan sebagai sumber makanan bagi biota laut (pantai) dan biota baru. Selain itu ekosistem ini juga berfungsi sebagai dalam mengolah limbah melalui penyerapan kelebihan nitrat dan fosfat sehingga dapat mencegah pencemaran dan konstaminasi di perairan sekitarnya (Huda, 2008).

Sebagian besar jenis-jenis mangrove tumbuh dengan baik pada tanah berlumpur, terutama di daerah endapan lumpur yang terakumulasi (Chapman, 1977 dalam Rusila et al., 1999). Menurut Warsono (2000) ekosistem mangrove hanya dapat ditemukan di daerah tropis dan subtropis serta dapat berkembang dengan baik pada lingkungan seperti pantai yang dangkal, muara sungai dan pulau yang terletak pada teluk dengan ciri-ciri ekologi sebagai berikut:

1. Jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir dengan bahan-bahan yang berasal dari lumpur, pasir atau pecahan karang.
2. Lahannya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun hanyatergenang pada saat pasang purnama. Frekuensi genangan ini akan menentukan komposisi vegetasi ekosistem itu sendiri.
3. Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat (sungai, mata air atau air tanah) yang berfungsi untuk menurunkan salinitas, menambah pasokan unsur hara dan lumpur.
4. Suhu udara dengan fluktuasi musiman tidal lebih dari 5°C dan suhu rata-rata di bulan terdingin lebih dari 20°C .
5. Airnya payau dengan salinitas 2-22 ppt atau asin dengan salinitas mencapai 38 ppt.

6. Arus laut tidak terlalu deras dan dipengaruhi pasang surut air laut.
7. Tumbuh di tempat-tempat yang terlindung dari angin kencang dan gempuran ombak yang kuat.
8. Topografi pantai yang datar atau landai.

2.4. Formasi

Hutan mangrove memiliki formasi yang khas daerah tropika. Hutan mangrove terdapat di pantai rendah dan tenang, berlumpur atau sedikit berpasir yang mendapat pengaruh pasang surut air laut, dimana tidak ada ombak keras. Hutan ini disebut juga hutan bakau karena dominasi tegakannya jenis bakau atau disebut hutan payau karena hidup di lokasi yang payau akibat mendapat buangan air dari sungai atau air tanah. Pohon-pohon yang tumbuh pada hutan mangrove umumnya berdaun tebal dan mengkilat karena adaptasi evapotranspirasi. Tajuk pepohonan hanya satu dengan ketinggian umumnya rata-rata dapat mencapai 50 m. Komposisi hutan bakau terdiri atas asosiasi beberapa jenis tanaman yang khas mulai dari pantai menuju ke darat (Arief, 2001).

Berdasarkan berbagai faktor, mangrove dikelompokkan oleh para ahli dengan beberapa kriteria. Tomlinson (1986) membagi mangrove menjadi tiga kelompok, yaitu :

1. Mangrove mayor (sejati)

Mangrove jenis ini hanya tumbuh di wilayah hutan mangrove dan tidak dijumpai di daratan, memiliki peran utama dalam struktur komunitas dan mampu membentuk tegakan murni. Memiliki mekanisme fisiologis dan adaptasi morfologi khusus seperti sistem perakaran udara sehingga dapat tumbuh di lingkungan dengan kadar garam tinggi. Mangrove jenis ini terpisah secara

taksonomi dari mangrove atau tumbuhan darat pada umumnya. Jenis-jenis mangrove ini antara lain famili *Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae*, dan *Sonneratiaceae*.

2. Mangrove minor

Kelompok ini menempati habitat tepi dan bukan bagian utama dalam komunitas. Kelompok ini jarang dijumpai sebagai tegakan murni. Jenis-jenis mangrove yang termasuk kelompok ini adalah *Excoecaria*, *Xylocarpus*.

3. Mangrove asosiasi

Mangrove jenis ini tumbuh di daerah yang jauh dari pantai atau di daerah peralihan serta tidak pernah dijumpai di habitat mangrove mayor. Beberapa contoh jenis ini adalah *Acanthus* sp. dan *Acrostichum aureum*.

Berdasarkan jenis pohon penyusun mangrove dari arah laut ke daratan, zonasi mangrove dibedakan menjadi empat, menurut Sukardjo, S. (1984) yaitu:

1. Zona bakau (*Rhizophora*)

Terletak di belakang zona api-api dan perepat, keadaan tanah berlumpur lunak (dalam). Umumnya didominasi oleh *Rhizophora* spp dan di beberapa tempat dijumpai berasosiasi dengan jenis lain seperti *Bruguiera* spp, serta *Heritiera* spp.

2. Zona tanjang (*Bruguiera*)

Terletak di belakang zona bakau, agak jauh dari laut dekat dengan daratan. Keadaan tanah berlumpur agak keras, agak jauh dari garis pantai. Umumnya ditumbuhi oleh *Bruguiera* spp. Dan di beberapa tempat berasosiasi dengan jenis lain seperti *Ceriops* spp. dan *Lumnitzera*., *Bruguiera gymnorrhiza* merupakan jenis pohon penyusun terakhir formasi mangrove.

3. Zona nipah (*Nypa*)

Terletak paling dekat dengan daratan, salinitas airnya sangat rendah, dan tanahnya keras, kurang dipengaruhi oleh pasang surut. Umumnya ditumbuhi oleh *Nypafruticans*, dan *Derrisspp.*

Selain itu, menurut Purnobasuki (2005) mangrove juga dikelompokkan menjadi 3 tipe formasi berdasarkan lokasi pertumbuhan serta pengaruh air laut dan air sungai .

1. Mangrove pantai

Pada tipe ini pengaruh air laut lebih dominan dari sungai. Struktur horizontal formasi ini dari arah laut ke darat adalah mulai dari tumbuhan pionir (*Sonneratiaalba*), diikuti oleh komunitas campuran *S. Alba*, *Avicennia spp.*, *Rhizophoraapiculata*, selanjutnya komunitas murni *Rhizophoraspp.* dan akhirnya komunitas campuran *RhizophoraBruguiera*. Bila genangan berlanjut, akan ditemui komunitas murni *Nypafruticans* di belakang komunitas campuran yang terakhir.

2. Mangrove muara

Pada tipe ini air laut sama kuat dengan pengaruh air sungai. Mangrove muara dicirikan oleh mintakat tipis *Rhizophoraspp.* Di tepian alur, diikuti komunitas campuran *Rhizophora-Bruguiera* dan diakhiri komunitas murni.

3. Mangrove sungai

Pada tipe ini pengaruh air sungai lebih dominan daripada air laut, dan berkembang pada tepian sungai yang relatif jauh dari muara. Mangrove banyak berasosiasi dengan komunitas tumbuhan daratan. *Nypaspp*.

2.5. Fungsi dan Manfaat Mangrove

Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis, ekonomis dan sosial yang penting dalam pembangunan, khususnya di wilayah pesisir. Pemanfaatan hutan mangrove dimanfaatkan terutama sebagai penghasil kayu untuk bahan konstruksi, kayu bakar dan bahan baku untuk membuat arang dan juga untuk dibuat pulp. Di samping itu ekosistem mangrove dimanfaatkan sebagai pemasok larva ikan dan udang alam (LPP Mangrove, 2008). Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain : pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat (tempat tinggal), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan, serta sebagai pengatur iklim mikro.

Sedangkan fungsi ekonominya antara lain: penghasil keperluan rumah tangga, penghasil keperluan industri, dan penghasil bibit (Rochana, 2009). Hutan mangrove mempunyai fungsi-fungsi penting dan fungsi ganda, antara lain sebagai berikut;

1. Fungsi fisik, yakni sebagai pencegahan proses intrusi (pembebasan air laut) dan proses abrasi (erosi air laut).
2. Fungsi biologis, yakni sebagai tempat pembenihan ikan, udang, kerang dan tempat bersarang burung-burung serta berbagai jenis biota. Penghasil bahan

pelapukan sebagai sumber makanan penting bagi kehidupan sekitar lingkungannya.

3. Fungsi kimia, yakni sebagai tempat proses dekomposisi bahan organik dan proses-proses kimia lainnya yang berkaitan dengan tanah mangrove.
4. Ekonomi, yakni sebagai sumber bahan bakar dan bangunan, lahan pertanian dan perikanan, obat-obatan, dan usaha-usaha pembibitan. Secara garis besar manfaat hutan mangrove dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu:
 1. Manfaat ekonomis yang terdiri atas:
 - a. Hasil berupa kayu (kayu konstruksi, kayu bakar, arang, serpihan kayu untuk bubur kayu, tiang/pancang).
 - b. Hasil bukan kayu. Hasil hutan ikutan (non kayu) dan lahan (*Ecotourisme* dan lahan budidaya)
 2. Manfaat ekologi, yang terdiri atas berbagai fungsi perlindungan lingkungan ekosistem daratan dan lautan maupun habitat berbagai jenis fauna.

2.6. Jenis Vegetasi Mangrove

Hutan mangrove meliputi pohon-pohonan dan semak belukar yang terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga diantaranya : *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Sanaeda* dan *Conocarpus* yang termasuk kedalam delapan famili. Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis yang terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit dan jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis yang tumbuh spesifik hutan

mangrove, paling tidak dalam hutan mangrove terdapat jenis tumbuhan sejati penting dan dominan yang termasuk kedalam empat famili: *Rhizophoraceae* (*Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*), *Sonneratiaceae* (*Sonneratia*), *Avicenniaceae* (*Avicennia*) dan *Meliaceae* (*Xylocarpus*) (Bengen, 2002).

2.7. Analisis Vegetasi

Menurut Michael (1995), vegetasi adalah kelompokan jenis-jenis tumbuhan yang membentuk masyarakat tumbuhan (komunitas tumbuhan) yang tumbuh pada suatu tempat dalam suatu ekosistem. Analisis vegetasi merupakan salah satu cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk. Untuk keperluan analisis vegetasi diperlukan data-data jenis, diameter dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun hutan tersebut.

Dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Beberapa parameter kuantitatif yang perlu diukur untuk memberikan data komunitas yang diperlukan dalam menggambarkan baik struktur maupun komposisi tumbuhan diantaranya yaitu sebagai berikut (Kusmana, 1997):

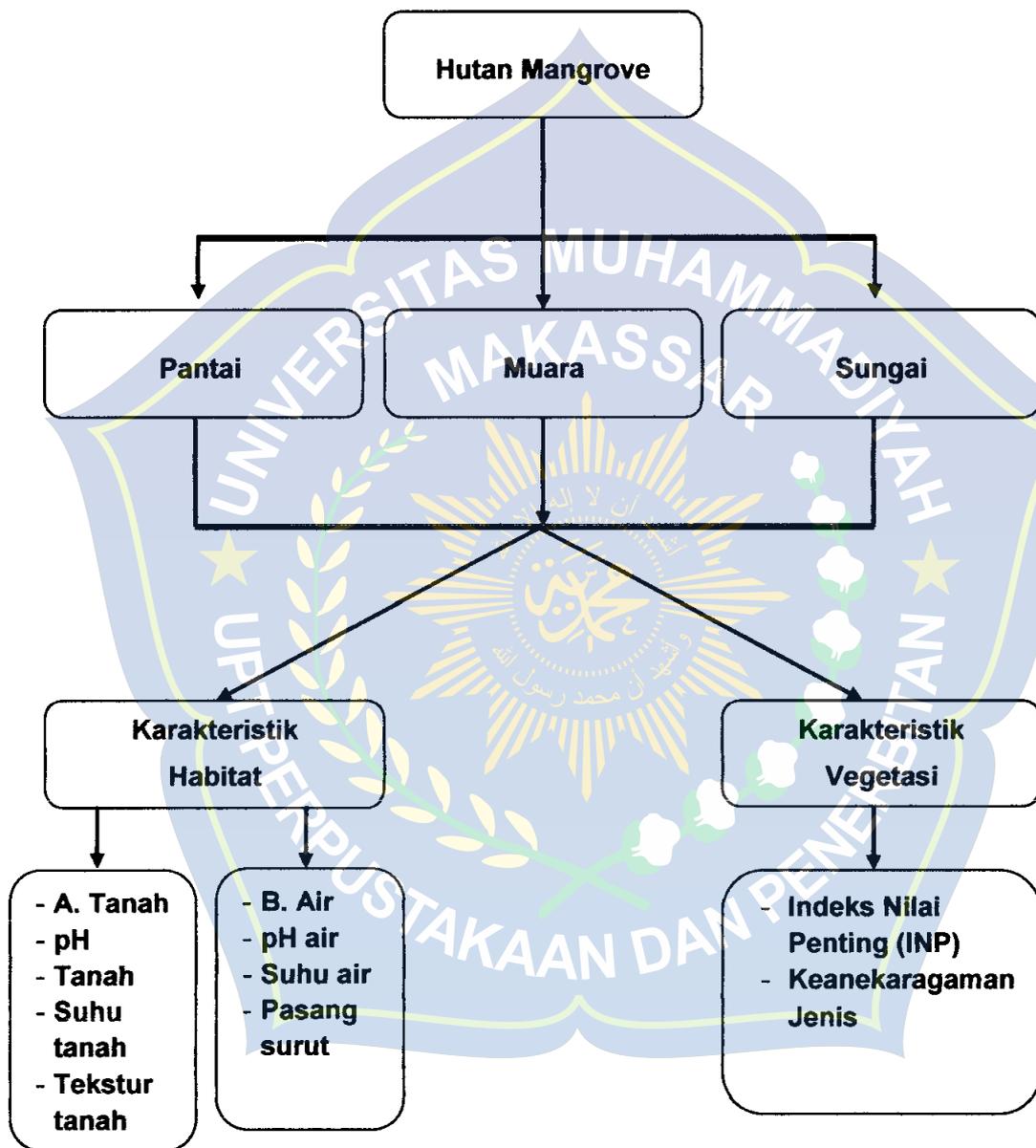
- a) Kerapatan: merupakan nilai yang menggambarkan jumlah individu yang menjadi anggota populasi persatuan luas tertentu di suatu komunitas (kerapatan mutlak). Kerapatan relatif menunjukkan persentase jumlah individu populasi dalam komunitas (Bengen, 1999).

- b) Frekuensi: merupakan nilai yang menggambarkan besaran derajat penyebaran dari individu populasi di dalam komunitas pada suatu areal/kawasan. Frekuensi ditentukan berdasarkan atas kekerapan dari individu populasi dijumpai dalam sejumlah area plot/cuplikan. Hal ini dipengaruhi oleh luas petak contoh, pengaruh penyebaran tumbuhan dan ukuran individu tumbuhan. Raunkiaer dalam Samingan (1980).
- c) Dominansi: merupakan nilai atau variabel yang menggambarkan luas penutupan tajuk, luas basal area yang ditempati individu jenis tumbuhan terhadap luasan tertentu permukaan tanah atau derajat penguasaan areal atau tempat suatu populasi spesies terhadap seluruh populasi yang ada dalam komunitas di suatu kawasan (Bengen, 1999).
- d) Indeks Nilai Penting (INP): merupakan nilai hasil penjumlahan dari Kerapatan relatif + Frekuensi relatif+ Dominansi relatif. Nilai (tertinggi) ini merupakan nilai yang dapat dijadikan indikator dan melihat peranan dari suatu jenis tumbuhan untuk menentukan jenis atau nama dari suatu vegetasi ataupun komunitas (Odum, 1993).

2.8.Kerangka Pikir

Vegetasi mangrove dapat tumbuh pada habitat pantai, muara dan sungai. dilakukan penelitian terkait karakteristik habitat mangrove di hutan mangrove Kecamatan Mappasunggu Kabupaten Takalar. Penelitian ini di mulai dengan membuat plot 20x 20 meter di pantai, muara dan sungai untuk mengetahui karakteristik habitat mangrove dan karakteristik vegetasi untuk mengetahui

indeks nilai penting dan keanekaragaman jenis vegetasi mangrove di pantai, muara dan sungai.



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan bulan Oktober sampai November 2020 yang bertempat di Hutan Mangrove Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan di lapangan dalam penelitian ini adalah :

1. Tali rafia untuk mengukur panjang jalur
2. Kantong plastik untuk menyimpan sampel tanah
3. Ph meter untuk mengukur pH tanah
4. Termometer untuk mengukur suhu tanah
5. Tongkat untuk mengukur pasang surut

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu :

1. Parang untuk membuka jalur
2. Roll meter untuk mengukur panjang jalur
3. Alat tulis menulis dan kamera untuk dokumentasi.

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria tertentu. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan pada hutan mangrove yang terdapat dipantai, muara dan sunga dan karakteristik vegetasi. Untuk pengumpulan data karakteristik habitat dilakukan pengamatan kualitas air dan kualitas tanah sedangkan untuk pengumpulan data karakteristik vegetasi

dilakukan dengan membuat petak ukur pada pantai Paria Lau, muara Garassi dan sungai Pappa. Total luas hutan mangrove seluas 24,92 Ha yang terdapat di pantai seluas 5,56 Ha, muara yaitu 13,80 Ha dan di sungai 5,56 Ha. Jumlah petak ukur yang dibuat sebanyak 7 petak di muara Garassi dan masing-masing 3 petak di sungai Pappa dan pantai Paria Lau dengan menggunakan intensitas sampling 2%,



Gambar 2 : Peta Lokasi Hutan Mangrove Kecamatan Mappakasunggu

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data primer yang dikumpulkan melalui pengukuran langsung dilapangan, data primer yang dikumpulkan, yaitu data karakteristik habitat (pH tanah, suhu tanah, tekstur tanah, pH air, dan pasang surut air laut) dan data karakteristik vegetasi (jenis vegetasi, jumlah jenis dan jumlah individu).

2. Data sekunder adalah data yang di peroleh dari kantor desa,kantor lurah serta instansi-instansi yang terkait seperti badan pusat statistikyang meliputi data keadaan umum lokasi dan data sosial ekonomi masyarakat di Kelurahan Takalar Lama Kecamatan.Mappakasunggu Kabupaten.Takalar.

3.5 Analisis Data

3.5 1. Karakteristik Vegetasi

a. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya.Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi.

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies.Sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya ada sedikit saja spesies yang dominan. Untuk menghitung keanekaragaman jenisdigunakan IndeksKeanekaragaman Shannon atau Shannon index of general difersity (H') (Odum, 1993; Soegianto,1994 dalam Sribianti, 1998).

Keanekaragaman :

$$H' = -\sum\{(ni/n)\ln (ni/n)\}$$

Dimana :

H' = Indeks keanekaragaman

ni = jumlah individu

n = jumlah total

Dengan kriteria

- 1) Nilai $H < 1$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.
- 2) Nilai $1 > H > 3$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang.
- 3) Nilai $H > 3$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.

b. Indeks Nilai Penting Jenis (INP)

Hasil pengukuran dan pengumpulan data vegetasi dilakukan perhitungan Nilai Penting Jenis diperoleh dari hasil penjumlahan antara Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR) dari masing-masing jenis. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) dalam Sribianti (1998) sebagai berikut :

1) Kerapatan

$$\text{Kerapatan mutlak (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak ukur}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

2) Frekuensi

$$\text{Frekuensi Mutlak} = \frac{\text{Jumlah petak dari suatu jenis yang hadir}}{\text{Jumlah kehadiran seluruh jenis}}$$

$$\text{Frekuensi relatif \%} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

3) Dominasi

$$\text{Dominasi (D)} = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Satuan luas}}$$

$$\text{Dominasi relative} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times 100\%$$

4) Nilai Penting Jenis (%) = NPJ = KR + FR + DR

c. Karakteristik Habitat

1. pH Tanah

Alat untuk mengukur pH tanah dengan cara menggunakan pH Meter untuk mengetahui tingkat keasaman tanah

Cara mengukur pH tanah yaitu :

a. Tancapkan alat pengukur pH ke dalam lumpur. Seka alat pengukur dengan kain bersih atau tisu sebelum Anda memasukkannya ke lumpur.

b. Biarkan alat pengukur menancap di sana selama 1 menit dan baca hasilnya.

Biasanya pH dinyatakan dalam skala 1 hingga 14, walaupun tidak semua pengukur pH menyertakan seluruh rentang ini.

1. pH 7 menunjukkan bahwa tanahnya netral.
2. pH lebih dari 7 menunjukkan bahwa tanahnya basa
3. pH kurang dari 7 menunjukkan bahwa tanahnya asam.

2. pH Air

Untuk mengukur pH air digunakan pH meter. Cara mengukur pH air yaitu :

1. Alat pH Meter di tancapkan ke dalam air yang berada di pantai, muara dan sungai,
2. Kemudian tunggu beberapa menit untuk mengetahui sampel pH airnya .

3. Suhu Air

Pengukuran suhu air dilakukan di setiap habitat yang terdapat di pantai, muara, dan sungai dengan menggunakan Termometer. Untuk mengetahui suhu air dengan cara memasukkan thermometer ke dalam air dengan menggunakan tali.

4. Suhu tanah

Untuk mengukur suhu tanah digunakan thermometer. Cara mengukur suhu tanah yaitu :

1. Pilih tempat yang ingin diukur. Untuk menghindari kemungkinan alat rusak, maka pilih lahan yang bertanah gembur agar mudah menanamkan alat atau gali tanah lebih dulu, masukkan alat, kemudian bagian alat yang terbenam ditimbun.
2. Ukur suhu tepat dipermukaan tanah, 5 cm dan 10 cm dari permukaan tanah.

5. Pasang surut

Mengukur pasang surut air dengan menggunakan tongkat meter yang diukur pada saat surut pada pagi hari dan pada saat pasang pada sore hari.

6. Tekstur tanah

Cara mengukur tekstur tanah yaitu dengan mengambil sampel tanah pada pantai, muara dan sungai selanjutnya dipilih diantara ibu jari dan telunjuk sambil dirasakan teksturnya pasir atau liat.



IV. KEADAAN UMUM LOKASI

4.1. Letak dan Luas Wilayah

Pada Hutan Mangrove terletak di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar. Lama jarak tempuh dari kota makassar ke kabupaten membutuhkan waktu 1,30 menit untuk sampai ke tempat lokasi tersebut.

Adapun batas wilayah kelurahan takalar lama adalah sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara : Desa Patani
- b. Sebelah Selatan : Selat Makassar
- c. Sebelah Timur : Desa Banggae
- d. Sebelah Barat : Selat Makassar

Tabel 1. Topografi di Kelurahan Takalar Lama, Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar.

No.	Bentangan Wilayah	Luas (Km ²)
1.	Desa/ Kelurahan dataran rendah	4,00
2.	Desa/ Kelurahan tepi pantai/pesisir	400,00
3.	Desa/ Kelurahan aliran sungai	400,00
4.	Desa/ Kelurahan bantaran sungai	400,00
5.	Desa/ Kelurahan kawasan perkantoran	4,00
6.	Desa/ Kelurahan pantai/pesisir	400,00
7.	Desa/ Kelurahan kawasan wisata	1,00
8.	Desa/ Kelurahan perbatasan antar kecamatan lain	4,00

Sumber : Hasil Sensus Penduduk Kelurahan Takalar Lama, 2020.

4.3. Iklim

Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar pada umumnya termasuk daerah beriklim tropis dan lembap. Intensitas penyinaran matahari selalu tinggi dan sumber daya air yang cukup banyak sehingga menyebabkan tingginya penguapan yang menimbulkan awan aktif/tebal. Jumlah bulan hujan sebanyak 6 bulan, dengan suhu rata-rata hujan 3,00C.

V . HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Habitat Mangrove

A. Karakteristik Tanah

a. pH Tanah di Pantai

pH tanah umumnya berkisar dari 3.0-9.0, tapi di Indonesia umumnya tanahnya bereaksi masam dengan pH 4.0-5.5 sehingga tanah dengan pH 6.0-6.5 sering dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak masam (Hardjowigeno, 2007). Menurut Wijanarko, dkk., 2007, menyatakan bahwa pada kedalaman 20-40 cm lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman 0-20 cm dengan selisih 0.1-0.8 unit. Salah satu penyebab kenaikan pH pada lapisan 20-40 cm ini adalah adanya pencucian basa-basa ke lapisan yang lebih dalam.

Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah di pantai Paria lau pada tanggal 8 Maret 2021 dengan titik koodinat 5,49267,11942174,319° yang di dapat di pantai menunjukkan pH tanah sebesar 6,0 . Hal tersebut menunjukkan bahwa pH tanahnya asam, karena pH tanahnya kurang dari 7.



Gambar 4. Mengukur pH tanah di pantai Paria Lau

pH tanah di muara Garassi berdasarkan hasil pengukuran di lapangan pH tanah yang di dapat di muara pada tanggal 8 maret 2021 dengan titik koordinat 5,49016.119,42537.233° menunjukkan sampel pH tanah yaitu 8,0 pH tanah yang di muara menunjukkan bahwa tanahnya basa.



Gambar 5. Mengukur pH Tanah di Muara Garassi

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan pH tanah yang di dapat di sungai Pappa pada tanggal 8 maret 2021 menunjukkan pH tanah di sungai papa yaitu 7,0, pH tanah yang di sungai menunjukkan bahwa tanahnya Netral.



Gambar 6 : pH tanah di sungai Pappa

Tabel 3. pH tanah pada mangrove pantai Paria Lau, Muara Garassi dan sungai Pappa.

No	Lokasi Mangrove	pH tanah	Keterangan
1.	Pantai	6,0	Asam
2.	Muara	8,0	Basa
3.	Sungai	7,0	Netral

Sumber; Data primer Setelah diolah, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah di lakukan 3 lokasi yaitu Pantai Paria Lau, diketahui pH tanahnya 6,0 dan tanahnya asam, Muara Garassi pH tanahnya 8,0 sehingga tanahnya basa, dan di sungai Pappa diketahui pH tanahnya 7,0 sehingga tanahnya netral.

Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah Pantai Alasdowo dan Pantai Mangunharjo Hasil pengukuran pH di lokasi penelitian, Pantai Alasdowo memiliki kisaran pH 5-6,4 dan Pantai Mangunharjo memiliki kisaran pH 5,4-6,4. Hasil pengukuran kedua lokasi tersebut kisaran nilai pH masih dalam batas toleransi mangrove, karena secara umum mangrove dapat hidup pada pH berkisar 5-8,5 (Widyastuti dan Wahyu, 1998 dalam Pariyono, 2006). Selain itu, Aksornkoe (1993) dalam Alik, dkk (2012) juga menyatakan bahwa *Rhizophora mucronata* akan tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6,2-6,6.

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Semakin tinggi ion H^+ di dalam tanah, maka semakin masam tanah tersebut. Mikroorganisme memiliki peranan penting di dalam tanah, karena mereka yang berperan dalam mengubah atau melakukan

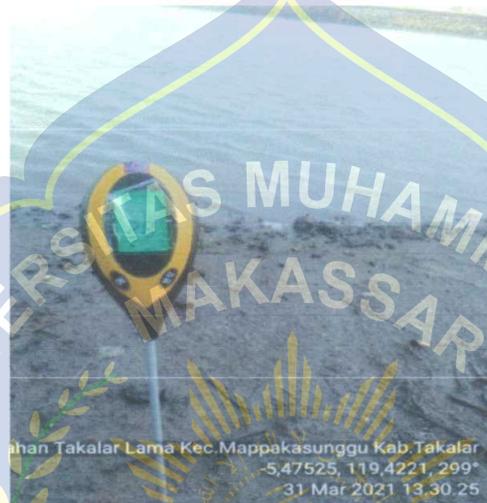
transformasi zat organik sisa tumbuhan atau hewan menjadi nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Aktivitas metabolisme mikroorganisme dipengaruhi oleh pH. Selain berpengaruh pada reaksi abiotik, pH juga berpengaruh pada reaksi biotik. Parameter pH akan mempengaruhi kemampuan fungsi-fungsi sel, seperti transport melalui membran sel, keseimbangan reaksi yang terkatalis oleh enzim. Hampir semua mikroorganisme akan tumbuh baik pada pH mendekati normal (sekitar 7) (Notodarmojo, 2005).

b. Suhu Tanah

Secara umum, suhu dan kelembaban tanah merupakan unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Lakitan (1997), suhu tanah akan dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari oleh permukaan tanah. Suhu tanah pada siang dan malam sangat berbeda, pada siang hari ketika permukaan tanah dipanasi matahari, udara yang dekat dengan permukaan tanah memperoleh suhu yang tinggi, sedangkan pada malam hari suhu tanah semakin menurun (Rayadin dkk., 2016). Lubis (2007) menambahkan suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah suhu, maka sedikit air yang diserap oleh akar, karena itulah penurunan suhu tanah mendadak dapat menyebabkan kelayuan tanaman. Fluktuasi suhu tanah bergantung pada kedalaman tanah.

Berdasarkan hasil Pengukuran suhu tanah yang berada di pantai Paria Lau pada tanggal 31 Maret 2021 pada pukul jam 13.30 suhu tanah di pantai 28°C dengan titik koordinat $-5,47525, 119,4221,299^{\circ}$. waktu sore pukul 16.39 suhu tanah dipantai paria lau dengan titik koordinat suhu tanahnya 29°C , dengan titik koordinat

5,47849,119,43734,65°. dan pada waktu pagi pukul 10.55 suhu tanah di pantai paria lau yaitu 26° C. dengan keadaan cuaca mendung kemudian alat tersebut di tancapkan kedalam tanah untuk mengetahui suhu tanahnya.



Gambar 7. Mengukur suhu tanah di Pantai Paria Lau

Suhu tanah di Muara Garassi pada tanggal 31 Maret 2021 suhu tanahnya 27° C. pada pukul 14.04 dengan titik kordinat -5,47525, 119,4221,36° pada waktu sore pukul 16.46 dengan suhu 30° C. titik kordinat -5,48367,119,41769,-15,2 m,292° dengan keadaan cuaca cerah dan pada waktu pagi suhu tanah di muara garassi dengan suhu 25° C. dengan titik kordinat -5,49287,119,42356,13°. Berdasarkan hasil Pengukuran Suhu tanah yang berada di muara pada Tanggal 8 maret 2021 jam 14.31 yaitu 32° C .



Gambar 8. Mengukur suhu tanah di Muara Garassi

Berdasarkan hasil Pengukuran Suhu tanah yang berada di sungai Pappa pada tanggal 31 Maret 2021 pada pukul 14.08 suhu tanah 27° C di sungai Pappa dengan titik kordinat $-5,49287, 119,42356, 12^{\circ}$. Pada waktu sore pukul 17.33 suhu tanah di sungai Pappa 29° C. dengan titik kordinat $-5,48476, 119,41756, 57,7m, 305^{\circ}$. Pada waktu pagi pukul 11.05 dengan suhu tanah 26° C. dengan titik kordinat $-5,49287, 119,42356, 232^{\circ}$.



Gambar 9. Mengukur suhu tanah di sungai Pappa

Tabel 4. Suhu Tanah di Pantai Paria Lau, Muara Garassi, dan Sungai Pappa

No	Lokasi Mangrove	Suhu Tanah (°C)		
		Pagi	Siang	Sore
1	Pantai Paria Lau	26° C	28° C	29° C
2	Muara garassi	25° C	27° C	30° C
3	Sungai pappa	26° C.	27° C	29° C

Sumber; Data primer Setelah diolah, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran suhu tanah di tiga lokasi yaitu Pantai Paria Lau, Muara Garassi, Sungai Pappa. Di rata-ratakan suhu tanah di Muara Garassi paling tinggi suhu tanahnya pada waktu sore hari 30° C. dan paling rendah suhu tanahnya di pagi hari 25°C. dan pada waktu siang muara garassi dan Sungai Pappa suhu tanahnya masing-masing suhu tanahnya 27°C

c. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan fraksi pasir, debu, dan liat dalam massa tanah yang ditentukan di laboratorium (Arabia dkk, 2012). Tekstur tanah merupakan sifat fisik tanah yang berguna bagi penetrasi akar dan kemampuan pengikatan air oleh tanah. Dari hasil analisis tekstur tanah pada tabel 1 diketahui bahwa ketiga lokasi di areal hutan tanaman kemiri, lahan agroforestri dan hutan sekunder masing-masing mempunyai tekstur tanah yang berbeda yaitu pada hutan tanaman kemiri cenderung memiliki tekstur lempung berpasir, sedangkan di lahan agroforestri memiliki tekstur lempung berdebu, kemudian pada lahan hutan sekunder memiliki tekstur lempung.

Tekstur tanah dipengaruhi oleh faktor proses pembentukan tanah tersebut. Faktor pembentukan tanah yang penting antara lain adalah bahan induk tanah. Bahan induk bertekstur kasar cenderung menghasilkan tanah bertekstur kasar dan sebaliknya (Hardjowigeno, 2003 dalam Evarnaz, dkk 2014).

Tanah merupakan media tumbuh dan penyedia unsur hara bagi tanaman. Kemampuan tanah menyediakan unsur hara, ditentukan oleh kandungan Bahan Organik Tanah (BOT) dan kelengasan tanah (Zulkarnain dkk,2013).

Tanah mempunyai sifat sangat kompleks, terdiri atas komponen padatan yang berinteraksi dengan cairan, dan udara. Komponen pembentuk tanah yang berupa padatan, cair, dan udara jarang berada dalam kondisi kesetimbangan, selalu berubah mengikuti perubahan yang terjadi di atas permukaan tanah yang dipengaruhi oleh suhu udara, angin, dan sinar matahari (Kurnia dkk, 2006).

Sifat fisik tanah merupakan faktor yang bertanggung jawab terhadap pengangkutan udara, panas, air dan bahan terlarut dalam tanah. Perubahan sifat fisik tanah juga banyak dipengaruhi oleh terjadinya iluviasi dan atau eluviasi bahan kimia atau partikel tanah akibat proses pelumpuran dan perubahan drainase (Hardjowigeno et al. 2004 dalam Pardosi dkk, 2013). Struktur tanah, tekstur, dan ruang pori merupakan faktor yang mempengaruhi daya menahan air.

Tekstur tanah di Muara Garassi sangat berlumpur dan berpasir. Pengamatan tekstur tanah dilakukan dengan cara manual yaitu dengan memijit tanah basah diantara jari ibu jari dan jari telunjuk, dapat dibentuk bola agak teguh, dan gulungan permukaan mengkilat dengan titik koordinat $-5,48202, 119, 42029, 320^{\circ}$



Gambar 10. Tekstur tanah di Muara Garassi

Tekstur Tanah di mangrove pantai Paria Lau bertekstur pasir karena tekstur tanah yang berada di Pantai Paria Lau yaitu berpasir karena teksturnya kasar, tidak melekat, dan tidak dapat dibentuk bola dengan titik koordinat $50279, 119,42791, 225^{\circ}$



Gambar 11. Tekstur tanah di pantai

Tekstur tanah di sungai Pappa memiliki tekstur berlumpur karena terasa licin, agak melekat, dapat di bentuk bola agak teguh, dan gulungan permukaan mengkilat, dengan titik koordinat -5,48202,119,42029,329⁰



Gambar 12. Testur tanah di sungai

Hasil pengukuran tekstur tanah di hutan mangrove pantai muara dan sungai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Tekstur Tanah di Pantai Paria Lau, Muara Garassi, dan Sungai Pappa

No	Lokasi Mangrove	Tekstur Tanah
1.	Pantai Paria Lau	Berpasir
2.	Muara Garassi	Berpasir,berlumpur, warna kecoklatan,halus
3.	Sungai Pappa	berlumpur,halus

Sumber; Data primer Setelah diolah, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran tekstur tanah yang terdapat di 3 lokasi yaitu Pantai Paria Lau tektur tanahnya yaitu Berpasir, karena tekstur tanahnya kasar, tidak melekat, dan tidak dapat dibentuk bola titik koordinat yaitu -5,50279, 119, 42791, 225⁰, tekstur tanah yang terdapat di Muara Garassi tekstur tanahnya yaitu, tekstur tanahnya sedikit berpasir, berlumpur, warna kecoklatan dan halus, dan

halus terasa licin, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, dan gulungan permukaan mengkilat, dan tekstur tanah Sungai Pappa yaitu sangat berlumpur, dan halus, dapat dibentuk bola, permukaan mengkilat titik koordinat yaitu -5, 48202, 119, 42029, 56°.

Berdasarkan hasil penelitian Perbandingan Kualitas Tanah di Pantai Alasdowo Kabupaten Pati dengan Pantai Mangunharjo Kota Semarang Sebagai Media Pertumbuhan Mangrove *Rhizophora* Sp oleh Ahmad Shofanduri mengatakan Alik, dkk (2012) menyatakan bahwa jenis *Rhizophora* sp. umumnya mampu hidup pada substrat berlumpur dan berpasir. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa tanah pada kedua pantai tersebut dapat mendukung pertumbuhan *Rhizophora* sp. Di Pantai Alasdowo, pada jarak $\pm 20-30$ m dari arah laut jenis *Rhizophora* sp. yang memungkinkan untuk tumbuh adalah dari jenis *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa*. Pada jarak ± 40 m jenis *Rhizophora* yang bisa tumbuh dengan baik adalah *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. Sedangkan di Pantai Mangunharjo, *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa* bisa tumbuh pada jarak ± 20 m dari arah laut. Sedangkan pada jarak $\pm 30-40$ m dari arah laut yang memungkinkan tumbuh adalah *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. Sosia, dkk. (2014) menyatakan, bahwa *Rhizophora apiculata* tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal, tidak Stasiun 2 transek 2: tanah lempung Stasiun 2 transek 2: tanah lempung Stasiun 3 transek 1: tanah lempung Stasiun 3 transek 2: tanah lempung menyukai substrat yang lebih keras yang bercampur pasir. Sedangkan *Rhizophora mucronata* tumbuh di areal yang sama dengan

Rhizophora apiculata tetapi lebih toleran terhadap substrat yang lebih keras dan pasir. Pertumbuhan optimal pada areal yang tergenang dalam serta tanah yang kaya akan humus. Aksornkoe (1993) dalam Alik, dkk (2012) menyatakan bahwa Rhizophora mucronata akan tumbuh dengan baik pada tipe substrat lumpur yang relatif tebal,. Adapun Rhizophora stylosa memiliki habitat dari tanah yang berlumpur, pasir, sampai pecahan batu atau karang. Bakau ini juga ditemukan mulai dari tepi pantai hingga daratan yang mengering (Tjandra, 2011). Hasil pengamatan warna tanah pada masing-masing transek pada 2 lokasi dapat ditentukan bahwa tanah Pantai Alasdowo berwarna abu-abu – hitam dengan gradasi warna yang berbeda tetapi hampir sama pada masing-masing transek, foto warna tanah dapat dilihat pada Gambar 2. Pantai Mangunharjo pada stasiun 1 transek 1 dan 2 memiliki warna hitam dengan gradasi warna yang berbeda juga transek 2 memiliki gradasi warna yang lebih gelap dari transek 1. Pada stasiun 2 transek 1 tanah memiliki warna abu-abu dan stasiun 1 transek 1, stasiun 3 transek 1 dan 2 memiliki perpaduan warna antara hitam dan coklat yang tidak menyatu.

Perbedaan warna pada masing-masing lokasi penelitian menurut Notodarmojo (2005), dipengaruhi oleh kandungan dan komposisi mineral serta posisi topografi tanah. Tanah dengan kandungan organik yang tinggi akan berwarna kegelapan dengan nuansa coklat atau hitam, dan umumnya relatif subur. Tanah yang berwarna keputihan biasanya memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Tanah yang telah diamati memiliki warna yang tidak murni artinya pada satu lapisan ada warna gelap coklat kekuningan atau bahkan karena campuran dari warna-warna tersebut muncul warna baru. Hanafiah (2014) mengatakan bahwa

kebanyakan tanah memiliki warna tanah yang tidak murni karena merupakan campuran dari beberapa warna dan menurut Notodarmojo (2005) bahwa sering ditemui di lapangan suatu horizon tanah mempunyai warna yang dominan tetapi juga dijumpai pada suatu horizon mempunyai beberapa warna atau mungkin juga memiliki spot warna yang berbeda, seperti bintik-bintik (mottled). Hal ini disebabkan karena sistem drainase dan aerasi yang kurang merata.

B. Karakteristik Air

a. pH Air

Air laut mempunyai kemampuan menyangga yang sangat besar untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO₂ yang dapat membahayakan kehidupan biota laut. pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi dari lokasi ke lokasi antara 6,0 – 8,5. Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung (Odum, 1993). Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂. Tidak semua makhluk bisa bertahan terhadap perubahan nilai pH, untuk itu alam telah menyediakan mekanisme yang unik agar perubahan tidak terjadi atau terjadi tetapi dengan cara perlahan. Tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar (Sary, 2006). Pada konsentrasi yang besar CO₂ juga masuk kedalam perairan sehingga mengakibatkan perubahan parameter kualitas air khususnya pH air dan sistem karbonat. Pengasaman laut, mengakibatkan terganggunya kehidupan

organisme laut termasuk di dalamnya organisme yang mengalami proses pengapuran pada siklus hidupnya, seperti *Halimeda* sp. *Halimeda* sp merupakan jenis makroalga yang mengandung kadar kalsium, dimana pada siklus hidupnya terdapat proses pengapuran yang mampu menenggelamkan CO₂ dalam perairan (Soemarwoto, 2001).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pH air di mangrove pantai Paria Lau pada tanggal 13 Februari 2021 sebesar 6,57, dengan titik koordinat -5,47624,119,40904,151^o.



Gambar 13. Mengukur pH air di Pantai Paria Lau

pH air di mangrove Muara Garassi berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada tanggal 13 Maret 2021 menunjukkan nilai sebesar 7,07, dengan titik koordinat -5,476224,119,40904,151^o



Kelurahan Takalar Lama Kec.Mappakasunggu Kab. Takalar
-5 47624, 119,40904, 151
13 Feb 2021 17.14.48

Gambar 14. Mengukur pH air di Muara Garassi

pH air di mangrove Sungai Pappa berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada tanggal 13 Maret 2021 menunjukkan pH air sebesar 7,66



Gambar 15. Mengukur pH air di Sungai Pappa

Hasil pengukuran pH air di lokasi mangrove pada pantai Paria Lau, muara Garassi, dan sungai Pappa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. pH air di pantai Paria Lau, muara Garassi dan sungai Pappa

No	Lokasi Mangrove	pH Air
1.	Pantai	6,57
2.	Muara	7,07
3.	Sungai	7,66

Sumber; Data primer Setelah diolah, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi Hutan Mangrove terdapat 3 lokasi yaitu Pantai Paria Lau, muara Garassi, dan sungai Pappa, kemudian pH air di Pantai Paria Lau 6,57, muara Garassi 7,07, dan sungai Pappa 7,66, yang paling sedikit terdapat pH air adalah pH air yang di pantai Paria Lau.

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Habitat Mangrove di sekitar pertambangan Timah Lepas Pantai Kabupaten Bangka Selatan oleh Ricca AffressiaErny Poedjirahajoe dan Soewarno Hasanbahri mengatakan kurang pH perairan pada wilayah mangrove alami mendekati netral yaitu 7,3 sedangkan pH air di kawasan mangrove wilayah tambang lepas pantai masuk kedalam kategori asam dengan nilai pH 6,2.

Nilai pH netral dapat menyokong kehidupan akuatik yang beragam. Sebagian biota akuatik sangat sensitif dengan perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7 – 8,5 dan nilai pH tersebut masuk kedalam kategori normal baku mutu perairan untuk biota laut sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004. Berdasarkan data statistik uji independentsample test, nilai sig yang diperoleh adalah (0,000) nilai tersebut lebih rendah dari nilai signifikan (sig < 0,025) sehingga terdapat beda nyata antara kawasan mangrove

alami dengan kawasan mangrove di wilayah pertambangan timah lepas pantai. Nilai pH pada kawasan mangrove wilayah tambang termasuk ke dalam pH asam. Kondisi pH asam ini disebabkan oleh aktivitas tambang laut yang disebabkan oleh manusia. Jika derajat keasaman meningkat akan berdampak pada ekosistem laut. Perairan asam tambang terjadi karena air yang berasal dari kegiatan tambang terbuka dengan peningkatan kandungan logam berat terlarut. Air asam tambang ini terjadi sebagai hasil dari oksidasi mineral sulfida yang terpampang (terekspose) di udara dengan kehadiran air. Nilai pH pada kawasan mangrove dengan aktivitas pertambangan timah lepas pantai lebih rendah karena mendapat masukan limbah pertambangan dari daratan (Henny, 2011)

b. Suhu Air

Suhu perairan berkaitan erat dengan oksigen terlarut dalam ekosistem perairan. Suhu yang sesuai dengan habitat mangrove berkisar 20 - 35°C. Suhu yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan menjadi faktor pembatas bagi vegetasi mangrove. Suhu dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang masuk di kawasan tersebut dan kecepatan arus, semakin sering dan lamanya sinar matahari masuk ke dalam kawasan mangrove maka semakin tinggi pula suhu di kawasan tersebut. Suhu yang optimal akan mendukung aktivitas biota perairan yang dapat mendukung ekosistem mangrove.

Nilai suhu yang diperoleh dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan waktu pengambilan data. Kondisi cuaca merupakan faktor penting pengambilan data suhu. Pengambilan data di lapangan dilakukan pada pagi hari dan kondisi cuaca mendung. Suhu yang rendah akan berpengaruh pada proses fotosintesis dan

produksi daun karena vegetasi mangrove membutuhkan suhu yang optimal (Hogarth, 2007).

1.) Suhu Air di Pantai dengan suhu airnya yaitu 47°C dengan titik koordinat - $5,48467, 119,41788, 9,1 \text{ m}, 154^{\circ}$.



Gambar 16. Mengukur suhu air di Pantai Paria Lau

2.) Suhu Air di Muara dapat diketahui suhu airnya yaitu 69°C dengan titik koordinat $-5,48173, 119,42029, 292$



Gambar 17. Mengukur suhu air di Muara Garassi

3).Suhu Air di sungai diketahui sampel suhu airnya yaitu 35 °C dengan titik koordinat -5,49178,119,4221,338⁰



Gambar 18.Mengukur suhu air di sungai Pappa

Pada hasil pengukuran suhu air yang terdapat di hutan mangrove pada lokasi pantai Paria Lau, Muara Garassi dan Sungai Pappa dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7: Suhu air di Pantai Paria Lau, Muara Garassi, dan Sungai Pappa

No	Lokasi Mangrove	Suhu Air (°C)
1.	Pantai Paria Lau	47
2.	Muara Garassi	69
3	Sungai Pappa	35

Sumber; Data primer Setelah diolah, 2021

Berdasarkan hasil pengukuran suhu air di lokasi mangrove terdapat 3 lokasi yaitu pantai Paria Lau suhu air yaitu 47⁰ C, Muara Garassi 69⁰C, dan Sungai Pappa 35⁰C .

Berdasarkan hasil penelitian Keterkaitan Hasil Vegetasi Mangrove dengan Keasaman Dan Bahan Organik total Sedimen Pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampie Di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar Oleh Mardin Kisaran suhu udara yang terukur pada lokasi penelitian menunjukkan hasil yang

bervariasi yaitu antara 30°C hingga 37°C. Kisaran nilai suhu yang terendah pada lokasi penelitian umumnya di pantai bagian dalam hutan mangrove (stasiun 2 dan 3). Hal ini disebabkan karena kerapatan pohon yang cukup tinggi, sehingga menghalangi masuknya intensitas cahaya ke dalam ekosistem mangrove. Sedangkan pengukuran suhu perairan berkisar 30-39°C. Kisaran suhu tersebut sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan oleh mangrove seperti yang diungkapkan oleh Irwanto (2006), bahwa mangrove ditemukan di sepanjang pantai daerah tropis dan subtropis, dengan temperatur dari 19-40°C

c. Pasang surut Air Laut

Pasang surut atau dikenal dengan istilah ocean tide merupakan fenomena naik turunnya air laut secara periodik akibat gaya gravitasi benda-benda langit terutama bulan dan matahari. Selain menyebabkan pasang surut, gaya gravitasi juga akan menyebabkan perubahan bentuk terhadap bentuk bumi dan atmosfer (Poerbandono, 2005).

1. Pengukuran pasang surut air laut dilakukan pada tanggal 23 Maret 2021 pada pukul 12.33 wita tinggi air laut 0,5 m dan pukul 16.53 wita air laut mencapai tinggi 1,1 m (Pasang Tertinggi).



Gambar 19 : Pasang air laut

2. Air laut mulai surut pada pukul 23.00 wita dimalam hari dengan ketinggian air 0,05 m (surut terendah)



Gambar 20 : Air laut surut di malam hari

Berdasarkan hasil penelitian Keterkaitan Hasil Vegetasi Mangrove dengan Keasaman Dan Bahan Organik total Sedimen Pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampie Di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar Oleh Mardin

Data mengenai pasang surut merupakan data primer yang diperoleh dari hasil pengukuran di lokasi penelitian selama 20 jam. Dari analisis data pasang surut memperlihatkan bahwa tinggi muka air di lokasi penelitian pada saat pasang tertinggi mencapai 107 cm pada rambu pasut sedangkan tinggi muka air pada saat surut terendah adalah 43,5 cm. Ini menunjukkan bahwa kisaran pasang surut yang diperoleh adalah sebesar 63,5 cm. Jenis pasang surut yang ada di Pantai Mampie termasuk tipe Pasang surut harian ganda (Semi Diurnal Tide) dimana merupakan pasang surut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tingginya hampir sama dalam satu hari (Wyrcki, 1961)

5.2 Karakteristik Vegetasi

5.2.1 Indeks Nilai Penting Jenis (INP)

a. Mangrove Pantai

Berdasarkan hasil penelitian jenis vegetasi mangrove di pantai yang terdapat Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar ditemukan 3 jenis mangrove yang ditemukan yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa*.

1) Tingkat Pohon

Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis karakteristik jenis vegetasi hutan mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif, dan Indeks Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat pohon yang terdapat di daerah Kecamatan Mappakasunggu dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Mangrove Pantai

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	43,27	33,33	43,51	120,11
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	24,32	33,33	26,85	84,5
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	32,43	33,33	29,62	95,38
Jumlah		100	99,99	99,98	299,99

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 8. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat pohon yang terdapat di pantai Paria Lau menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat pohon, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*.

jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 120,11 % dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan index nilai penting terkecil yaitu 84,5 %.

2) Tingkat Tiang

Berdasarkan hasil perhitungan Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif, dan Indeks Nilai Penting beberapa Jenis mangrove tingkat tiang yang terdapat di daerah Kecamatan Mappakasunggu dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Mangrove Pantai

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	29,80	33,33	41,46	104,59
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	27,67	33,33	3,65	64,65
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	42,57	33,33	54,63	118,53
Jumlah		100	99,99	99,74	300

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 10. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat tiang di pantai Paria Lau menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat Tiang, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang terdapat di daerah tersebut adalah jenis *Rhizophora mucronata* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 118,53 % dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 64,65 %

3)Tingkat Pancang

Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis karakteristik jenis vegetasi hutan mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif, dan Indeks Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat pancang yang terdapat di mangrove pantaidi Kecamatan Mappakasunggu Kelurahan Takalar Lama dapat dilihat dari Tabel 11.

Tabel 11. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di MangrovePantai

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	36	33,33	40,49	109,82
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	34	33,33	35,58	102,91
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	30	33,33	23,91	87,24
Jumlah		100	99,99	100	299,97

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 11. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat pancang di pantai Paria Lau menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat pancang ,yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 109,82% dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 87,24%.

4)Tingkat Semai

Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis Karakteristik jenis vegetasi hutan Mangrove dari Nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif dan Indek Nilai Penting beberapa jenis mangrove pada tingkat semai yang

terdapat di Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama, Kabupaten Takalar dapat dilihat dari tabel 12.

Tabel 12. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, dan INP Vegetasi Pada Tingkat Semai di Mangrove Pantai

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	33	33,33	66,33
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	33,48	33,33	66,81
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	33,48	33,33	66,81
Jumlah		100	99,99	199,95

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 12. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat semai di pantai Paria Lau menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat semai, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata* masing-masing menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 66,81% dan *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 66,33 %.

b. Mangrove Muara Garassi

1) Tingkat Pohon

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat pohon yang terdapat di Muara sebanyak 7 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat dari Tabel 13.

Tabel 13. . Kerapatan Relatif, Frekuensi relatif, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Hutan Mangrove Muara

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	40	42	39,87	122
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	23,53	31	23,11	77
3.	<i>Rizophora mucronata</i>	36,47	31	37,01	104
Jumlah		100	100	99,99	303

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 13. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat pohon di muara Garassi menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat pohon, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 122,73% dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan index nilai penting terkecil yaitu 77,75%.

2)Tingkat Tiang

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat tiang yang terdapat di muara Garassi sebanyak 7 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 14.

Tabel 14. . Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	32,67	28,28	32,74	93
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	26,73	28,28	24,55	79
3.	<i>Rizophora mucronata</i>	40,59	43,43	42,71	126
Jumlah		99,99	99,99	100	298

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 14. Berdasarkan hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di muara Garassi di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat tiang, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora mucronata* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 126,73% dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 79,59%.

3)Tingkat Pancang

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif, dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat pancang yang terdapat di Muara Garassi sebanyak 7 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 15.

Tabel 15 : Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	20,69	21,87	42,44	85
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	37,93	33,59	25,12	96,64
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	41,38	44,53	32,44	118,35
Jumlah		100	99,99	100	299,99

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 15. Berdasarkan hasil analisis pengukuran pada tingkat pancang menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di muara Garassi Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat Pancang, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora mucronata* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 118,35% dan *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 85 %.

4)Tingkat Semai

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Indek Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat semai yang terdapat di Muara Garassi sebanyak 7 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 16.

Tabel 16. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, dan INP Vegetasi Pada Tingkat semai di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	43	43,43	86,43
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	30	28,28	58,28
3.	<i>Rizophora mucronata</i>	27	28,28	55,28
Jumlah		100	99,99	199,99

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 16. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat semai di muara Garassi menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat semai ,yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 86,43% dan *Rhizophora mucronata* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 55,28 %.

c. Mangrove Sungai

1)Tingkat Pohon

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat semai yang terdapat di sungai Pappa sebanyak 3 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 17.

Tabel 17. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Domonasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat Pohon di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	30,16	33,33	40,77	104,26
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	30,62	33,33	29,12	93,07
3.	<i>Rizophora mucronata</i>	39,08	33,33	30,09	102,05
Jumlah		99,86	99,99	99,98	299,38

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 17. Berdasarkan hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di sungai Pappa di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat pohon, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 104,26% dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan index nilai penting terkecil yaitu 93,07%.

2)Tingkat Tiang

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat Tiang di sungai yang terdapat di sungai Pappa sebanyak 3 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 18.

Tabel 18. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat tiang di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP(%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	28,57	33,33	8,31	70,21
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	41,07	33,33	52,22	126,62
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	30,35	33,33	39,45	103,13
Jumlah		99,99	99,99	99,98	299,87

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 18. Berdasarkan hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di sungai Pappa Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat tiang, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora apiculata* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 126,62% dan *Rhizophora stylosa* menghasilkan index nilai penting terkecil yaitu 70,21 %.

3)Tingkat Pancang

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat Pancang di sungai yang terdapat di sungai Pappa sebanyak 3 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat di Tabel 19.

Tabel 19 .Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, Dominasi relative dan INP Vegetasi Pada Tingkat pancang di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR (%)	FR(%)	DR(%)	INP(%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	31,14	33,33	52,60	117,07
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	31,78	33,33	21,47	86,58
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	36,08	33,33	25,92	95,33
Jumlah		99	99,99	99,99	298,98

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 19. Berdasarkan hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa jenis mangrove yang tumbuh di sungai Pappa Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat pancang, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 117,07% dan *Rhizophora apiculata* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 86,58%

4)Tingkat Semai

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat semai di sungai yang terdapat di Muara sebanyak 3 plot di daerah Kecamatan Mappakasunggu, Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Kerapatan Relatif, Frekuensi relative, dan INP Vegetasi Pada Tingkat semai di Hutan Mangrove

No.	Jenis	KR(%)	FR%	INP (%)
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	29,26	33,33	62,59
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	34,14	33,33	67,47
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	36,58	33,33	69,91
Jumlah		99,98	99,99	199,97

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Tabel 20. Berdasarkan hasil analisis perhitungan pada tingkat semai di sungai Pappa menunjukkan Karakteristik Jenis Vegetasi Hutan Mangrove dari nilai, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif dan Index Nilai Penting beberapa jenis mangrove tingkat semai di sungai Pappa yang tumbuh di Kecamatan Mappakasunggu terdapat 3 jenis yang tergolong pada tingkat semai, yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Jenis yang di daerah tersebut terdapat jenis *Rhizophora mucronata* menghasilkan Index Nilai Penting terbesar yaitu 69,91% dan *Rhizophora stylosa* menghasilkan Index Nilai Penting terkecil yaitu 62,59 %.

5. 3. Keanekaragaman Jenis Vegetasi (H')

a. Keanekaragaman Jenis Mangrove Pantai Paria Lau

Keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di pantai dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Keanekaragaman jenis mangrove di pantai Paria Lau

No	Jenis	Jumlah Individu	Keanekaragaman Jenis (H')
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	16	
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	9	
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	12	
	Total	37	1,07

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Berdasarkan hasil analisis keanekaragaman jenis mangrove pada Tabel 21 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di pantai Paria Lau sebesar 1,07. Hal ini menunjukkan bahwa Keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di pantai Paria Lau di Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar memiliki keanekaragaman sedang , karena nilainya lebih besar dari 1 dan lebih kecil dari 3.

b. Keanekaragaman Jenis Mangrove Muara Garassi

Keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di muara dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Keanekaragaman jenis mangrove di Muara Garassi .

No	Jenis	Jumlah Individu	Keanekaragaman Jenis (H')
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	34	
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	20	
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	31	
	Total	85	1,075

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Berdasarkan hasil analisis keanekaragaman jenis mangrove pada Tabel 22 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di muara Garassi sebesar 1,075. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat dipantai di Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar memiliki keanekaragaman sedang, karena nilainya lebih besar dari 1 dan lebih kecil dari 3.

c. Keanekaragaman Jenis Mangrove Sungai

Keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di sungai Pappa dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Keanekaragaman jenis mangrove di sungai Pappa .

No	Jenis	Jumlah Individu	Keanekaragaman Jenis (H')
1.	<i>Rhizophora stylosa</i>	11	
2.	<i>Rhizophora apiculata</i>	10	
3.	<i>Rhizophora mucronata</i>	13	
	Total	34	1,057

Sumber : Data primer setelah diolah 2021

Berdasarkan hasil analisis keanekaragaman jenis mangrove pada Tabel 23 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di sungai Pappa sebesar 1,057. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di sungai Pappa di kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar memiliki keanekaragaman sedang, karena nilainya lebih besar dari 1 dan lebih kecil dari 3.

VI.PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Karakteristik habitat mangrove di pantai Paria Lau yaitu pH Tanah = 6,0 tanahnya asam, suhu tanah pada waktu pagi suhu tanah di pantai Paria Lau= 28°
Tekstur tanah di pantai yaitu berpasir Karakteristik air di pantai yaitu= 6,57, suhu air di pantai Paria Lau = 47°C pasang surut air laut pasang tertinggi 1,1 m dan surut terendah yaitu 0,05. Karakteristik habitat mangrove di muara Garassi yaitu pH tanah = 8,0, tanahnya basa, suhu tanah di muara Garassi= 27°, tekstur tanah di Muara Garassi yaitu sedikit berpasir, berlumpur, halus. Karakteristik air pH air di Muara Garassi = 7,07, suhu air di muara Garassi = 45°C. Karakteristik habitat mangrove di sungai Pappa yaitu pH tanah = 7,0 tanahnya netral, suhu tanah yang berada di sungai papa = 27° C dan, tekstur tanah di sungai Pappa yaitu sangat berlumpur. Karakteristik air di sungai Pappa yaitu pH air 7,66, suhu air 35°C.

2. Jenis Keanekaragaman mangrove yang ditemukan pantai Paria Lau, muara Garassi dan sungai Pappa terdapat tiga jenis yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*. Keanekaragaman jenis vegetasi di pantai Paria Lau yaitu 1,07 jenis keanekaragaman, mangrove di muara Garassi yaitu 1,075, jenis keanekaragaman di sungai Pappa yaitu 1,057. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis mangrove yang terdapat di Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar memiliki keanekaragaman sedang, karna nilainya lebih besar dari 1 dan kecil dari 3).

6.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian tentang Karakteristik Habitat Mangrove dan Keanekaragaman jenis vegetasi di Hutan Mangrove Kecamatan Mappakasunggu Kelurahan Takalar Lama Kabupaten Takalar Karakteristik Habitat Mangrove dan Keanekaragaman jenis vegetasi dapat dikembangkan, dijaga, dan serta di lestarikan .



DAFTAR PUSTAKA

- Alik, T.S.D., M.R. Umar, dan D. Priosambodo. (2012). *Analisis Vegetasi Mangrove di Pesisir Pantai Mara Bombang Kab. Pinrang. Makasar: Universitas Hasanudin Press*
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Arabia T, Zainabun, Royani I. 2012. *Karakteristik Tanah Salin Krueng Raya Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar*. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan, 1
- Aksornkoae S. 1993. *Ecology and Management of Mangroves*. IUCN, Bangkok, Thailand.
- Anonim. 2003. *Pengelolaan Kawasan Hutan Mangrove yang berkelanjutan Dalam 'Seminar Pengelolaan Hutan Mangrove Denpasar, Bali 8 September 2003'*
- Anonim. 1993. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Kerja Sama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor*. 113 h.
- Bengen, D. G. 2002. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor.
- Bengen D.G., 1999. *Pedoman Teknis pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL – IPB. Bogor.
- Chaerani, N. 2011. *Kerapatan, Frekuensi dan Tingkat Penutupan Jenis Mangrove di Desa Coppo Kecamatan Barru Kabupaten Barru*. Skripsi. Unhas Makassar
- Dahuri, et al. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara terpadu*.
- Evarnaz N, Toknok B, Ramlah S. 2014. *Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Eboni (Diospyros Celebica Bakh) Pada Kawasan Cagar Alam Pangi Binangga Kabupaten Parigi Moutong*. Warta Rimba, 2
- Harahap, A. A. *Analisa Keanekaragaman Jenis Pohon Hutan Mangrove di Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat, Propinsi Sumatera Utara*

(skripsi fakultas pertanian)

- Hanafiah, K.A. (2014). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hardjowigeno, S., 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta
- Henny, C. 2011. "Kolong" Bekas Tambang Timah di Pulau Bangka: *Permasalahan Kualitas Air Dan Alternatif Solusi Untuk Pemanfaatan*. Bogor: Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.
- Hogarth, P.J. 2007. *The Biology of Mangroves*. Oxford University Press Inc: New York.
- Huda, N. 2008. *Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi*. Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Irwanto, 2006. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat mangrove*. Yogyakarta www.irwantoshut.com. [20 Juni 2014]
- Kartawinata, K. S., S. Adisoemarto, S. Soemodihardjo dan I.G.M. Tantra, 1978. *Status Pengetahuan Hutan Bakau di Indonesia*. Prodising Seminar Ekosistem Hutan Mangrove. Jakarta 27 Februari – 1 Maret 1978.
- Kelautan dan Perikanan. 2012. *Identifikasi Kerusakan dan Perencanaan Rehabilitasi Pantura Jawa Tengah*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Satuan Kerja Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah.
- Kustanti. 2011. *Manajemen Hutan Mangrove*. IPB Press. Kampus IPB Taman Kencana Bogor
- Kurnia U, Agus F, Adimihardja A, Dariah A. 2006. *Sifat Fisik Tanah Dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian Dan Perkembangan Pertanian, Departemen Pertanian
- Latifah, S., 2005. *Analisis Vegetasi Hutan Alam*. Artikel Ilmiah. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. http://www.cecep_kusmana@ipb.ac.id. Diakses tanggal 20 April 2016.
- LPP MRahmawati, 2016. *upaya pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat*. Karya Tulis Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan mangrove, 2008. *Ekosistem mangrove di Indonesia*. <http://www.imred.org/?q=content/ekosistem-mangrove-di-indonesia> [21 Desember 2009]
- Lubis, S.K. 2007. *Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah*. Universitas Sumatera. Medan. USU.

- 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.P. 73-270.
- Notodarmojo, S. (2005). *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*. Bandung: Penerbit ITB.
- Noor, Y. R., M. Khazali dan I. N. N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. *Wetlands International, Indonesia Programme, Jakarta*.
- Nybakken, J.W., 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Alih bahasa oleh M. Eidman., Koesoebiono., D.G. Bengen., M. Hutomo., S. Sukardjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Odum, E.P., 1993 *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ke III. Terjemahan Tjahjono Samingan. Penerbit Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Onrizal. 2005. *Hutan mangrove selamatkan masyarakat di pesisir utara Nias dari Tsunami*. *Warta Konservasi Lahan Basah* 13: 5-7.
- Purnobasuki, H. 2005. *Tinjauan Perspektif Hutan Mangrove*. Surabaya :Airlangga University Press.
- Poerbandono dan Djunarsjah, E. 2005. *Survey Hidrografi*. PT Refika Aditama, Bandung, 166 hlm.
- Rayadin, Y., J. Syamsudin, M. Ayatussurur, N. Qomari, H. Pradesta, A. Priahutama, R.O. Putri. 2016.
- Republik Indonesia. 1992. *Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*. *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Rochana. 2006. *Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya Di Indonesia*. http://www.dephut.go.id/files/Chairil_Hendra.pdf [15 Agustus 2008]
- Setyawan, A.W. 2006. *The direct exploitation in the mangrove ecosystem in Central Java and the land use in its surrounding; degradation and its restoration effort*, *Biodiversitas* 7 (3): 282-291.
- Sukardjo, S. (1984). *Ekosistem Mangrove*. *Oceana*, 9(4), 102-115.

- Sofian A, Harahap dan Marsoedi. 2012. *Kondisi dan Manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. Jurnal El-Hayah, 2, (2): 56-63*
- Sofyan. 2001. *Desentralisasi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Suatu Tantangan dan Peluang [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.*
- Soegiarto, 1994. *Kualitas Flora Pulau Kuta. Penerbit Widya Jaya. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.*
- Sribianti, I. 1998. *Komposisi Floristik Tipe Hutan Mangrove di Lakawali Kecamatan Malili Kabupaten Luwu Propinsi Sulawesi Selatan. Magister Program Studi Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda. 176 h.*
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati. Pustaka Pelajar. Yogyakarta*
- Soeroyo, 1992. *Sifat, Fungsi dan Peranan Hutan Mangrove. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi-LIPI. Jakarta.*
- Sosia, Y.P., R. Tyagita, N. Mega. (2014). *Mangrove Siak dan Kepulauan Meranti. Jakarta: Energi Mega Persada*
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung, 334 hlm.*
- Tjandra, E. dan Siagian, Y.R. (2011). *Mengenal Hutan Mangrove. Bogor: Cita Insan Madani*
- Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) Pada Entisol Di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. *Indonesian Green Technology Journal, 2*
- Lakitan, B. 1997. *Dasar-dasar Klimatologi. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.*
- Wijanarko, A., Sudaryono, dan Sutarno. 2007. *Karakteristik Sifat Kimia dan Fisika Tanah Alfisol di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Iptek Tanaman Pangan. Malang*
- Wyrki Klause, 1961, *Physical Oceanography of the South East Asian Waters, Institute Oceanography: California. (Kepmen LH No.201 tahun 2004).*
- Zulkarnain M., Prasetya B., Soemarno. 2013. *Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (Saccharum Officinarum L.) Pada Entisol Di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. Indonesian Green Technology Journal, 2*