

**STATUS EKOLOGI MANGROVE DI KAWASAN
EKOWISATA MANGROVE DESA BULU HADEK
KABUPATEN SIMEULUE**

SKRIPSI

**RESTI NURFAJRI
NIM. 1805904040039**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2022**

**STATUS EKOLOGI MANGROVE DI KAWASAN
EKOWISATA MANGROVE DESA BULU HADEK
KABUPATEN SIMEULUE**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu
Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar**

**RESTI NURFAJRI
NIM. 1805904040039**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
MEULABOH
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**Dengan ini kami menyatakan bahwa kami telah mengesahkan skripsi
Saudara :**

NAMA : RESTI NURFAJRI

NIM : 1805904040039

**JUDUL : STATUS EKOLOGI MANGROVE DI KAWASAN
EKOWISATA MANGROVE DESA BULU HADEK
KABUPATEN SIMEULUE**

**Yang diajukan memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Ilmu Kelautan Pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Teuku Umar**

Mengesahkan

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

Dosen Pembimbing

Mohamad Gazali, S.Pi., M.Si

NIP: 198512052019031008

Mai Suriani, S.Kel., M.Si

NIP: 199007202019032000

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Resti Nurfajri
NIM : 1805904040039
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Judul : Status Ekologi Mangrove Di Kawasan Ekowisata
Mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue.

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa di dalam skripsi adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, buku atau bentuk lain yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjanaan saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, Juni 2022

Nama: Resti Nurfajri
Nim: 1805904040039

RIWAYAT HIDUP



Resti Nurfajri, Lahir di Desa Salur Latun, Kecamatan Teupah Barat, Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh pada tanggal 20 Mei 1999. Penulis adalah anak ketiga dari delapan bersaudara pasangan dari Bapak Rasdiwan dan Ibu Erweni. Sekolah dasar lulus pada tahun 2012 di SDN 12 Teupah Barat, SMP Negeri 1 Teupah Barat pada tahun 2015, pendidikan SMK lulus pada tahun 2018 di SMKN 1 Sinabang dan pada Tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswi pada Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar.

Selama menjadi mahasiswi sudah berbagai macam kegiatan yang diikuti mulai dari kegiatan ilmiah dan organisasi. Berikut berbagai macam kegiatan yang pernah diikuti, baik formal maupun non formal :

1. Prestasi

Pernah mengikuti MTQ mahasiswa tingkat Universitas Teuku Umar dengan cabang Tilawatil Qur'an dan Qira'ah Sab'ah dan memperoleh juara 1 pada Tahun 2019. Pernah mengikuti lomba MTQMN tingkat Nasional di Unsyiah pada Tahun 2019.

2. Pengalaman organisasi

Ketua Bidang Agama di BEM Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Tahun 2022. Ketua Bidang Agama di HMJ Jurusan Ilmu Kelautan pada Tahun 2019. Ketua Bidang Agama UKM Hamalatul Qur'an pada Tahun 2022 di Universitas Teuku Umar.

STATUS EKOLOGI MANGROVE DI KAWASAN EKOWISATA MANGROVE DESA BULU HADEK KABUPATEN SIMEULUE

Resti Nurfajri¹

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Univesitas Teuku Umar

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Univesitas Teuku Umar

ABSTRAK

Mangrove merupakan suatu ekosistem yang dapat tumbuh diantara laut dan darat yang dipengaruhi oleh pasang surut. Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue memiliki kawasan ekowisata mangrove yang masih alami. Namun demikian, mangrove ini telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber penghidupan. Selain itu juga dijadikan ekowisata mangrove sebagai peluang bagi masyarakat untuk penunjang ekonomi dan dijadikan sarana bagi wisatawan sebagai tempat rekreasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi mangrove, mengetahui kualitas perairan dan keanekaragaman biota asosiasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2021. Penelitian ini menggunakan metode *Purposive Sampling*. Dengan cara pengambilan dan pengamatan komponen biotik yaitu vegetasi mangrove dan biota asosiasi serta pengukuran parameter kualitas air. Jenis mangrove yang ditemukan sebanyak 2 jenis yaitu *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*. Berdasarkan hasil analisis data nilai kerapatan total mangrove di kedua stasiun termasuk dalam kriteria rusak dengan kerapatan kategori jarang/rendah masing-masing yaitu $300 \pm 1,67$ dan $800 \pm 4,05$ ind/ha. Kualitas perairan dari kedua stasiun memenuhi baku mutu. Jenis biota asosiasi yang ditemukan ada 4 jenis yaitu *Telescopium telescopium*, *Melanoides torulosa*, *Geloina erosa*, dan *Periopthalmus sp.*

Kata kunci: Mangrove, Kondisi Vegetasi, Kualitas Air, Biota Asosiasi.

MANGROVE ECOLOGICAL STATUS IN THE MANGROVE ECO-TOURISM AREA, BULU HADEK VILLAGE, SIMEULUE REGENCY

Resti Nurfajri¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Science,
Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh, Indonesia

ABSTRAK

Mangrove is an ecosystem that can grow between the sea and land which is influenced by tides. Bulu Hadek Village, Simeulue Regency has a mangrove ecotourism area that is still natural. However, this mangroves has long been used by the local community as a source of livelihood. In addition, mangrove ecotourism is also used as an opportunity for the community to support the economy and is used as a means for tourists as a place of recreation. This study aims to determine the condition of mangrove vegetation, water quality and the diversity of associated biota. This research was conducted in November 2021. This research was carried out using the *Purposive Sampling*. Method by taking and observing biotic components (mangrove vegetation and associated biota) and measuring water quality parameters. Two types of mangroves were found, namely *Rhizophora apiculata* and *Bruguiera gymnorrhiza*. Based on the results, the mangrove density value at both stations is included in the damaged criteria with a density category of rare/low categories, each of which is $300 \pm 1,67$ dan $800 \pm 4,05$ ind/ha. The water quality of the two stations meets the quality standards. There were 4 types of association biota found, namely *Telescopium telescopium*, *Melanoides torulosa*, *Geloina erosa* and *Periopthalmus sp*

Keywords : Mangroves, Vegetation conditions, Water Quality, Associated Biota.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Status Ekologi Mangrove Di Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue”**. Skripsi disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Prodi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dan pengarahan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Ibu tercinta Erweni dengan penuh ikhlas senantiasa mendo'akan, berjuang keras mendidik, mengasuh dengan penuh cinta dan kasih sayang yang tulus diberikan kepada penulis .
2. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan atas izin yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian
3. Bapak Mohamad Gazali, S.Pi., M.Si selaku ketua program studi Ilmu Kelautan.
4. Bapak Alaudin, S.Pi., M.T selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Mai Suriani, S.Kel., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dalam memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Hayatun Nufus, S.Kel., M.Si dan Ibu Endah Anisa Rahma, S.Pd., M.Pd selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi kepada penulis.
7. Sahabat seperjuangan orang-orang tercinta Ranja Maskurijal, Mahirda, Agus, Okta, Zulhijandra, Nursyifah, Nusriani, Dini, Winda, Dita, Dea, Desra. Salam hangat kepada rekan-rekan IKL angkatan 2018 dan semua pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan selama ini sehingga terselesainya skripsi ini.
8. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam memberikan arahan dan dukungannya kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun tentunya sangat diharapkan untuk perbaikan di masa depan. Mudah mudahan skripsi yang telah ditulis ini dapat bermanfaat bagi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Ilmu Kelautan, Aamiin ya rabbal'amin.

Meulaboh, Juni 2022

Resti Nurfajri

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekosistem Mangrove	6
2.2 Zonasi Penyebaran Mangrove.....	8
2.3 Adaptasi mangrove terhadap habitatnya.....	9
2.4 Fungsi Hutan Mangrove	10
2.5 Keanekaragaman Hayati Mangrove.....	11
2.6 Parameter Lingkungan Ekosistem Mangrove.....	12
2.7 Biota Asosiasi Ekosistem Mangrove	16
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan.....	18
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.4 Pengumpulan Data	20
3.5 Metode Pengambilan Data Mangrove	20
3.6 Biota Asosiasi	21
3.7 Pengukuran Kualitas Perairan	22
3.8 Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Vegetasi Mangrove	26
4.2 Keanekaragaman Biota Asosiasi.....	33
4.3 Karakteristik Fisika dan Kimia perairan.....	34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat untuk penelitian Mangrove	18
2. Pedoman Kriteria Mangrove	23
3. Indeks Nilai Penting	29
4. Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman	32
5. Biota Asosiasi Di Ekosistem Mangrove	34
6. Data Kisaran Kualitas Air	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Zonasi Penyebaran Jenis Pohon Mangrove	8
2. Bentuk Spesifikasi Akar Pada Mangrove	10
3. Peta Lokasi Penelitian	18
4. Diagram Penelitian.....	19
5. Contoh Skema Petak Transek Pengamatan	21
6. Kerapatan Jenis Mangrove di Stasiun I	27
7. Kerapatan Jenis Mangrove di Status II	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Vegetasi Mangrove	44
2. Pengambilan Kualitas Perairan	46
3. Pengambilan Data Vegetasi Mangrove	48
4. Dokumentasi Biota Asosiasi	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove (bakau) adalah ekosistem yang letaknya di sekitar pinggir pantai dan ekosistem ini dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Saprudin dan Halidah, 2012). Mangrove juga merupakan ekosistem yang berada di antara pasang tertinggi dan surut terendah serta berada di atas pemukiman laut dan keberadaannya di tempat yang terlindung (Suryani *et al.*, 2019) serta mangrove merupakan ekosistem pendukung berbagai jasa kelautan di sepanjang kawasan pesisir pantai (Gedan *et al.*, 2011). Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki nilai ekonomis penting di wilayah pesisir pantai (Sari dan Rosalina, 2016).

Hutan mangrove ditinjau dari potensinya dapat dibedakan menjadi dua aspek, yaitu aspek ekologis dan aspek ekonomis. Secara ekologis hutan mangrove memiliki potensi sebagai penahan angin, pengendali banjir, penetralisir pencemaran, penahan sedimentasi, sebagai tempat perputaran sedimen dan penahan intrusi air laut serta mangrove juga bisa bermanfaat sebagai penyaring dan pengendalian pencemaran secara alami karena mangrove mempunyai sistem perakaran yang khas yang dapat merangkap sedimen dan menjernihkan air laut dimana partikel-partikel yang dibawa oleh arus dan gelombang menuju lautan. Fungsi hutan mangrove bagi organisme yang ada di perairan secara ekologis yaitu sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat pengasuhan (*nursery*

ground), dan tempat berkembang biak (*spawning ground*) (Saprudin dan Halidah, 2012).

Secara sosial-ekonomi, ekosistem mangrove merupakan sumber mata pencaharian masyarakat pesisir (Giesen *et al.*, 2006). Mangrove telah lama digunakan sebagai kayu bakar dan bahan bangunan (Anwar dan Gunawan, 2006), kegiatan pertambakan dengan tumpang sari atau silvofishery (Muhtadi *et al.*, 2015). Selain itu, ekosistem mangrove berkontribusi sebagai pengendali iklim global melalui penyerapan karbon (Pumobasuki, 2012).

Salah satu ekosistem yang memiliki potensi yang dapat dikembangkan sebagai kawasan ekowisata adalah ekosistem mangrove. Hutan mangrove sebagai sumber daya alam hayati yang mempunyai keragaman potensi yang memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Manfaat yang dirasakan berupa berbagai produk dan jasa. Pemanfaatan produk dan jasa tersebut telah memberikan tambahan pendapatan dan bahkan merupakan penghasilan utama dalam pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat. Salah satu jasa yang diperoleh dari manfaat hutan mangrove adalah berupa jasa ekowisata (Kustanti *et al.*, 2005).

Ekosistem mangrove memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi, tetapi sangat rentan terhadap kerusakan apabila kurang bijaksana dalam mempertahankan, melestarikan dan pengelolaannya. Kegiatan manusia, pola pemanfaatan sumberdaya alam dan pola pembangunan dituding sebagai faktor penyebab penting yang terjadinya kerusakan ekosistem hutan mangrove. Permasalahan utama yang sering kali menjadi penyebab pendegradasian kawasan mangrove adalah pembangunan tambak liar, pengembangan kawasan pariwisata yang tidak ramah lingkungan, perubahan fungsi lahan menjadi perkebunan,

kemudian berkembangnya kawasan pemukiman di garis hijau pantai (mangrove zone), Semua aktivitas manusia dalam kaitannya dengan penggunaan areal mangrove dalam skala besar adalah sangat berkaitan dengan tingginya populasi dan rendahnya tingkat perekonomian masyarakat setempat (Supriharyono, 2006).

Kabupaten Simeulue adalah salah satu pulau yang berada di Provinsi Aceh berhadapan langsung dengan Samudra Hindia. Ekowisata mangrove atau sering disebut jembatan Pelangi mangrove yang berada di Desa Bulu Hadek Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Simeulue sering dikunjungi oleh wisatawan, baik dari dalam maupun dari luar daerah. Ekowisata tersebut selain dapat dinikmati oleh wisatawan juga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat lokal yaitu sebagai mata pencaharian. Namun yang menjadi permasalahan utama adalah mangrove di daerah tersebut banyak di tebang oleh masyarakat setempat untuk dijadikan bahan bangunan dan juga kayu bakar. Selain itu, dijadikan sebagai pelabuhan bagi nelayan di daerah tersebut. Sehingga menyebabkan berkurangnya ekosistem mangrove di Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue. Hal ini berkaitan dengan penelitian Sari *et al* (2016), terkait tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Desa Teluk Belitung Kecamatan Merbau Kabupaten Kepulauan Meranti, bahwa penyebab berkurangnya ekosistem mangrove disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia seperti aktivitas industri, penebangan pohon dan abrasi pantai. Dalam hal ini upaya untuk dapat menjaga kelestarian mangrove tersebut keterlibatan masyarakat lokal berperan penting agar pelestarian mangrove dapat termaksimalkan.

Dalam menjaga ekosistem mangrove masyarakat lokal diharapkan tidak hanya menerima manfaat dari ekosistem tersebut, akan tetapi mereka juga harus

memberikan kontribusi langsung dalam menjaga kelestarian ekosistem mangrove sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengetahui status ekologi mangrove di Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue. Terdapat beberapa aspek kondisi hutan mangrove yang diteliti yaitu analisis vegetasi, kualitas perairan dan biota asosiasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam pengelolaan ekosistem mangrove sekaligus juga sebagai sarana monitoring terhadap kondisi kesehatan ekosistem mangrove di Desa Bulu Hadek Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Simeulue.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi vegetasi mangrove di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue?
2. Bagaimana kualitas perairan di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue?
3. Bagaimana keanekaragaman biota asosiasi di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kondisi vegetasi ekosistem mangrove di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue.
2. Mengetahui kualitas perairan di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue.
3. Mengetahui keanekaragaman biota asosiasi di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan masukan untuk pengelolaan ekowisata mangrove bagi masyarakat setempat.
2. Menambah wawasan penulis mengenai ekologi hutan mangrove yang ada di Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue.
3. Menambah wawasan penulis dalam penulisan karya ilmiah dalam bentuk skripsi, serta sebagai bahan pertimbangan bagi peneliti lain pada lokasi yang sama dalam waktu yang berbeda.
4. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya khususnya mahasiswa prodi ilmu kelautan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove didefinisikan sebagai mintakat pasut dan mintakat supra pasut dari pantai berlumpur dan teluk estuari yang didominasi oleh halofita (*Halophyta*), yakni tumbuh-tumbuhan yang hidup di air asin, berpokok dan beradaptasi tinggi, yang berkaitan dengan anak sungai, rawa dan banjiran, bersama-sama dengan populasi tumbuh-tumbuhan dan hewan. Ekosistem mangrove terdiri dari dua bagian, bagian daratan dan bagian perairan. Bagian perairan juga terdiri dari dua bagian yakni tawar dan laut. Ekosistem mangrove terkenal sangat produktif, rapuh dan penuh sumberdaya. Ia juga sebagai ekosistem yang dapat subsidi energi karena arus pasut banyak membantu dalam menyebarkan zat-zat hara (Romimohtarto dan Juwana, 2009).

Mangrove dapat berkembang sendiri yakni tempat dimana tidak terdapat gelombang, kondisi fisik pertama yang harus terdapat pada daerah mangrove ialah gerakan air yang minimal. Kurangnya gerakan air ini mempunyai pengaruh yang nyata. Gerakan air yang lambat dapat menyebabkan partikel sedimen yang halus cenderung mengendap dan berkumpul di dasar. Hasilnya berupa kumpulan lumpur, jadi substrat pada rawa mangrove biasanya lumpur. Substrat inilah yang nantinya bermanfaat bagi penambahan luasan suatu daerah (Rahman, 2010).

Vegetasi hutan di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove. Paling tidak di dalam hutan mangrove terdapat salah satu jenis

tumbuhan sejati penting/dominan yang termasuk kedalam empat famili yaitu *Rhizophoraceae*, (*Rhizophora sp*, *Bruguiera sp*, dan *Ceriops sp*), famili *Sonneratiaceae* (*Sonneratia sp*), famili *Avicenniaceae* (*Avicennia sp*) dan famili *Meliaceae* (*Xylocarpus sp*) (Bengen, 2004).

Ekosistem mangrove merupakan suatu ekosistem peralihan antara daratan dan lautan yang menjadi mata rantai yang sangat penting dalam pemeliharaan keseimbangan siklus biologi di suatu perairan, tempat berlindung dan memijah berbagai jenis udang, ikan, berbagai biota laut, dan juga merupakan habitat seperti burung, primate, reptilia, insekta, sehingga secara ekologis dan ekonomis dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kesejahteraan manusia (Saharuddin, 2021).

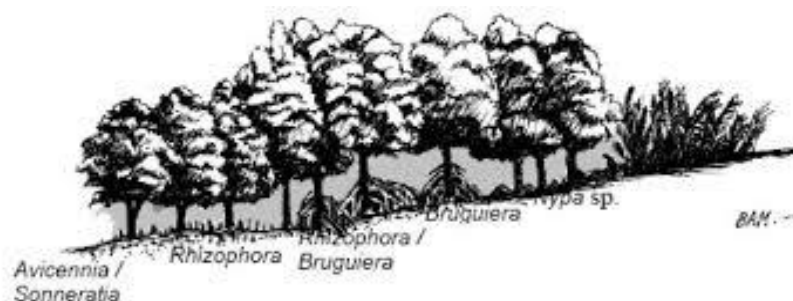
Menurut Wonatorei (2013), menyatakan bahwa ruang lingkup mangrove secara keseluruhan meliputi ekosistem mangrove yang terdiri atas:

- a. Satu atau lebih spesies pohon dan semak belukar yang hidupnya terbatas di habitat mangrove (*exclusive mangrove*).
- b. Spesies tumbuhan yang hidupnya di habitat mangrove, namun juga dapat hidup di habitat non-mangrove (*non-exclusive mangrove*).
- c. Biota yang berasosiasi dengan mangrove (biota darat dan laut, lumut kerak, cendawan, ganggang, bakteri dan lain-lain) baik yang hidupnya menetap, sementara, sekali-sekali, biasa ditemukan, kebutuhan maupun khusus hidup di habitat mangrove.
- d. Proses-proses dalam mempertahankan ekosistem ini, baik yang berada di daerah bervegetasi maupun di luarnya.
- e. Daratan terbuka/hamparan lumpur yang berada antara batas hutan sebenarnya dengan laut.

2.2 Zonasi Penyebaran Mangrove

Menurut Wonatorei (2013), menyatakan bahwa hutan mangrove juga dapat dibagi menjadi zonasi-zonasi berdasarkan jenis vegetasi yang dominan, mulai dari arah laut ke darat sebagai berikut:

- a. Zona *Avicennia*, terletak paling luar dari hutan yang berhadapan langsung dengan laut. Zona ini umumnya memiliki substrat lumpur lembek dan kadar salinitas tinggi. Zona ini merupakan zona pioner karena jenis tumbuhan yang ada memiliki perakaran yang kuat untuk menahan pukulan gelombang, serta mampu membantu dalam proses penimbunan sedimen.
- b. Zona *Rhizophora*, terletak di belakang zona *Avicennia*. Substratnya masih berupa lumpur lunak, namun kadar salinitasnya agak rendah. Mangrove pada zona ini masih tergenang pada air yang pasang.
- c. Zona *Bruguiera*, terletak di belakang zona *Rhizophora* dan memiliki substrat tanah berlumpur keras. Zona ini hanya terendam pada saat air pasang tertinggi atau 2 kali dalam sebulan.
- d. Zona *Nypa*, merupakan zona yang paling belakang dan berbatasan dengan daratan.



Gambar 1. Zonasi Penyebaran Jenis Pohon Mangrove (Irwanto, 2006)

2.3 Adaptasi Mangrove Terdapat Habitatnya

Jenis *Rhizophora* sp. Umumnya mampu hidup pada substrat berlumpur dan berpasir. Jenis *Rhizophora* sp umumnya tumbuh di daerah yang bersubstrat lunak dan memiliki penyebaran yang luas. Sebagian besar hutan mangrove yang ada di Indonesia didominasi oleh famili *Rhizophora caceae* (Alik *et al.*, 2013).

Menurut Kusmana *et al* (2005), untuk menghadapi habitat nya berupa substrat lumpur dan selalu tergenang (reaksi anaerob), tumbuhan mangrove beradaptasi dengan membentuk akar-akar:

a. Akar pasak (*Pneumatophore*)

Akar pasak berupa akar yang muncul dari sistem akar kabel dan memanjang ke luar arah udara seperti pasak. Akar pasak ini terdapat pada *Avcennia spp.*, *Xylocarpus spp.*, dan *Sonneratia spp.*

b. Akar Lutut (*Knee root*)

Akar lutut merupakan modifikasi dari akar kabel yang pada awalnya tumbuh ke arah permukaan substrat. Kemudian melengkung menuju ke substrat lagi. Akar lutut ini terdapat pada *Bruguiera spp.*

c. Akar Tunjang (*Stilt root*)

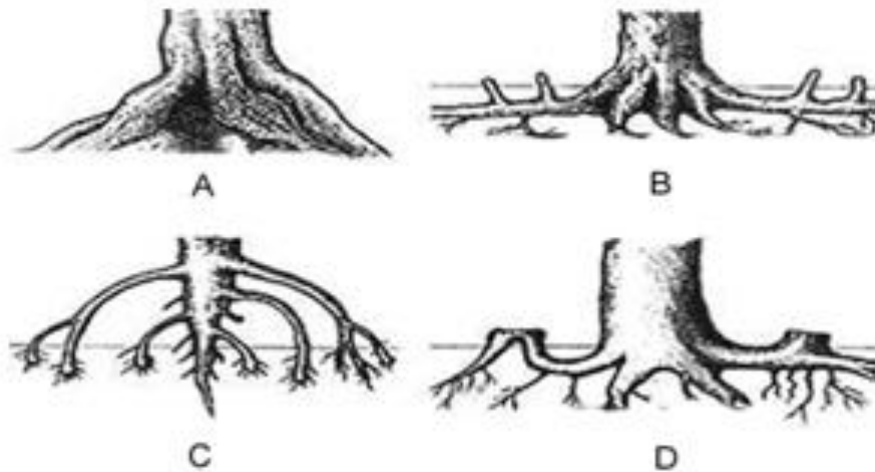
Akar tunjang merupakan akar (cabang-cabang akar) yang keluar dari batang dan tumbuh ke dalam substrat. Akar ini terdapat pada *Rhizophora spp.*

d. Akar Papan (*Buttress root*)

Akar papan hampir mirip sama dengan akar tunjang tetapi akar ini melebar menjadi bentuk lempeng mirip struktur silet. Akar ini terdapat pada *Heritiera*.

e. Akar Gantung (*Aerial root*)

Akar gantung adalah akar yang tidak bercabang yang muncul dari batang atau cabang bagian bawah tetapi biasanya tidak mencapai substrat. Akar gantung terdapat pada *Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.*, dan *Acanthus sp.* (Kusmana, *et al.*, 2005) (A) Akar Papan (*Heritiera sp.*), (B) Akar Pasak atau Akar Napas (*Avicennia sp.*, *Sonneratia sp.* dan *Xylocarpus sp.*), (C) Akar Tunjang (*Rhizophora spp.*), dan (D) Akar Lutut (*Bruguiera spp.*).



Gambar 2. Bentuk Spesifikasi Akar Pada Mangrove

2.4 Fungsi Hutan Mangrove

Sebagai salah satu ekosistem pesisir, hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini mempunyai fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis hutan mangrove antara lain : pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat, tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembersaran (*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 (Wiyanto dan Faiqoh, 2014).

Fungsi mangrove yang terpenting bagi daerah pesisir adalah menjadi penyambung daratan dan laut, seperti perendam gejala-gejala alam yang ditimbulkan oleh pendegradasian, seperti abrasi, gelombang, badai, dan juga menjadi penyangga bagi kehidupan biota lainnya yang merupakan sumber masyarakat sekitarnya, namun saat ini sebagian besar kawasan mangrove berada dalam kondisi rusak. Bahkan di beberapa daerah sangat memperhatikan tercatat laju degradasinya mencapai 160-200 ribu ha pertahun (Saprianto, 2007).

Hutan bakau mempunyai fungsi ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Fungsi fisik hutan bakau yaitu menjaga keseimbangan ekosistem perairan pantai, melindungi pantai dan tebing sungai terhadap pengikisan atau erosi pantai, menahan dan mengendapkan lumpur serta menyaring bahan tercemar. Fungsi lainnya adalah sebagai penghasil bahan organik yang merupakan sumber makanan biota, tempat berlindung dan memijah berbagai jenis udang, ikan, dan berbagai biota lainnya (Waas dan Nababan, 2010).

2.5 Keanekaragaman Hayati Mangrove

Keanekaragaman adalah variabel antar makhluk hidup dari semua sumber daya termasuk di daratan ekosistem-ekosistem perairan, dan kompleks ekologi termasuk juga keanekaragaman dalam spesies di antara spesies dan ekosistemnya. Sepuluh persen dari ekosistem alam berupa suaka alam, suaka magasatwa, taman nasional, hutan lindung, dan sebagian lagi bagi kepentingan pembudidayaan

plasma nutfah, dialokasikan sebagai kawasan yang dapat memberikan perlindungan bagi keanekaragaman hayati (Arief, 2001).

Menurut Bengen (2000), Indonesia memiliki vegetasi hutan mangrove yang keragaman jenis yang tinggi. Jumlah jenis yang tercatat mencapai 202 jenis yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit, dan 1 jenis sikas yang dimana dalam hutan mangrove, paling tidak terdapat salah satu jenis tumbuhan mangrove sejati, yang termasuk ke dalam empat family: Rhizophoraceae (*Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Ceriops*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*), Avicenniaceae (*Avicennia*), dan Meliaceae (*Xylocarpus*).

2.6 Parameter Lingkungan Ekosistem Mangrove

a. Parameter Fisika

- Suhu

Suhu permukaan air laut pada perairan tropik umumnya berkisar antara 27°C-29°C, sedangkan pada perairan yang dangkal dapat mencapai 34°C. Di dalam hutan bakau sendiri suhunya lebih rendah dan variasinya hampir sama dengan daerah-daerah pesisir lain yang ternaung (Chaerani, 2011). Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta ke dalam badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan (Effendi, 2003).

Setiap penelitian pada ekosistem, pengukuran temperatur air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas

di dalam air serta semua aktifitas biologis-fisiologis di dalam ekosistem air sangat dipengaruhi oleh temperatur. Menurut hukum *Van't Hoff's*, kenaikan temperatur sebesar 10°C (Hanya pada kisaran temperatur yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme, akan menyebabkan konsumsi oksigen meningkat, sementara di lain pihak dengan naiknya temperature akan menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menjadi berkurang (Barus, 2004).

- **Pasang Surut**

Pasang surut menentukan zonasi komunitas flora dan fauna mangrove. Durasi pasang surut berpengaruh besar terhadap perubahan salinitas pada area mangrove. Perubahan tingkat salinitas pada saat pasang merupakan salah satu faktor yang membatasi distribusi spesies mangrove, terutama distribusi horizontal. Pada area yang selalu tergenang hanya *Rhizophora mukronata* yang tumbuh baik, sedang *Bruguiera sp.* dan *Xylocarpus sp* jarang mendominasi daerah yang sering tergenang. Semakin ke arah daratan, arus pasang surut semakin kecil dan kandungan lumpur serta bahan organik tanah semakin tinggi (Rahman, 2010).

- **Substrat**

Karakteristik substrat diketahui juga menentukan kehidupan komunitas mangrove, substrat sedimen di daerah hutan mangrove mempunyai ciri-ciri selalu basah, mengandung garam, memiliki oksigen yang sedikit, berbutir-butir dan kaya akan bahan organik. Perbedaan tingkat kerapatan vegetasi mangrove serta jenis mangrove yang ditemukan juga berpengaruh terhadap kandungan bahan organik pada substrat dimana sesuai dengan besarnya nilai tingkat kerapatan suatu

mangrove akan mempengaruhi proses penguraian dari bahan organik tersebut, jenis mangrove juga ikut adil dalam proses cepat atau lambatnya proses penguraian, rendahnya nilai kandungan bahan organik ini mengindikasikan bahwa pengaruh dari tingkat pasang surut yang tinggi sehingga serasa yang jatuh terangkut kembali terbawa arus dan tidak terurai menjadi bahan organik (Darmadi *et al.*, 2012).

Suatu jenis mangrove memiliki ketergantungan terhadap suatu jenis substrat, namun sebagian besar jenis mangrove lebih menyukai substrat lumpur berpasir dan pasir berlumpur karena lebih banyak mengandung bahan organik. Ketergantungan terhadap jenis tanah ditunjukkan oleh genus *Rhizophora*. Sebagai contoh, *Rhizophora mucronata* merupakan ciri umum untuk tanah yang berlumpur dalam *Rhizophora apiculata* berlumpur dangkal, sedangkan *Rhizophora stylosea* erat hubungannya dengan pantai yang berpasir atau berkembang yang sudah memiliki lapisan lumpur atau pasir (Parawansa, 2007).

b. Parameter Kimia

- Do (*Dissolve Oxygen*)

Umumnya Do berkisar antara 2,25 – 3,4 Mg/l. Oksigen terlarut sangat penting bagi eksistensi flora dan fauna mangrove (terutama dalam proses fotosintesis dan respirasi) dan percepatan dekomposisi serasah sehingga konsentrasi oksigen terlarut berperan mengontrol distribusi dan pertumbuhan mangrove. Konsentrasi oksigen terlarut bervariasi menurut waktu, musim, kesuburan tanah dan organisme akuatik. Konsentrasi oksigen terlarut harian tertinggi dicapai pada siang hari dan terendah pada malam hari (Rahman, 2010).

- Salinitas

Untuk salinitas pada umumnya berkisar 22-29 ppt, Ketersediaan air tawar dan konsentrasi salinitas mengendalikan efisiensi metabolik (*metabolic efficiency*) vegetasi hutan mangrove. Walaupun spesies vegetasi mangrove memiliki mekanisme adaptasi yang tinggi terhadap salinitas, namun kekurangan air tawar menyebabkan kadar garam tanah dan air mencapai kondisi ekstrim sehingga mengancam kelangsungan hidupnya (Dahuri, 2003).

- pH (Derajat Keasaman)

Derajat keasaman untuk perairan alami berkisar antara 4-9 penyimpangan yang cukup besar dari pH yang semestinya, dapat dipakai sebagai petunjuk akan adanya buangan industri yang bersifat asam atau basa yaitu berkisar antara 5-8 untuk air dan untuk tanah 6 - 8,5 dan kondisi pH di perairan mangrove biasanya bersifat asam, karena banyak bahan-bahan organik di kawasan tersebut. Nilai pH ini mempunyai batasan toleransi yang sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas dan stadia organisme (Hasnawati, 2001). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kaswadji (2001), bahwa perairan dengan pH 5,5-6,5 dan >8,5 termasuk perairan kurang produktif, perairan dengan pH 6,5-7,5 termasuk perairan yang produktif dan perairan dengan pH 7,5-8,5 adalah perairan yang produktivitasnya sangat tinggi.

2.7 Biota Asosiasi Ekosistem Mangrove

- Gastropoda

Gastropoda (keong) adalah binatang bertubuh lunak yang mempunyai cangkang di luar tubuh tempatnya berlindung ketika bahaya datang. Walaupun begitu, ada juga gastropoda yang tidak mempunyai cangkang atau bercangkang kecil sehingga tidak dapat menampung seluruh tubuhnya. Sepintas, gastropoda dapat dibedakan dengan binatang lainnya karena ia mempunyai satu atau dua pasang antenna pada bagian kepalanya, bergantung pada klasifikasinya. Ketika ia bergerak terlihat jejaknya berupa segaris lender yang berasal dari lender tubuhnya. Tubuh gastropoda diselimuti lender agar tidak mengering yang dapat mengakibatkan kematiannya (Heryanto, 2013).

Mangrove sebagai habitat tempat hidup, berlindung, memijah dan penyuplai makanan dapat menunjang kehidupan moluska. Rantai makanan yang berperan di daerah ekosistem mangrove adalah rantai makanan detritus dimana sumber utama detritus berasal dari daun-daunan dan ranting-ranting mangrove yang gugur dan membusuk, substrat ekosistem mangrove pertambakan. Oleh karena itu, organisme bentik terutama gastropoda dan bivalvia dapat dijadikan sebagai indikator ekologi untuk mengetahui kondisi ekosistem (Hartoni dan Agussalim, 2013).

Menurut Imran (2016), ekosistem hutan mangrove merupakan ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem pesisir lainnya. Ekosistem ini mengandung banyak materi organik hasil dari dekomposisi yang dapat dijadikan sebagai mata rantai ekologis bagi makhluk hidup sekitar. Materi organik menjadikan ekosistem mangrove sebagai tempat sumber makanan, berkembang biak dan tempat asuhan berbagai biota.

Fauna asosiasi mangrove tersebar di seluruh area hutan mangrove. Menurut Bustaman (2014), penyebaran fauna mangrove dibedakan menjadi dua, yaitu: penyebaran secara vertikal dan horizontal. Penyebaran secara vertikal dilakukan oleh fauna yang hidupnya menempel pada bagian atas pohon (dahan atau dahan), batang, maupun akar. Contoh fauna yang hidup diatas pohon seperti insekta, danaves. Sedangkan contoh fauna yang hidup di batang seperti insekta dan reptil, kemudian untuk contoh fauna yang hidup dibagian akar seperti moluska.

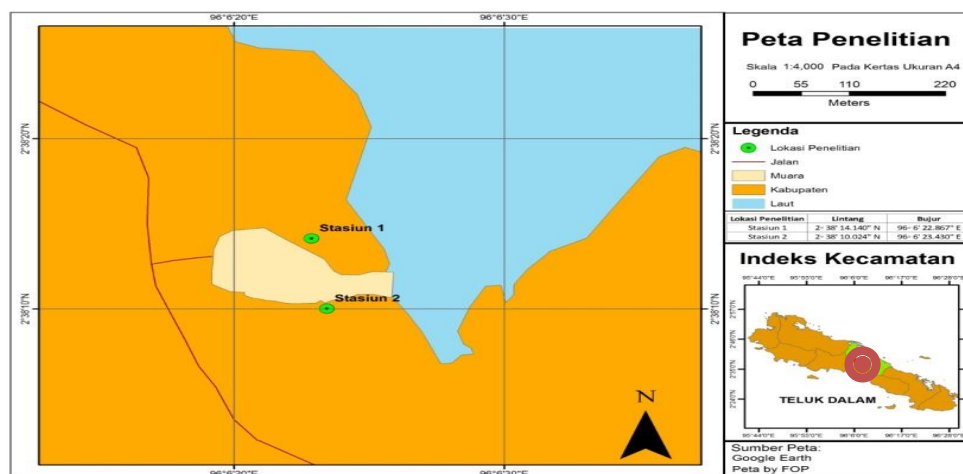
Penyebaran secara horizontal biasanya dilakukan oleh fauna yang hidup si substrat (epifauna) atau dikolom perairan (infauna). Sedangkan contoh untuk fauna infauna seperti ikan, reptile, fitoplankton, dan zooplankton.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021. Lokasi penelitian berada di Desa Bulu Hadek Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Simeulue (Gambar 3).



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan untuk penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

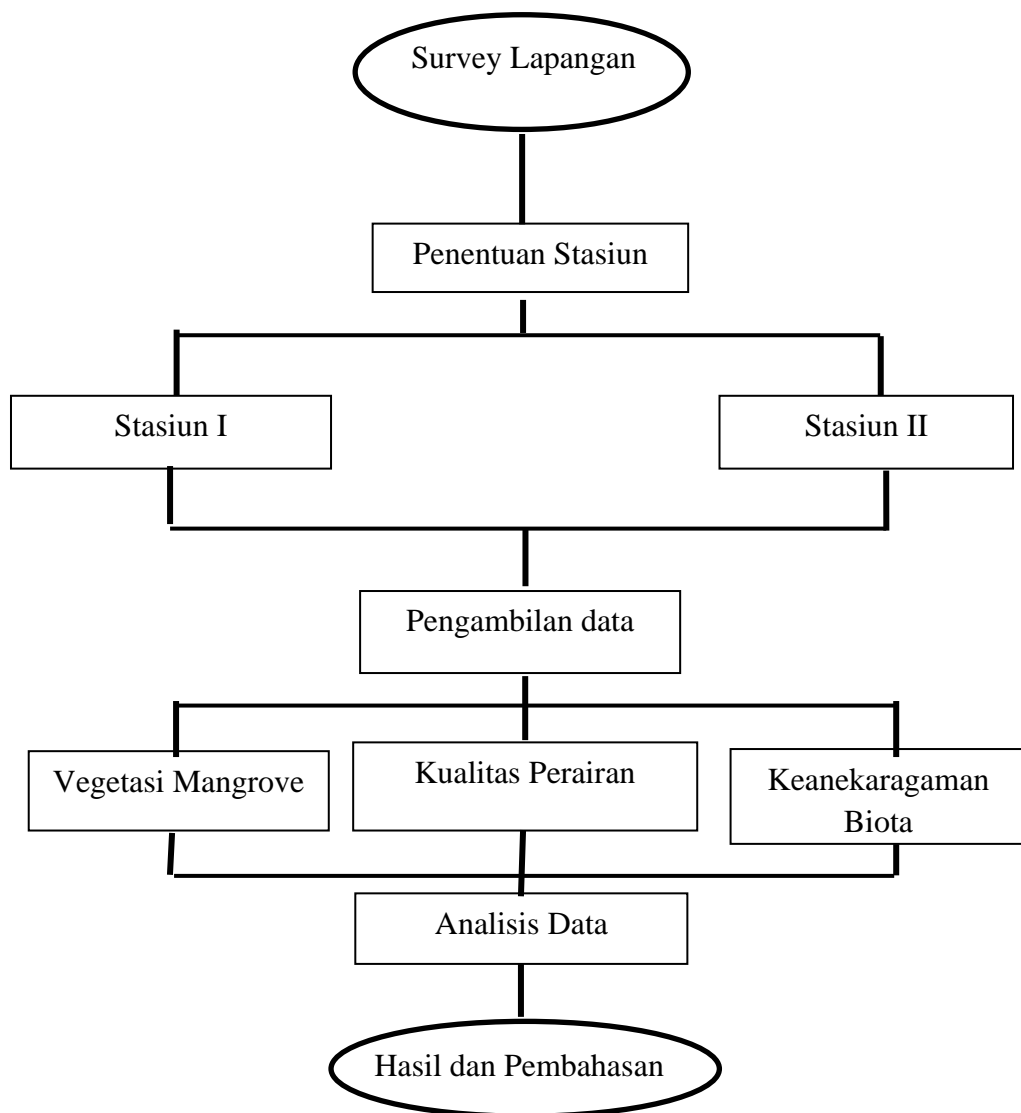
Tabel 1. Alat penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Fungsi
1	Tali Rafia	1	Untuk membuat plot pengamatan
2	Refraktometer	1	Untuk mengukur salinitas perairan
3	Termometer	1	Untuk mengukur suhu
4	Kamera	1	Untuk dokumentasi
5	Alat tulis	1	Untuk mencatat
6	Meteran	1	Untuk mengukur diameter mangrove
7	pH meter	1	Untuk mengukur pH
8	Do meter	1	Untuk mengukur kandungan oksigen terlarut

Adapun bahan yang digunakan untuk penelitian adalah tumbuhan mangrove dan organisme yang hidup di ekosistem mangrove.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dari survey lapangan sampai dengan hasil dan pembahasan yang disajikan dalam bentuk diagram (Gambar 4).



Gambar 4. Diagram Penelitian

3.4 Pengumpulan Data

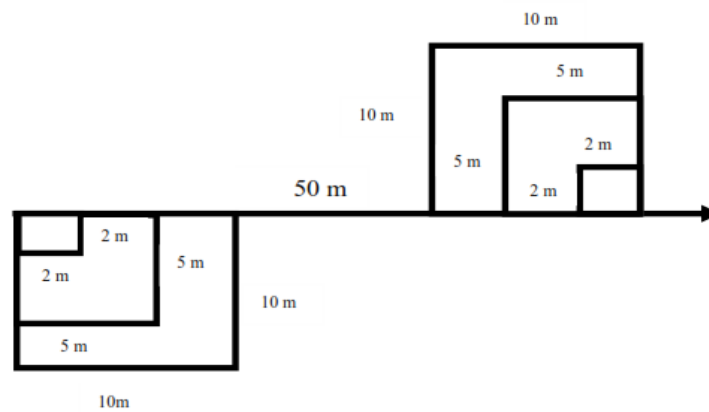
Data yang dikumpulkan yaitu data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian diantaranya melalui beberapa tahap yaitu tahap persiapan, tahap observasi, tahap pengambilan data dan tahap pengolahan data.

3.5 Metode Pengambilan Data Mangrove

Metode yang digunakan untuk menentukan stasiun dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling* yaitu penentuan stasiun dengan memilih daerah yang mewakili lokasi pengamatan berdasarkan kondisi lingkungan. Analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan transek garis (*line transect*). Setiap stasiun ditentukan transek secara tegak lurus dari laut ke darat sebanyak 2 transek. Masing-masing transek ditentukan/dibuat 3 plot sebagai ulangan (Palys, 2008).

Pada transek pengamatan dibuat petak-petak contoh dengan tingkat tegakan menurut Talib, (2008) sebagai berikut :

1. Pada petak 10 x 10 m (Kategori pohon dengan diameter batang lebih besar dari 4 cm pada ketinggian >1 m).
2. Pada petak 5 x 5 m (Kategori anakan dengan diameter batang kurang dari 4 cm pada ketinggian >1 m).
3. Pada petak 2 x 2 m (Kategori semai dengan ketinggian <1 m). Contoh skema petak transek pengamatan vegetasi mangrove yang ditunjukkan pada (Gambar 5).



Gambar 5. Contoh Skema Petak Transek Pengamatan (Talib, 2008).

Sementara pengukuran lingkaran batang dilakukan pada ketinggian 1,3 meter atau setinggi dada. Bila ditemukan pohon bercabang dibawah 1 m, maka dilakukan pengukuran setiap cabang sebagai tangkai terpisah (Bengen, 2004). Di setiap plot dilihat keanekaragaman dan kerapatan pada setiap kategori pohon, untuk melihat keanekaragaman dapat dilihat jenis apa yang terdapat di dalam plot tersebut, dan untuk melihat kerapatan dapat dilihat jumlah individu yang ditemukan dalam setiap plot.

3.6 Biota Asosiasi

Pengumpulan data biota dilakukan dengan menggunakan metode sensus. Metode sensus adalah cara pengumpulan data apabila seluruh elemen populasi diselidiki satu persatu dan data yang sebenarnya dilapangan. Biota diamati secara langsung di masing-masing plot pengamatan, ditangkap dengan menggunakan alat bantu seperti serok dan jaring insang (*gill net*). Biota yang ditangkap kemudian difoto dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi.

3.7 Pengukuran Kualitas Perairan

a. Suhu

Pengambilan suhu air dilakukan secara langsung di lokasi penelitian menggunakan thermometer. Air diambil menggunakan botol sampel secukupnya, kemudian dimasukan thermometer batang ke dalam sampel air yang sudah diambil menggunakan botol sampel dan di tunggu beberapa menit kemudian dicatat hasil (Baker, 1975).

b. Salinitas

Pengukuran salinitas air dilakukan secara langsung di lokasi penelitian menggunakan refraktometer. Air diambil menggunakan botol sampel secukupnya, kemudian diambil sampel menggunakan pipet tetes dan ditetaskan sampel air ke alat refraktometer, lalu diamati hasilnya pada alat refraktometer (Brugger, 2000).

c. DO

Pengambilan oksigen di dalam air dilakukan secara langsung di lokasi penelitian menggunakan DO meter. Air diambil menggunakan botol sampel secukupnya, kemudian dimasukkan DO meter ke dalam sampel air yang sudah diamati, di tunggu sampai angka yang di dalam alat DO meter berhenti dan dicatat hasilnya (Brugger, 2000).

d. pH

Pengambilan pH air dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui tingkat suatu keasaman pada perairan menggunakan pH meter. Air diambil menggunakan botol sampel secukupnya, kemudian dimasukan alat pH meter kedalam air yang sudah diamati, ditunggu beberapa menit untuk mengetahui sampel pH airnya (Brugger, 2000).

3.8 Analisis Data

a. Kerapatan

Kerapatan masing-masing spesies pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1993):

❖ Kerapatan Mutlak (KM)

$$KM = \frac{\text{Jumlah Individu Jenis (i)}}{\text{Luas Total Area Plot}}$$

❖ Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Mutlak Jenis (i)}}{\text{Kerapatan Total Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

Hasil analisis kerapatan di bandingkan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove (Tabel 2) untuk menentukan kondisi ekosistem mangrove.

Tabel 2. Pedoman Kriteria Mangrove

Kriteria		Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Rapat/tinggi	≥ 1500
	Sedang	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak	Jarang/rendah	< 1000

Sumber : *Kepmen Nomor 201 Tahun 2004 tentang pedoman dan kriteria baku kerusakan mangrove*

b. Frekuensi

Frekuensi spesies dapat dihitung dengan rumus (Odum, 1993):

❖ Frekuensi Mutlak (FM)

$$FM = \frac{\text{Jumlah Plot ditemukan jenis (i)}}{\text{Jumlah total plot}}$$

❖ **Frekuensi Relatif**

$$FR = \frac{\text{Frekuensi Mutlak Jenis (i)}}{\text{Jumlah total Frek. Mutlak}} \times 100\%$$

c. **Dominansi**

Dominansi dapat diukur dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1993):

❖ **Dominansi Mutlak (DM)**

$$DM = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar jenis (i)}}{\text{Luas total plot}}$$

❖ **Dominansi Relatif (DR)**

$$DR = \frac{\text{Dominansi mutlak jenis (i)}}{\text{Total dominan seluruh jenis}} \times 100\%$$

d. **Indeks Nilai Penting (INP)**

Untuk menghitung Indeks Nilai Penting digunakan rumus (Odum,1993)

berikut :

Untuk Pohon : $INP = \text{Kerapatan Relatif (\%)} + \text{Frekuensi Relatif (\%)} + \text{Dominansi Relatif (\%)}$. Untuk Semai dan Pancang : $INP = \text{Kerapatan Relatif (\%)} + \text{Frekuensi Relatif (\%)}$.

e. **Indeks Keanekaragaman**

Untuk menghitung indeks keanekaragaman (H') jenis dihitung menurut Shannon – Wiener dalam Krebs (1994), sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon – Wiener

P_i = Proporsi jumlah individu spesies ke-I terhadap jumlah individu total yaitu

$P_i = n_i/N$ dengan n_i = jumlah suatu spesies i

N = Total jumlah spesies

Kriteria Keanekaragaman (H') terdiri dari beberapa kriteria, yaitu:

$H' > 3,0$: Menunjukkan Keanekaragaman sangat tinggi

$H' 1,6-3,0$: Menunjukkan Keanekaragaman tinggi

$H' 1,0-1,5$: Menunjukkan Keanekaragaman sedang

$H' < 1$: Menunjukkan Keanekaragaman rendah

f. Indeks Keseragaman

Rumus indeks keseragaman dinyatakan sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$J' = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan :

J' = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman Shannon – Wiener

$H_{maks} = \log_2 S$

S = jumlah spesies atau taksa

Prasetio, *et al.*, (2014), menyatakan bahwa besaran $C < 0,3$ menunjukkan pemerataan jenis tergolong rendah, $C = 0,3 - 0,6$ menunjukkan pemerataan jenis tergolong sedang dan $C > 0,6$ menunjukkan pemerataan jenis tergolong tinggi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

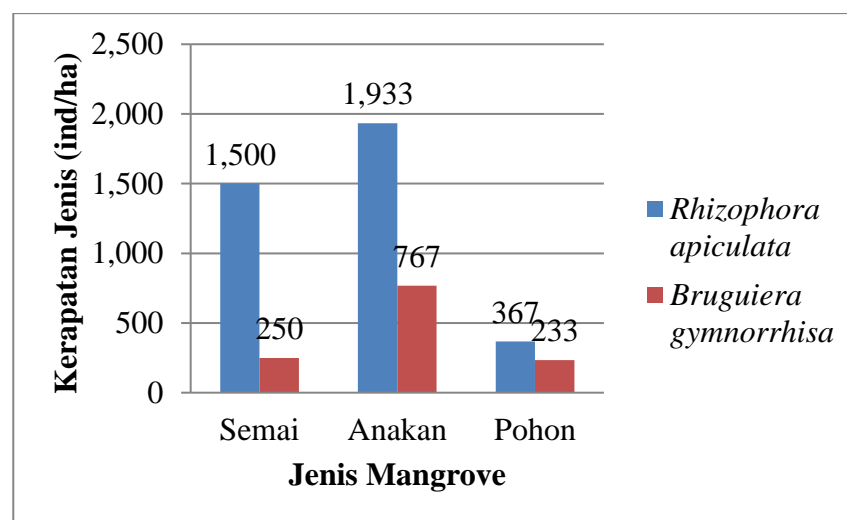
4.1 Kondisi Vegetasi Mangrove

4.1.1 Kerapatan

Berdasarkan hasil penelitian stasiun I dan II banyak ditemukan jenis *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* dikarenakan perairan di Desa Bulu Hadek memiliki substrat berlumpur yang sangat mendukung pertumbuhan mangrove. Menurut Farhaby (2017), mengatakan bahwa *Rhizophora apiculata* banyak ditemukan pada substrat berlumpur dan menyukai daerah yang cenderung ke muara. Kerapatan jenis mangrove dikelompokkan ke dalam 3 kategori yaitu pohon, anakan dan semai. Kerapatan jenis mangrove yang tertinggi pada kategori semai, anakan dan pohon adalah *Rhizophora apiculata* (Gambar 6). Menurut Sofian *et al.*, (2001), bahwa mangrove mempunyai keunggulan dalam beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Stasiun I merupakan stasiun yang dekat dengan area pemukiman. Pada setiap kategori, *Rhizophora apiculata* memiliki nilai kerapatan tertinggi masing-masing yaitu 1.500 ind/ha pada kategori semai, 1.933 ind/ha pada kategori anakan dan 367 ind/ha pada kategori pohon. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Tri *et al.*, (2016), kerapatan jenis pada kategori semai di Desa Kahyapu Pulau Enggano 9.444 ind/ha. Tingginya kerapatan jenis *Rhizophora apiculata* dikarenakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jenis mangrove tersebut salah satunya adalah substrat yang berlumpur yang terdapat di lokasi penelitian. Menurut Noor (2012), bahwa *Rhizophora apiculata* tumbuh pada tanah berlumpur, dalam dan

menggenang pada saat pasang. Sedangkan *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki kerapatan terendah pada setiap kategori dengan nilai masing-masing yaitu 250 ind/ha pada kategori semai, 767 ind/ha pada kategori anakan dan 233 ind/ha pada kategori pohon. Jumlah kerapatan total di stasiun I sebesar 300 ± 1.67 ind/ha. Berdasarkan Kepmen LH No. 201 tahun 2004, nilai kerapatan tersebut termasuk dalam kategori jarang/rendah (Gambar 6). Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove tersebut dalam kondisi rusak.

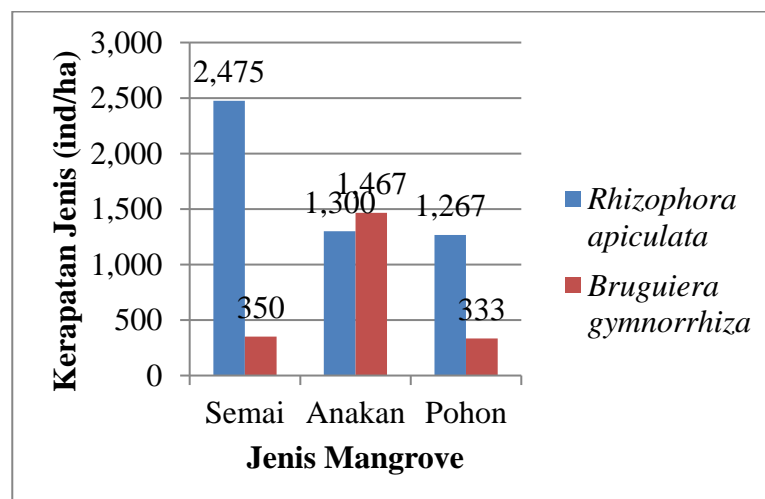


Gambar 6. Kerapatan Jenis Mangrove di Stasiun I
(a) Semai, (b) Anakan, (c) Pohon

Stasiun II memiliki jenis mangrove yang sama dengan stasiun I yaitu *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* tetapi dengan jumlah individu yang lebih banyak. Stasiun II merupakan area hutan mangrove yang masih alami dan tidak ada aktivitas di area tersebut. Jenis *Rhizophora apiculata* memiliki nilai kerapatan tertinggi baik dari kategori semai dan juga pohon dengan nilai kerapatan masing-masing sebesar 2.475 ind/ha dan 1.267 ind/ha (Gambar 7). Hal ini sesuai dengan pendapat Kartawinata (1979), bahwa jenis *Rhizophora* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang toleran terhadap kondisi

lingkungan (seperti substrat, pasang surut, salinitas dan pasokan nutrien), dapat menyebar luas dan dapat tumbuh tegak pada berbagai tempat. Sedangkan kategori anakan yang memiliki nilai tertinggi adalah *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai kerapatan 1.467 ind/ha. Hasil ini sesuai dengan penelitian Tri *et al*, (2016), kerapatan jenis *Bruguiera gymnorrhiza* pada tingkat anakan tergolong tinggi di Desa Kahyapu Pulau Enggano dengan nilai 1.289 ind/ha.

Nilai kerapatan terendah pada kategori semai dan pohon adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 350 ind/ha dan 333 ind/ha. Sedangkan pada kategori anakan yang memiliki nilai terendah adalah jenis *Rhizophora apiculata* dengan nilai kerapatan 1.300 ind/ha. Jumlah kerapatan total pohon di stasiun II sebesar 800 ± 4.05 ind/ha. Berdasarkan Kepmen LH No. 201 tahun 2004 nilai kerapatan tersebut termasuk dalam kriteria buruk/jarang. Hal ini mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove di stasiun II dalam kondisi jarang/rendah dan termasuk dalam kriteria rusak.



Gambar 7. Kerapatan Jenis Mangrove di Status II
(a) Semai, (b) Anakan, (c) pohon

Kerapatan jenis mangrove yang berbeda-beda disetiap stasiun salah satunya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan Hasmawati (2001), yang menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan yang berintraksi satu sama lain secara kompleks akan menghasilkan asosiasi jenis yang juga kompleks dimana distribusi individu jenis tumbuhan mangrove sangat dikontrol oleh variasi faktor-faktor lingkungan.

4.1.2 Indeks Nilai Penting (INP)

Nilai penting ini memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas mangrove (Agustini *et al.*, 2016). Pada stasiun I dan stasiun II tingkat pertumbuhan semai INP tertinggi adalah *Rhizophora apiculata* yaitu dengan masing-masing INP 152.38 dan 137.62 (Tabel 3), sedangkan nilai terendah pada kedua stasiun adalah *Bruguiera gymnorrhiza* dengan masing-masing INP yaitu 47.62 dan 62.38.

Tabel 3. Indeks Nilai Penting

Kategori	Stasiun	Spesies	KR%	FR%	DR%	INP
Semai	I	<i>Rhizophora apiculata</i>	85.71	66.67	-	152.38
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	14.28	33.33	-	47.62
	II	<i>Rhizophora apiculata</i>	87.62	50	-	137.62
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	12.38	50	-	62.38
Anakan	I	<i>Rhizophora apiculata</i>	71.6	50	79.65	201.26
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	28.4	50	20.35	98.74
	II	<i>Rhizophora apiculata</i>	46.99	50	46.91	143.9
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	53.01	50	53.09	156.1

Pohon	I	<i>Rhizophora apiculata</i>	61.11	41.86	44.42	148.39
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	38.89	57.14	55.58	151.61
	II	<i>Rhizophora apiculata</i>	79.17	54.55	79.63	213.34
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	20.83	45.45	20.37	86.66

Stasiun I pada tingkat pertumbuhan anakan indeks nilai penting tertinggi adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 201.26 , sedangkan nilai terendah adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 98.74. Stasiun II indeks nilai penting tertinggi adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 156.1, sedangkan nilai terendah adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 143.9.

Stasiun I pada tingkat pertumbuhan pohon indeks nilai penting tertinggi adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 151.61, sedangkan nilai terendah adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 148.39. Stasiun II indeks nilai penting tertinggi adalah jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 213.34, sedangkan indeks nilai penting terendah adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 86.66. Hal tersebut didukung oleh penelitian Tri *et al*, (2016) ,bahwa nilai INP tertinggi pada stasiun III pada semua kategori yaitu *Rhizophora apiculata* dengan jumlah INP tertinggi sebesar 162,50 tingkat pohon, 55,31 tingkat anakan, dan 81,73 tingkat semai. Hal ini menunjukkan bahwa jenis *Rhizophora apiculata* memiliki peranan cukup penting pada lingkungan pesisir.

Menurut pendapat Heriyanto (2016), tingkat vegetasi suatu jenis dengan nilai INP > 15% dikategorikan berpengaruh terhadap komunitas jenis mangrove yang tumbuh disekitarnya sehingga kestabilan ekosistem pesisir . Menurut Agustin *et al*, (2016), bahwa mangrove yang memiliki INP tinggi berarti

mangrove tersebut memiliki nilai kumulatif penguasaan yang lebih besar dan lebih menguasai habitatnya. Fajar (2014), menyatakan bahwa *Rhizophora* spp lebih menguasai habitat jenis lainnya karena mempunyai daya adaptasi morfologi yang tinggi dengan lingkungan setempat.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa Indeks Nilai Penting tertinggi dari kedua stasiun dan juga tertinggi pada semua kategori adalah jenis *Rhizophora apiculata*. Hal ini berarti jenis *Rhizophora apiculata* memiliki peranan cukup tinggi pada lingkungan perairan tersebut. Hasil ini mencerminkan bahwa Jenis *Rhizophora apiculata* mempunyai peranan yang lebih tinggi karena mangrove jenis ini memiliki karakteristik dan morfologi yang mendukung dalam hal bersaing dengan jenis lainnya dan dapat dikatakan kondisi perairan di kedua lokasi penelitian baik untuk pertumbuhan mangrove.

4.1.3 Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman

Tingkat semai adapun keanekaragaman tertinggi dari kedua stasiun terdapat pada stasiun I dengan jumlah $H' = 0,40$ (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa stasiun I memiliki keanekaragaman yang lebih melimpah, sedangkan di stasiun II, keanekaragamannya rendah yaitu $H' = 0,37$. Nilai keseragaman yang tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai 0,57, sedangkan nilai terendah di stasiun II dengan nilai 0,53. Berbeda dengan penelitian Tri *et al*, (2016), kisaran nilai indeks keanekaragaman pada setiap stasiun penelitian yaitu berkisar antara 1,53-2,34. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas tersebut memiliki kompleksitas sedang karena interaksi spesies yang terjadi di dalam komunitas itu cukup baik.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman

Stasiun	Kategori	H'	J'
I	Semai	0,40	0,57
	Anakan	0,38	0,54
	Pohon	0,58	0,83
II	Semai	0,37	0,53
	Anakan	0,67	0,96
	Pohon	0,67	0,96

Pada kategori anakan keanekaragaman tertinggi dari kedua stasiun terdapat pada stasiun II dengan jumlah $H' = 0,67$. Sedangkan stasiun I keanekaragamannya rendah yaitu $H' = 0,38$. Nilai keseragaman yang tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai 0,96, sedangkan nilai terendah di stasiun I dengan nilai 0,54.

Pada kategori pohon, keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai $H' = 0,67$. Nilai keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun II dengan nilai 0,96, sedangkan keseragaman nilai terendah terdapat di stasiun I dengan nilai 0,83. Hal ini indeks keseragaman dilokasi penelitian menunjukkan pemerataan jenis tergolong tinggi. Hal ini disebabkan bahwa mangrove untuk tumbuh dengan baik memerlukan sejumlah faktor pendukung seperti suhu, salinitas, pH, DO, intensitas cahaya matahari, dan lingkungan yang mendukung pertumbuhan ekosistem mangrove. Ludwig dan Reynold (1988), mengemukakan bahwa makin besar H' suatu komunitas maka semakin mantap pula komunitas tersebut. Dalam memperhatikan keanekaragaman dalam komunitas dapat diperoleh gambaran tentang kedewasaan organisme di dalam suatu komunitas, makin tinggi komunitas tersebut sehingga keanekaragamannya lebih tinggi.

4.2. Keanekaragaman Biota Asosiasi

Biota asosiasi yang ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari 3 kelas yaitu kelas Gastropoda terdiri dari 2 jenis yaitu *Telescopium telescopium* dan *Melanoides torulosa*. Kelas Bivalvia yaitu jenis *Geloina erosa* (lokan) dan kelas Actinopterygii ditemukan 1 jenis yaitu *Periophthalmus sp* (Tabel 5). Berbeda dengan penelitian Bustaman (2014), terdapat 21 jenis biota asosiasi yang terdiri dari 7 kelas yaitu Crustacea 1 jenis (*Episesarma sp*), Gastropoda 3 jenis (*Faunus ater*, *Terebra sp* dan *Monophorus sp*), Bivalvia 1 jenis (*Glycymeris bimaculata*), Reptil 2 jenis (*Varanus sp* dan *Dasia sp*), Insecta 1 jenis (*Oecophylla sp*, Archnida 1 jenis (*Gasteracantha cancriformis*) dan Aves 12 jenis (*Dendrocyna javanica*, *Actitis hypoleucos*, *Egretta alba*, *Egretta sarca*, *Lonchura Malacca*, *Halcyon sancta*, *Pterodroma rostrata*, *Niticorax caledonicus*, *Actitis hypoleucos*, *Padda fuscata*, *Nectarinia buettikoferi* dan *Coracina atriceps*).

Tabel 5. Biota Asosiasi di ekosistem mangrove

Kelas	Nama Latin	Nama Daerah	Stasiun I	Stasiun II
Gastropoda	<i>Telescopium</i>	Kerang		
	<i>telescopium</i>	teleskop	+	+
Bivalvia	<i>Melanoides Torulosa</i>	Siput	+	+
	<i>Geloina erosa</i>	Lokan	+	-
Actinopterygii	<i>Periophthalmus sp</i>	Ikan Gelodok	+	+

Ket: (+) Ditemukan (-) Tidak Ditemukan

Jumlah gastropoda yang tertinggi ditemukan pada stasiun II. Hal ini dikarenakan keadaan lingkungan di stasiun II yang masih alami dan belum adanya aktivitas manusia sehingga mendukung untuk kehidupan gastropoda. Menurut Prasetio *et al.*, (2014), gastropoda yang termasuk makrozoobenthos merupakan organisme yang mempunyai kisaran penyebaran yang luas di substrat berbatu,

berpasir, maupun berlumpur tetapi organisme ini cenderung menyukai substrat dasar berlumpur. Seperti kondisi di titik pengambilan sampel yang memiliki substrat berupa pasir yang bertekstur seperti lumpur. Sedangkan di stasiun I memiliki jumlah gastropoda yang tergolong rendah. Hal ini dikarenakan keadaan lingkungan di stasiun I yang dekat dengan aktivitas penduduk setempat seperti pelabuhan untuk para nelayan. Selain itu, di stasiun I aktivitas ekowisatanya jauh lebih besar dibandingkan dengan stasiun II.

4.3 Karakteristik Fisika Kimia Perairan

Suhu merupakan faktor penting dalam proses fisiologi tumbuhan seperti fotosintesis dan respirasi. Suhu pada stasiun I berkisar antara 28,5 - 30,5°C, suhu pada stasiun II berkisar antara 29,5 – 29,8°C (Tabel 1). Nilai ini masih dalam batas toleransi mangrove dan biota asosiasi sehingga dapat dikatakan bahwa suhu perairan tergolong baik untuk pertumbuhan mangrove dan biota asosiasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sadat (2004), bahwa tumbuhan mangrove umumnya berada di daerah tropis yang suhunya diatas 20°C.

Tabel 6. Data Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter			
	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	Salinitas
I	28,5-30,5	5-7	6-7	28-29
II	29,5-29,8	5-6	5-7	29-30
Baku mutu	28-32	>5	7-8.5	0 s/d 34

Suhu rata-rata pada kedua stasiun masih memenuhi baku mutu Kepmen LH No. 51 tahun 2004. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan suhu tertinggi sebesar 30,5°C pada stasiun I. Hal ini dipengaruhi oleh penetrasi cahaya matahari

terhadap perairan mangrove. Suhu perairan Kabupaten Barru berkisar antara 30,2°C - 30,3°C (Malik, 2013), sedangkan suhu perairan ekosistem mangrove di distrik Liquisa Timor Leste dikisaran 28°C - 30°C (Jesus, 2012).

Fluktuasi suhu air yang terjadi diantara kedua stasiun tidak terlalu signifikan. Adanya variasi suhu disebabkan oleh perbedaan waktu pengukuran erat kaitannya dengan intensitas cahaya matahari yang diserap oleh air. Kisaran suhu yang diamati masih mendukung kehidupan biota asosiasi di ekosistem mangrove. Hal ini sesuai dengan pendapat Aksornkoe (1993), bahwa tinggi rendahnya suhu pada habitat mangrove disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh badan air, banyak sedikitnya volume air yang tergenang pada habitat mangrove, dan keadaan cuaca. Menurut Rahman (2010), suhu yang tepat untuk kehidupan bentos berkisar antara 25-32°C.

Kisaran oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) di kedua stasiun pengamatan sudah memenuhi baku mutu. Nilai oksigen terlarut pada stasiun I berkisar 5-7 mg/l, nilai oksigen terlarut di stasiun II berkisar 5-6 mg/l (Tabel 1). Berbeda dengan kondisi DO perairan ekosistem mangrove di Kabupaten Barru yang mencapai 7,0 – 8,0 mg/l (Malik, 2013), di Desa Basaan I nilai DO berkisar 8,95 – 10,10 mg/l (Wantasen, 2013). Kisaran DO yang diamati sangat mendukung kehidupan mangrove dan biota asosiasi. Menurut Osenberg *et al* (1992), batas minimal kadar oksigen terlarut bagi organisme adalah 4 mg/l, selebihnya tergantung ketahanan organisme, keaktifan, kehadiran pencemaran dan suhu air.

Hasil Pengukuran pH menunjukkan bahwa nilai pH pada stasiun I berkisar antara 6-7 dan nilai pH pada stasiun II berkisar antara 5-7 (Tabel 1). Nilai pH yang diperoleh pada kedua stasiun tidak terlalu jauh berbeda. Berdasarkan

Kepmen LH No. 51 tahun 2004 kondisi lingkungan, masih memenuhi baku mutu air laut. Selain itu, nilai pH di kedua stasiun mengindikasikan bahwa perairan tersebut termasuk ke dalam perairan yang produktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Kaswadji (1971), bahwa pH dengan nilai 5,5 – 6,5 dan >8,5 termasuk perairan yang kurang produktif, perairan dengan pH 6,5 – 7,5 termasuk dalam perairan yang produktif serta pH 7,5 – 8,5 termasuk perairan dengan produktivitas yang tinggi. Kondisi ini pun menunjukkan bahwa kawasan ekosistem mangrove ini masih mendukung kehidupan biota gastropoda, mengingat bahwa kisaran pH 5-9 masih dapat mendukung kehidupan biota perairan (Rahman, 2010). Kajian Ulqodry *et al*, (2010) pada ekosistem mangrove Tanjung Api-api Sumsel pH air disana berkisar 6,60 – 8,22, sedangkan kajian Arizon dan Sunarto, (2009), pada ekosistem mangrove di Jayapura kisaran nilai pH dari 7,00 – 7,67. Perbedaan nilai pada masing-masing daerah perairan sangat dipengaruhi oleh karakteristik oseanografi dan geomorfologi daerah tersebut. Perairan terbuka cenderung memiliki nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan tertutup.

Kisaran salinitas pada stasiun I dan stasiun II memenuhi baku mutu dengan nilai masing-masing 28 ppt dan 30 ppt. Salinitas tertinggi pada stasiun II yaitu 30 ppt dan terendah terdapat di stasiun I yaitu 28 ppt. Tidak jauh berbeda dengan salinitas mangrove di Tanjung Api-api berkisar antara 28-31 ppt (Ulqodry *et al*, 2010).

Jenis tekstur substrat yang ditemukan pada komunitas mangrove di Desa Bulu Hadek berupa lumpur sampai pasir berlumpur. Tekstur substrat yang dominan ialah lumpur, sehingga baik bagi tumbuhan mangrove jenis *Rhizophora*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukardjo (1984), bahwa jenis

substrat mangrove yang berupa lumpur tebal dapat tumbuh jenis mangrove *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina* dan *Bruguiera gymnorrhiza* dapat tumbuh baik. Hal ini dapat dikatakan bahwa faktor lingkungan yang ada di sekitar ekosistem mangrove Desa Bulu Hadek diduga cukup mendukung keberlangsungan hidup mangrove dan biota asosiasinya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian, vegetasi mangrove di kawasan ekowisata Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue berada dalam kondisi rusak, dengan kerapatan total tergolong jarang/rendah sebesar $300 \pm 1,67$ ind/ha – $800 \pm 4,05$ ind/ha. Jenis mangrove yang ditemukan dilokasi penelitian baik stasiun I dan stasiun II adalah *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*.
2. Kualitas Perairan di kawasan ekowisata Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue di stasiun I dan stasiun II masing-masing memenuhi baku mutu serta mendukung kehidupan mangrove dan biota asosiasi.
3. Berdasarkan hasil penelitian di kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue ditemukan 4 jenis biota asosiasi yaitu *Telescopium telescopium*, *Melanoides torulosa*, *Geloina erosa*, dan *Periopthalmus sp.*

5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan pengelolaan dan pengendalian pemanfaatan terhadap kawasan ekowisata mangrove Desa Bulu Hadek Kabupaten Simeulue agar kelestarian dan ekologi mangrove tetap terjaga dengan baik dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. T., Ta'alidin, Z., & Purnama. D. (2016). Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1 (1), 19-31.
- Aksornkoe, S. (1993). *Ecology And Management Of Mangrove*. The IUCN Wetlands Programme. Bangkok. Thailand.
- Alik, T. S. D., M. R. Umar dan D. Priosambodo. (2013). Analisis Vegetasi Mangrove di Pesisir Pantai Mara'bombang – Kabupaten Pinrang. [Skripsi]. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Anwar, C., H. Gunawan. (2006). *Peranan Ekologis Dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove Dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir*. Makalah Utama Pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian, Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan: Padang.
- Arief, A. (2001). *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius: Jakarta.
- Arizona, M. & Sunarto. (2009). *Kerusakan Ekosistem mangrove Akibat Konversi Lahan Di Kampung Tobati Dan Kampung Nafri, Jayapura*. Majalah Geografi Indonesia. 23(3):18-39.
- Baker, Donald G. (1975). Effect of Observation Time on Mean Temperatur Estimation. *Journal of Applied Meteorology*. 14 (4): 471-476.
- Barus, T. A. (2004). *Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau*. USU Press: Medan.
- Bengen, D. G. (2000). *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. IPB:Bogor.
- Bengen, D. G. (2004). *Pedoman Tehnis Pengenalan dan pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL-IPB: Bogor.
- Brugger, C. (2000). *Valid Analytical Methods and Procedures*. The Royal Society of Chemistry. 20-39.
- Bustaman , J. P. (2014). *Keanekaragaman Fauna Vertikal Pada Mangrove Kawasan Suaka Margasatwa, Mampie Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar*. [Skripsi]. Universitas Hasanudin. Makassar.

- Chaerani, N. (2011). *Kerapatan, Frekuensi Dan Tingkat Penutupan Jenis Mangrove Di Desa Coppo Kecamatan Barru Kabupaten Barru*. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Darmadi. (2012). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Subtrat di Muara Harnim Desa Cangkring Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3):347-358.
- Effendi, H. (2003) *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Farhaby, A.M. (2019). Kajian Karakteristik Biometrika Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Di Kabupaten Pematang, Studi kasus di Desa Mojo Kecamatan Ulujami. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*. 11 (1), 48-53.
- Gedan, K. B., Kirwan, M. L., Wolanski, E., Barbier, E. B., & Silliman, B. R. (2011). The Present And Future Role Of Coastal Wetland Vegetation In Protecting Shorelines: Answering Recent Challenges To The Paradigm. *Climatic Change*. 106 (1), 7-29.
- Giesen, W., Wulffraat, S., Zieren, M., & Scoelten, L. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetlands Internasional Indonesia Programme: Bogor.
- Harahab, N. (2010). *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Hartoni & Agussalim, A. (2013). Komposisi dan Kelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspuri Journal*. 5 (1): 6-15.
- Hasmawati, M. (2001). *Studi Vegetasi Hutan Mangrove di Pantai Kuri Desa Nisombalia Kecamatan Marusu Kabupaten Marusu Kabupaten Maros Sulawesi Selatan*. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Heriyanto, N.M. & Subiandone, E. (2016). *Peran Biomassa Mangrove Dalam Menyimpan Karbon Di Kubu Raya, Kalimantan Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan: Bogor.
- Heryanto. (2013). Keanekaragaman Dan Kepadatan Gastropoda Terrestrial Di Perkebunan Bogorejo Kecamatan Gedongtataan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *LIPi*: Jakarta. 22.(1): 23-29.

- Imran, A & Efendi, I. (2016). Inventarisasi Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *Jurnal JUPE*. (1): 105-112.
- Irwanto. (2006). Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove. Usaha Nasional: Yogyakarta.
- Jesus, A. (2012). *Kondisi Ekosistem Mangrove Di Sub District Liquisa Timor-Leste*. Depik. 1(3): 136-143.
- Kartawinata, K. S., Adisoemardjo, S., Oemodihardjo & Tantra, I. G. M. (1979). *Status Pengelolaan Hutan Bakau di Indonesia Proses Semua Ekosistem Hutan Mangrove*: 21-39.
- Kaswadji, R. (2001). *Keterkaitan Ekosistem Di Dalam Wilayah Pesisir*. Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB. [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Mutu dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove*. Kementrerian Lingkungan Hidup: Jakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku mutu Air Laut*. Jakarta.
- Krebs. C. (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row: New York.
- Krebs C. (1994). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abudance*. 4th ed. Harper Collins College Pulbl., New York.
- Kusmana, C., S. Wilarso., I. Hilwan., P., Pamoengkas., C. Wibowo., T. Tiryana., A. Triswanto., Yunasfi dan Hamzah. (2005). *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan: IPB.
- Kustanti, A. & Yulia R.F. (2005). *Laporan Pengelolaan Terpadu Hutan Mangrove Kerjasama: Masyarakat, Universitas Lampung, dan Kabupaten Lampung. Timur*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ludwiq, J.A & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical Ecology a Primer On Methods And Computing*. John Wiley & Sons: New York.
- Malik, A. (2013). Analisis Kualitas Air Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda Di Kabupaten Barru. *Octopus*. 2(2): 159-193.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2012). *Perlindungan Hutan Konservasi Alam WI-IP*. Panduan Pengenalan Mangrove Indonesia: Bogor.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisike III. Terjemahan Tjahjono Samingan. Gadjah Mada Press: Yogyakarta.

- Onrizal. (2008). *Panduan Pengenalan dan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove*. USU: Sumatra.
- Palys, T. (2008). Purposive Sampling. *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Method*. (2): 697-698.
- Parawansa, I. (2007). *Pengembangan Kebijakan Pembangunan Daerah Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove di Teluk Jakarta Secara Berkelanjutan*. IPB: Bogor.
- Poedjirahajoe, E., Djoko, M., & Frita, K. W. (2017). Penggunaan *Principal Component Analysis* Dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pemalang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 11(1),29-42.
- Prasetio, R., Apdillah, D. & Pratomo, A. (2014). *Analisis Sebaran dan Keanekaragaman Ekosistem Mangrove di Pulau Duyung Kabupaten Lingga*. FIKP: UMRAH.
- Purmobasuki, H. (2012). *Pemanfaat Hutan Mangrove Sebagai Penyimpanan Karbon*. Buletin PSL: Universitas Surabaya.
- Rahman, A. (2010). *Status Ekologi Mangrove Untuk Upaya Pengelolaannya di Kawasan Pesisir Pulau Dua Kecamatan Kasemen Serang, Banten (di Luar Cagar Alam Pulau Dua)*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Romimohtarto, K & Juwana, S. (2007). *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Laut*. Djambatan: Jakarta.
- Sadat, A. (2004). *Kondisi Ekosistem Mangrove Berdasarkan Indikator Kualitas Lingkungan dan Pengukuran Morfometri Daun di Way Penet, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung Timur*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Saprudin, S., & Halidah, H. (2012). Potensi Dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove Di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. 9(3): 213-219.
- Sari, S. P., & Rosalina, D. (2016). *Mapping And Monitoring Of Mangrove Density Changes On Tin Mining Area*. *Procedia Environmental Sciences*, 33: 436-442.
- Sari, U. Haris, G., Mayta, N.I. (2016). Tingkat kerusakan Ekosistem Mangrove Di Desa Teluk Belitung Kecamatan Meubau Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Riau Biologi*. 1 (1): 24-30.
- Sofian, A., Harahab, N., & Marsoedi, M. (2001). Kondisi Dan Manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *EL-Hayah*. 2(2): 56-63.
- Sukardjo, S. (1984). Ekosistem Mangrove. *Oceana*. 11(4): 102-115.

- Supriharyono. (2006). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati Di Wilayah Pesisir Dan Laut Tropis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suryanti, Supriharyono, & Anggoro, S. (2019). *Pengelolaan Wilayah Pesisir Terp Adu*. Undip Press: Semarang.
- Ulqodry, T. Z., Dietriech, G. B & Richardus, F. K. (2010). Karakteristik Perairan Mangrove Tanjung Api-Api Sumatera Selatan Berdasarkan Sebaran Parameter Lingkungan Perairan Dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA). *Maspari Journal*. (01):16-21.
- Talib F. M. (2008). *Struktur dan Pola Zonasi (sebaran mangrove) serta Makrozoobenthos yang berkoeksistensi, di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil Kabupaten Kupang*. [Skripsi]. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Tri, N. A. Ta'alidin, Z & Purnama, D. (2016). Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1(1): 19-31.
- Ulqodry, T.Z., Dietriech, G. B & Richardus, F. K. (2010). Karakteristik Perairan Mangrove Tanjung Api-Api Sumatera Selatan Berdasarkan Sebaran Parameter Lingkungan Perairan Dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA). *Maspari Journal*. (01):16-21.
- Waas, H. J. D. & B, Nababan. (2010). Pemetaan Dan Analisis Indeks Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah. *E-Jurnal Ilmu Kelautan dan Teknologi Kelautan Tropis*. 2(1): 50-58.
- Wantasen, A. S. (2013). Kondisi Kualitas Perairan Dan Substrat Dasar Sebagai Faktor Pendukung Aktivitas Pertumbuhan Mangrove Di Pantai Pesisir Desa Basaan I, Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(4): 204-209.
- Wiyanto, D. B & Faiqoh, E. (2014). Analisis Vegetasi dan Struktur Komunitas Mangrove di Teluk Benoa-Bali. *Journal of Manrine Aquatic Science*. 1(1): 1-7.
- Wonatorei, H. K. (2013). *Identifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Mangrove di Kampung Sanggei Distrik Urei-Faisei Kabupaten Waropen*. [Skripsi]. Universitas Negeri Papua. Manokwari.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Vegetasi Mangrove

Semai

Stasiun	Nama Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	H'	INP
I	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.500	85.71	1	66.67	0,4	152.38
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	250	14.28	0,5	33.33	0,4	47.62
	Jumlah	1.750	100	1,5	100	0,8	200
II	<i>Rhizophora apiculata</i>	2.475	87,61	1	50	0,37	137,61
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	350	12,39	1	50	0,37	62,38
	Jumlah	2.825	100	2	100	0,74	200

Anakan

Stasiun	Nama Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP
I	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.933	71.6	1	50	187.25	79.65	201.26
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	767	28.4	1	50	47.83	20.35	98.74
	Jumlah	2.700	100	2	100	235.08	100	300
II	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.300	46.99	1	50	108.74	46.91	143.9
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	1.467	53.01	1	50	123.06	53.09	156.1
	Jumlah	2.767	100	2	100	231.8	100	300

Pohon

Stasiun	Nama Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP
I	<i>Rhizophora apiculata</i>	367	61.11	1	42.86	113.51	44.42	148.39
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	233	38.89	1.33	57.14	142.04	44.58	151.61
Jumlah		600	100	2.33	100	170.55	100	300
II	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.267	46.99	2	54.55	655.51	79.63	213.34
	<i>Bruguiera gymnorrhisa</i>	333	53.01	1.67	45.45	167.73	20.37	86.66
Jumlah		1.600	100	3.67	100	823.24	100	300

Biota Asosiasi

Kelas	Jenis	Stasiun I	Stasiun II
Gastropoda	<i>Telescopium telescopium</i>	+	+
	<i>Melanoides torulosa</i>	+	+
Bivalvia	<i>Geloina erosa</i>	+	-
Actinopterygii	<i>Perioptalmus sp</i>	+	+

Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter			
	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	Salinitas
I	28,5-30,5	5-7	6-7	28-29
II	29,5-29,8	5-6	5-7	29-30
Baku mutu	28-32	>5	7-8.5	0 s/d 34

Lampiran 2. Pengambilan Kualitas Perairan



Meteran



Tali Rafia



pH Meter



Termometer



Refraktometer



DO Meter



Pengukuran pH Air



Pengukuran Suhu Air



Pengukuran Salinitas Air

Lampiran 3. Pengambilan Data Vegetasi Mangrove



Daun *Rhizophora Apiculata*



Buah *Rhizophora Apiculata*



Daun *Bruguiera gymnorhiza*



Buah *Bruguiera gymnorhiza*



Akar *Bruguiera gymnorhiza*



Akar *Rhizophora apiculata*



Batang *Rhizophora apiculata*



Batang *Bruguiera gymnorrhiza*



Penulisan Data Sheet



Pengukuran Diameter Batang



Pembuatan Plot Pengamatan

Lampiran 4. Dokumentasi Biota Asosiasi



Telescopium telescopium



Melanoides torulosa



Geloina erosa