

**STABILITAS EKOSISTEM MANGROVE DENGAN INDIKATOR  
MAKROZOOBENTOS DI TAMBAK PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN,  
DESA BOJO, KECAMATAN MALLUSETASI, KABUPATEN BARRU**

**SKRIPSI**

**DJODI ISLAMI GUNAWAN**



**Pembimbing Utama : Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si**  
**Pembimbing Pendamping : Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

**STABILITAS EKOSISTEM MANGROVE DENGAN INDIKATOR  
MAKROZOOBENTOS DI TAMBAK PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN,  
DESA BOJO, KECAMATAN MALLUSETASI, KABUPATEN BARRU**

**DJODI ISLAMI GUNAWAN**

**L111 15 521**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana  
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan  
Perikanan Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**

## LEMBAR HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Stabilitas Ekosistem Mangrove dengan Indikator Makrozoobentos di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru.

Nama Mahasiswa : Djodi Islami Gunawan

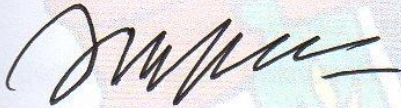
Nomor Pokok : L111 15 521

Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah diperiksa, disetujui dan diketahui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si.

NIP. 19670924 199503 1 001



Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA.

NIP. 19621118 198702 1 001

Mengetahui oleh :



Dekan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,

Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si.

NIP. 19690605 199303 2 002



Ketua Program Studi Ilmu Kelautan

Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si.

NIP. 19750727 200112 1 003

Tanggal Lulus : November 2020

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Djodi Islami Gunawan  
NIM : L111 15 521  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul : "Stabilitas Ekosistem Mangrove dengan Indikator Makrozoobentos di Tambak Universitas Hasanuddin, Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permen diknas No.17, tahun 2007).

Makassar, November 2020

  
Djodi Islami Gunawan

L111 15 521

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Djodi Islami Gunawan

NIM : L111 15 521

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautandan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang- kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, November 2020

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,

Penulis,



Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si

NIP : 19750727 200112 1 003

Djodi Islami Gunawan

NIM : L111 15 521

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa dan pengampun Allah SWT. atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta tidak lupa pula ucapan shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Rasulullah SAW yang telah membimbing manusia dari alam gelap gulita menuju alam yang terang benderang seperti sekarang ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis mengalami banyak kendala, namun dibalik kendala yang dihadapi penulis mendapat banyak dukungan dan dorongan dari berbagai pihak. Atas hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terimakasih, penghargaan, dan maaf kepada:

1. Kedua orang tua tercinta bapak **Agus Tony Budiman** dan ibu **Darmawati Syam** yang telah tabah merawat, mendidik, dan menjadi penyemangat untuk penulis. Demikian pula kepada saudara penulis yang telah menjadi penyemangat, dan memberi kasih sayang, **Djasmin Nurul Ramadhani**.
2. **Dr. Inayah Yasir, M.Sc.** selaku pembimbing akademik dan juga sebagai penguji, terimakasih telah sabar dalam menghadapi penulis, memberikan saran, arahan, motivasi dan waktu kepada penulis selama melaksanakan studi di Universitas Hasanuddin.
3. **Dr. Amran Saru, ST. M.Si.** selaku pembimbing utama, terimakasih untuk kesabarannya memberi arahan, motivasi dan waktu selama penulis menyusun skripsi.
4. **Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA.** selaku pembimbing penelitian, terimakasih atas waktu saran-sarannya selama penulis mengerjakan skripsi.
5. **Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Si.** selaku penguji penelitian, terimakasih atas waktu, saran, motivasinya dan kesabarannya dalam menghadapi penulis.
6. Seluruh Dosen Pengajar di Departemen Ilmu Kelautan yang telah menjadi tauladan akademik. Serta seluruh staff FIKP unhas yang telah membantu proses administrasi selama penulis menjadi mahasiswa ilmu kelautan.
7. Saudara ilmu kelautan 2015, **ATLANT'15** yang telah menemani susah dan senang selama penulis berada di bangku kuliah.
8. Teman-teman **KEMA-JIK UNHAS**, yang mengajarkan arti kekeluargaan dan kebersamaan kepada penulis selama berada di bangku kuliah.
9. Teman seperjuangan **MSDC-UNHAS**, yang membagi ilmu dan waktunya selama penulis berada di bangku kuliah.

10. Teman berdiskusi **HMI Ilmu Kelautan Unhas**, yang memberi ruang berdiskusi dan menambah wawasan kepada penulis.

11. Sahabat penulis **BG54** atas semua waktu, ilmu, dan canda tawa meskipun kadang kurang beradat dan tidak berakhlak.

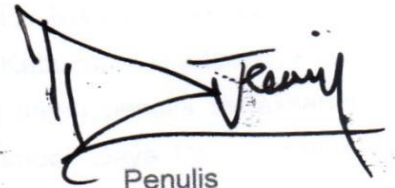
12. Terimakasih yang selama ini membantu dan menyemangati penulis selama berada di bangku kuliah **Nisa, Dide, Yobo, Masita, linsyallah, Windri, Nia, Ima, Lient, Cindy, Juhi, Fitri, Cabo, Azwar, Damar, Uca, Hardi, Arief, Dzaky, Eca, Dien, Azwar, Hamza, Adi, Inci, Devi, Herli, Mira.**

13. Team lapangan **Yusbi, Habel, Awal, Malik, Fadil, Eka, Akmal, Subhan** yang telah mengorbankan waktu dan tenaga untuk membantu penulis di lapangan.

Untuk semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas semua bentuk kebaikan dan bantuan yang telah diberikan. *Aamiin ya Robbal Aalamiin.*

Akhir kata, meskipun tulisan ini masih jauh dari kata sempurna namun semoga dapat bermanfaat untuk ilmu pengetahuan, oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan, tidak lupa pula penulis berharap skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya dan sebagaimana pentingnya.

Makassar, November 2020



Penulis

## BIODATA PENULIS



Djodi Islami Gunawan lahir di Ujung Pandang pada tanggal 27 Juli 1997, anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Agus Tony Budiman dan Darmawati Syam. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 05 Makassar pada Tahun 2009. Lulus Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 05 Makassar pada Tahun 2012. dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 04 Makassar pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Jalur Non-Subsidi (JNS).

Penulis juga merupakan anggota KEMA JIK UNHAS (Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan). Anggota Muda MSDC-UNHAS. Koordinator Advokasi KEMA JIK UNHAS Periode 2017-2018. Dewan Mahasiswa KEMA JIK UNHAS Periode 2018=2019. Sekertaris Umum Hmi Komisariat Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin, Cabang Makassar Timur periode 2019-2020. Dibidang akademik penulis menjadi asiten mata kuliah dasar-dasar selam tahun 2016 dan teknik rehabilitasi ekosistem pesisir dan laut tahun 2019.

Penulis melaksanakan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan 99 di Desa Bonto Rannu, Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2018, pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut Makassar dengan judul “Pendataan Ikan Pari yang Tertangkap di Pangkalan Pendaratan Ikan Paotere Kota Makassar”. Terakhir, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Stabilitas Ekosistem Mangrove dengan Indikator Makrozoobentos di Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru”.



## ABSTRAK

**Djodi Islami Gunawan.** L11115521 “Stabilitas Ekosistem Mangrove dengan Indikator Makrozoobentos di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru” dibimbing oleh **Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si** sebagai Pembimbing Utama dan **Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui komposisi jenis, kepadatan dan indeks ekologi makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai Juli 2020. Metode pengambilan sampel menggunakan skop 20 cm, kemudian disaring dengan ayakan 1 mm. Kepadatan jumlah makrozoobentos di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin adalah  $267 \pm 478$  Ind/m<sup>2</sup>. Kepadatan makrozoobentos tertinggi ditemukan di stasiun III (Sangat Padat) dengan nilai yaitu 478 ind/m<sup>2</sup> dan total kepadatan makrozoobentos paling sedikit pada stasiun 2 dengan nilai 267 ind/m<sup>2</sup>. Makrozoobentos yang didapatkan didominasi oleh jenis *Clithon*. Kepadatan makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Kata kunci : Makrozoobentos, Mangrove, Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru.

## ABSTRACT

**Djodi Islami Gunawan.** L11115521 "Stability of Mangrove Ecosystem with Macrozoobenthic Indicators in Hasanuddin University Educational Pond, Bojo Village, Mallusetasi District, Barru Regency" guided by **Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si** as the Main Advisor and **Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo, DEA** as Member Advisor.

---

The purpose of this study was to determine the species composition, density, and ecological index of macrozoobenthos in the mangrove ecosystem in Bojo Village, Mallusetasi District, Barru Regency. The research was carried out from September 2019 to July 2020. The sampling method used a 20 cm scope, then filtered with a 1 mm sieve. The density of macrozoobenthos in the Hasanuddin University Educational Pond was  $267 \pm 478$  Ind / m<sup>2</sup>. The highest macrozoobenthic density was found at station III (Very Dense) with a value of 478 ind / m<sup>2</sup> and the least total density of macrozoobenthos was at station 2 with a value of 267 ind / m<sup>2</sup>. The macrozoobenthos were dominated by the type of *Clithon*. The density of macrozoobenthos is influenced by environmental factors.

Keywords: Macrozoobenthos, Mangroves, Bojo Village, Mallusetasi District, Barru Regency.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Mangrove.....	3
B. Makrozoobentos .....	5
C. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi.....	6
D. Faktor Lingkungan .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>12</b>
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan .....	12
C. Prosedur Penelitian.....	13
<b>IV. HASIL</b> .....	<b>21</b>
A. Gambaran Umum Lokasi .....	21
B. Komposisi Jenis dan Kepadatan Mangrove .....	21
C. Komposisi Jenis dan Kepadatan Makrozoobentos .....	22

D. Indeks Ekologi Makrozoobentos .....	23
E. Parameter Lingkungan.....	24
<b>V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
A. Komposisi Jenis dan Kepadatan Mangrove .....	28
B. Komposisi Jenis dan Kepadatan Makrozoobentos .....	29
C. Parameter Lingkungan.....	30
D. Indeks Ekologi Makrozoobentos .....	34
<b>4. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Peta lokasi penelitian .....	12
2. Sketsa plot untuk sampling kerapatan mangrove dan kepadatan makrozoobentos. 15	
3. Komposisi Jenis Mangrove Pada Seluruh Stasiun.....	22
4. Grafik Total Kerapatan Mangrove Pada Setiap Stasiun (Bar error adalah nilai rata-rata $\pm$ nilai standar deviasi) .....	22
5. Komposisi Jenis Makrozoobentos .....	23
6. Grafik Total Kelimpahan Makrozoobentos Pada Setiap Stasiun (Bar error adalah nilai rata-rata $\pm$ nilai standar deviasi) .....	23

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Daftar sumber kerusakan beserta dampak potensial yang timbul (Dahuri, 2001). ....	4
2. Kategori Indeks Keanekaragaman (Odum, 1993).....	7
3. Kategori Indeks Keseragaman (Odum, 1993).....	8
4. Kategori Indeks Dominansi (Odum, 1993). ....	8
5. Kriteria kualitas air ditinjau dari kandungan oksigen terlarut. ....	9
6. Kriteria baku kondisi mangrove. ....	14
7. Skala Wentworth untuk penentuan butiran sedimen.....	15
8. Kriteria kandungan bahan organik dalam sedimen.....	17
9. Analisis Indeks Ekologi.....	24
10. Parameter Lingkungan.....	24
11. Jenis tekstur sedimen untuk seluruh stasiun. ....	25
12. Data perhitungan BOT sedimen.....	26
13. Sebaran makrozoobentos pada setiap stasiun. ....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Data perhitungan komposisi jenis dan kepadatan mangrove .....	41
2. Data perhitungan komposisi jenis makrozoobentos .....	42
3. Data perhitungan kepadatan makrozoobentos .....	43
4. Data perhitungan indeks ekologi makrozoobentos .....	44
5. Data perhitungan sedimen .....	45
6. Gambar makrozoobentos yang ditemukan pada lokasi pengambilan sampel.....	46

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kawasan pesisir dan laut Indonesia memiliki luasan dan potensi ekosistem mangrove yang cukup besar. Dari sekitar 15.900 juta ha hutan mangrove yang terdapat di dunia, sekitar 27% atau sekitar 4.293 juta ha berada di Indonesia (Kusumana, 1995). Ekosistem wilayah pesisir yang memiliki fungsi ekologis, ekonomis dan fisik salah satunya adalah ekosistem mangrove dan salah satu fungsi ekologis hutan mangrove yaitu sebagai habitat makrozoobentos (Kusumana, 1995).

Organisme bentos memiliki peranan penting pada ekosistem yang ada di hutan mangrove, salah satunya dalam proses mineralisasi dan pendaurulangan bahan-bahan organik, sehingga memiliki peran penting pada rantai makanan pada ekosistem hutan mangrove (Odum, 1971). Hubungan ini didasarkan pada rantai makanan detritus yang dimulai dari organisme mati, kemudian diuraikan oleh mikroorganisme, lalu mikroorganisme yang hancur akan dimakan oleh organisme pemakan detritus (detrivora). Dikatakan bahwa makrozoobentos memiliki peranan penting dalam menentukan produktivitas sekunder karena makrozoobentos akan memberikan ketersediaan makanan bagi organisme lainnya dan sebagai indikasi kesesuaian potensi kualitas perairan yang kemudian kelimpahannya dapat dikatakan berpengaruh pada kondisi ekosistem di hutan mangrove itu sendiri (Odum, 1971).

Organisme yang hidup di ekosistem mangrove salah satunya adalah makrozoobentos. Organisme makrozoobentos berada di dasar perairan (epifauna) atau di dalam substrat dasar perairan (infauna) yang memiliki ukuran lebih besar dari 1 mm (Odum, 1993). Bentos pada umumnya hidup menetap, sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas suatu lingkungan karena selalu berhubungan dengan limbah yang masuk ke habitatnya. Kelompok hewan bentos dapat mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dari waktu ke waktu (Resh dan Rosenberg, 1993).

Keberadaan hewan bentos pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi keberadaan hewan bentos adalah produsen, sebagai sumber makanan hewan bentos. Faktor abiotik seperti faktor fisika-kimia air yang meliputi: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen terlarut (BOT) dan tipe substrat dasar (Allard dan Moreau, 1987).

Menurut Saru (2013) ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki fungsi yang sangat kompleks dari segi fisik sebagai stabilisator tepian pesisir, pengendali erosi pantai, menjaga stabilitas sedimen, menambah perluasan daratan



(*land building*) dan perlindungan garis pantai (*protected agent*), secara ekologi (memberikan dinamika pertumbuhan bagi kawasan pesisir sebagai tempat pemijahan (*spawning grounds*), tempat pengasuhan (*nursery grounds*) dan tempat mencari makan (*feeding grounds*) bagi biota laut tertentu, secara ekonomi sebagai mata pencaharian bagi masyarakat sekitar dan sosial budaya sebagai areal pengembangan budaya, wisata, konservasi dan pendidikan. Ekosistem mangrove di Desa Bojo memiliki luas sekitar 3,25 ha, Kecamatan Mallusetasi memiliki luas 3,57 ha sedangkan luas mangrove keseluruhan di Kabupaten Barru sekitar 113,02 ha (Badan Pusat Statistik, 2003).

Kabupaten Barru pada bagian pantai dan laut khususnya pada Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru memiliki kondisi ekosistem mangrove yang stabil, namun telah banyak mengalami degradasi yang cukup berat akibat aktivitas masyarakat seperti pemanfaatan lahan yang tidak terencana dan terkendali (Saru, 2013). Berdasarkan pada hal tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kelimpahan jenis mangrove dengan indikator makrozoobentos sebagai referensi suatu kestabilan pada ekosistem mangrove di Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui komposisi jenis, kepadatan dan indeks ekologi makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber data dan informasi bagi penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian stabilitas ekosistem mangrove dengan indikator makrozoobentos dan dapat menjadi dasar dalam upaya pengelolaan, pemanfaatan dan pelestarian wilayah pesisir khususnya di Kabupaten Barru.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mangrove

Hutan mangrove merupakan formasi hutan yang tumbuh dan berkembang pada daerah landai di muara sungai dan pesisir pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Oleh karena kawasan hutan mangrove secara rutin digenangi oleh pasang surut air laut, maka lingkungan (tanah dan air) hutan mangrove bersifat salin dan tanahnya jenuh air. Vegetasi yang hidup di lingkungan salin, baik lingkungan tersebut kering maupun basah, disebut halopita (Onrizal, *et al.*, 2005). Ekosistem mangrove adalah ekosistem pantai yang disusun oleh berbagai jenis vegetasi yang mempunyai bentuk adaptasi biologis dan fisiologis secara spesifik terhadap kondisi lingkungan yang cukup bervariasi. Ekosistem mangrove umumnya didominasi oleh beberapa spesies mangrove sejati diantaranya *Rhizophora* sp, *Avicennia* sp, *Bruguiera* sp dan *Sonneratia* sp. Spesies mangrove tersebut dapat tumbuh dengan baik pada ekosistem perairan dangkal karena adanya bentuk perakaran yang dapat membantu untuk beradaptasi terhadap lingkungan perairan, baik dari pengaruh pasang surut maupun faktor-faktor lingkungan lainnya yang berpengaruh terhadap ekosistem mangrove seperti: suhu, salinitas, oksigen terlarut, sedimen, pH, nitrat, fosfat, arus dan gelombang (Saru, 2013).

Menurut Supriharyono (2002) mangrove memiliki fungsi secara fisik untuk menjaga garis pantai agar tetap terjaga kestabilannya, mereduksi energi gelombang hingga 60% untuk mengurangi dampak terjadinya tsunami, peredam angin, badai dan pelindung abrasi. Menurut Saru (2013) secara ekologis memiliki fungsi sebagai daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makanan (*feeding grounds*) dan daerah pemijahan (*spawning grounds*) bagi berbagai jenis biota laut lainnya.

Daerah hutan mangrove dapat dihuni oleh bermacam-macam fauna, antara lain hewan-hewan darat termasuk serangga, kera pemakan daun-daunan yang suka hidup di bawah naungan pohon-pohon, ular dan golongan melata lainnya. Begitu pula hewan laut yang diwakili oleh golongan epifauna yang beranekaragam, di mana hidupnya menempel pada batang-batang pohon dan golongan infauna yang tinggal di dalam lapisan tanah atau lumpur, kayu dan pohon mangrove itu sendiri merupakan suatu hasil produksi yang berharga (Hutabarat dan Evans, 1985).

### I. Faktor Pembatas Ekosistem Mangrove

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001) faktor-faktor pembatas dari ekosistem mangrove dan cara adaptasi dari ekosistem mangrove untuk menghadapi faktor-faktor pembatas tersebut antara lain :

- a. Adanya perubahan salinitas yang besar. Bentuk adaptasinya adalah mempunyai kutikula yang tebal untuk menyimpan air, kemampuan menyerap air laut dan membuang garamnya melalui kelenjar pembuangan garam dan memiliki stomata yang membenam.
- b. Membanjirnya air pasang menggenangi substrat. Bentuk adaptasinya adalah dengan mempunyai akar tunggang untuk menunjang tegaknya pohon mangrove tersebut. Meskipun begitu, ekosistem mangrove juga pernah mengalami kekurangan air. Bentuk adaptasinya adalah memiliki tubas vegetatif yang memiliki sifat-sifat tumbuhan yang menyesuaikan diri untuk menghadapi kekeringan.
- c. Hidup di tanah yang miskin zat hara sedangkan zat asam dari tanah diperlukan untuk respirasi akar. Sebagai penyusun hidup anaerobik, mangrove memiliki akar nafas (*pneumatophore*) yang tumbuh di permukaan tanah.

## II. Sumber Kerusakan Ekosistem Mangrove

Menurut Giesen, *et al.*, (1991) luas areal mangrove di Sulawesi Selatan dilaporkan sekitar 34.000 ha, namun sebagian dari areal tersebut telah terganggu dan dalam proses negosiasi untuk dijadikan tambak, sehingga diperkirakan bahwa jumlah areal mangrove yang belum terganggu sekitar 23.000 ha. Kerusakan ekosistem mangrove umumnya disebabkan oleh dua faktor utama yaitu secara alami dan buatan manusia, proses alami seperti badai topan dapat merusak dan memporak-porandakan ekosistem mangrove akibat campur tangan manusia erat kaitannya dengan konservasi lahan mangrove menjadi tambak dan penebangan untuk pemanfaatan kayu dari hutan mangrove (Nybakken, 1992). Menurut Dahuri (2001) data sumber kerusakan mangrove dan dampak yang ditimbulkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar sumber kerusakan beserta dampak potensial yang timbul (Dahuri, 2001).

Sumber Kerusakan	Dampak Potensial
1. Penebangan mangrove secara besar-besaran. 2. Pengalihan aliran air tawar, misalnya pada pembangunan irigasi. 3. Konversi menjadi lahan pertanian, perikanan, pemukiman dan lain-lainnya. 4. Pembangunan sampah padat.	1. Berubahnya komposisi tumbuhan mangrove. 2. Tidak berfungsinya daerah mencari makanan dan pengasuhan. 3. Peningkatan dan salinitas hutan mangrove. 4. Menurunnya tingkat kesuburan hutan.

5. Pencemaran minyak tumpah	<p>5. Mengancam regenerasi stok ikan dan udang di perairan lepas pantai yang memerlukan hutan mangrove.</p> <p>6. Terjadi pencemaran laut oleh bahan pencemar yang sebelumnya diikat oleh substrat hutan mangrove.</p> <p>7. Pendangkalan perairan pantai.</p> <p>8. Erosi garis pantai dan intrusi garam.</p> <p>9. Penurunan kandungan oksigen terlarut, timbul gas H<sub>2</sub>S.</p> <p>10. Kemungkinan terlapisnya <i>pneumatofara</i> (akar nafas) yang mengakibatkan matinya pohon mangrove.</p>
-----------------------------	--

## B. Makrozoobentos

Makrozoobentos merupakan sekumpulan organisme yang menjadi bagian dari zoobentos yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya mendiami dasar perairan, baik yang sesil, merayap maupun menggali lubang. Berdasarkan letaknya makrozoobentos dibedakan menjadi infauna dan epifauna. Infauna adalah kelompok makrozoobentos yang hidup terpendam di bawah substrat, sedangkan epifauna adalah kelompok makrozoobentos yang hidup di permukaan substrat. Keberadaan dari makrozoobentos dalam suatu perairan sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan seperti tipe sedimen, salinitas, kedalaman di bawah permukaan air (Hutabarat dan Evans, 1985).

### 1. Pengelompokan Makrozoobentos

Bengen (1995) membagi menjadi dua kelompok ukuran organisme yang mampu beradaptasi pada kondisi substrat berpasir organisme yaitu makrofauna (berukuran 1-10 mm) yang mampu menggali liang di dalam pasir dan organisme meiofauna (berukuran 0,1 – 1,0 mm) yang hidup diantara butiran pasir dalam ruang interstitial. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak, namun biasanya nutrisi tersedia dalam jumlah yang sangat banyak. Dengan begitu jenis substrat yang diperkirakan oleh bentos adalah kombinasi dari ketiga jenis substrat pasir, debu dan liat.

Hutabarat dan Evans (1985) mengelompokkan hewan bentos berdasarkan ukurannya dalam 3 kelompok yaitu:

- 1) Mikrofauna adalah kelompok hewan yang memiliki ukuran kurang dari 0,1 mm. Organisme yang masuk dalam kelompok ini yaitu protozoa dan bakteri.
- 2) Meiofauna adalah kelompok hewan yang memiliki ukuran 0,1-1,0 mm. Organisme yang masuk dalam kelompok ini yaitu kelas protozoa yang berukuran besar dan kelas crustacea yang kecil serta cacing dan larva invertebrata.
- 3) Makrofauna adalah kelompok hewan yang memiliki ukuran lebih besar dari 1,0 mm. Organisme yang masuk ke dalam kelompok ini yaitu Moluska, Echinodermata, Crustacea dan beberapa filum Annelida.

Romimohtarto dan Juwana (2001) Mengelompokkan berdasarkan habitatnya makrozoobentos menjadi 2 kelompok yaitu:

1. Epifauna adalah hewan benthik yang hidup pada permukaan dasar perairan.
2. Infauna adalah hewan benthik yang hidup dalam substrat dasar (penggali lubang) seperti Polychasta, Bivalvia dan Crustacea.

Organisme infauna terbagi dalam tiga kelompok yaitu penggali makanan deposit, pemakan material suspensi dan penggali lubang (Nybakken, 1992).

## **2. Distribusi Makrozoobentos**

Distribusi hewan makrozoobentos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia dan biologi pada suatu perairan. Sifat fisika yang berperan penting secara langsung kepada hewan makrozoobentos adalah kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan, substrat dasar dan suhu di perairan itu, sedangkan sifat kimiawi yang berperan penting secara langsung adalah derajat keasaman, kandungan karbondioksida bebas dan kandungan oksigen terlarut (Odum, 1993). Bentos terbesar bisa didapatkan pada lapisan perairan yang memiliki kandungan oksigen yang cukup tinggi dan kualitas makanan yang tersedia.

Daerah pasang surut (*intertida*) adalah salah satu daerah atau tempat yang sangat baik bagi hewan bentos, agar dapat mempertahankan diri dengan baik hewan bentos menggunakan cara menempelkan dirinya pada batuan pohon bakau. Golongan bentos yang mendominasi pada wilayah ini biasanya dari jenis Gastropoda dan Moluska (Hutabarat dan Evans, 1985).

## **C. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi**

### **1. Indeks Keanekaragaman**

Indeks keanekaragaman adalah penggambaran yang menunjukkan sifat suatu komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman dalam suatu komunitas. Menurut sifat komunitas, keanekaragaman ditentukan dengan banyaknya jenis serta pemerataan kelimpahan individu tiap jenis yang didapatkan. Semakin besar nilai suatu

keanekaragaman berarti semakin banyak jenis yang didapatkan dan nilai ini sangat bergantung kepada nilai total dari individu masing-masing jenis atau genera (Odum, 1993).

Keanekaragaman ( $H'$ ) mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau spesies saja (Odum, 1993). Adapun Kategori Indeks Keanekaragaman jenis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Indeks Keanekaragaman (Odum, 1993).

No	Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori
1	$H' < 2,0$	Rendah
2	$2,0 < H' < 3,0$	Sedang
3	$H' \geq 3,0$	Tinggi

Nilai indeks keanekaragaman dengan kriteria sebagai berikut:

Jika  $H' < 2,0$ : Keanekaragaman genera/spesies rendah, penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan mulai tercemar.

Jika  $2,0 < H' < 3,0$ : Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan perairan telah tercemar sedang.

Jika  $H' \geq 3,0$ : Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies/genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairannya masih belum tercemar.

## 2. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman adalah penggambaran mengenai sifat organisme yang mendiami suatu komunitas yang dihuni atau didiami oleh organisme yang sama atau seragam. Keseragaman ( $E$ ) dapat menunjukkan keseimbangan dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Keseragaman ( $E$ ) mempunyai nilai yang besar jika individu yang ditemukan berasal dari spesies atau genera yang berbeda-beda, semakin kecil indeks keseragaman ( $E$ ) semakin kecil pula keseragaman jenis dalam komunitas, artinya penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama, ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu. Nilai indeks keseragaman ( $E$ ) yaitu  $0,75 < E < 1,00$  menandakan kondisi komunitas yang stabil. Komunitas yang stabil

menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu (Odum, 1993). Kategori Indeks Keseragaman dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Indeks Keseragaman (Odum, 1993).

No	Keseragaman (E)	Kategori
1	$0,00 < E < 0,50$	Komunitas Tertekan
2	$0,50 < E < 0,75$	Komunitas Labil
3	$0,75 < E < 1,00$	Komunitas Stabil

### 3. Indeks Dominansi

Indeks dominansi adalah penggambaran suatu kondisi dimana suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu. Dominansi (C) merupakan penggambaran mengenai perubahan struktur dan komunitas suatu perairan untuk mengetahui peranan suatu sistem komunitas serta efek gangguan pada komposisi, struktur dan laju pertumbuhannya. Jika nilai indeks dominansi mendekati satu berarti suatu komunitas didominasi oleh jenis tertentu dan jika nilai indeks dominansi mendekati nol berarti tidak ada yang dominan. Kategori Indeks Dominansi dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Indeks Dominansi (Odum, 1993).

No	Dominansi (C)	Kategori
1	$0,00 < C < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < C < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < C < 1,00$	Tinggi

## D. Faktor Lingkungan

### 1. Suhu

Suhu merupakan suatu ukuran yang menunjukkan derajat panas benda. Suhu biasa digambarkan sebagai ukuran energi gerakan molekul. Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem suatu perairan. Suhu sangat mempengaruhi

segala proses yang terjadi di perairan baik fisika, kimia dan biologi pada air. Suhu juga mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Burhanuddin, 2011).

Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Semakin tinggi kenaikan suhu air, maka semakin sedikit oksigen yang terkandung didalamnya (Retnowati, 2003).

## 2. Salinitas

Salinitas dapat mempengaruhi penyebaran organisme bentos baik secara horizontal, maupun vertikal. Secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan komposisi organisme dalam suatu ekosistem (Odum, 1993). Gastropoda yang bersifat *mobile* mempunyai kemampuan untuk bergerak guna menghindari salinitas yang terlalu rendah, namun bivalvia yang bersifat *sessile* akan mengalami kematian jika pengaruh air tawar berlangsung lama (Effendi, 2003). Menurut (Noortiningsih dan Handayani, 2008) Kisaran salinitas ini masih dianggap layak untuk kehidupan makrozoobenthos yang berkisar 4-13,75‰.

## 3. Oksigen Terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO)

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan tanaman dan hewan di dalam air. Menurut APHA (1989) dalam Anggi (2013), oksigen terlarut di dalam air dapat berasal dari hasil fotosintesis organisme laut atau tumbuhan air serta difusi dari udara. Konsentrasi O<sub>2</sub> terlarut di dalam air dapat dipengaruhi oleh koloidal yang melayang di dalam air maupun oleh jumlah larutan limbah yang terlarut di dalam air. Pada umumnya air di perairan yang telah tercemar, kandungan oksigennya sangat rendah. Dekomposisi dan oksidasi bahan organik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol (anaerob). Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi O<sub>2</sub> sekitar 10% (Brower dan Zar, 1989). Oksigen terlarut dapat dijadikan indikator kualitas suatu perairan. Kriteria kualitas perairan berdasarkan oksigen terlarut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kualitas air ditinjau dari kandungan oksigen terlarut.

NO	Kandungan Oksigen Terlarut (mg/liter)	Kriteria Kualitas Air
1	>6,5	Tidak tercemar/tercemar sangat ringan
2	4,5 – 6,5	Tercemar ringan
3	2,0 – 4,4	Tercemar sedang
4	>2,0	Tercemar berat



#### **4. Tingkat Keasaman (pH)**

pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup didalamnya, perubahan pH pada perairan laut biasanya sangat kecil. Hal ini disebabkan oleh adanya turbulensi massa air yang selalu menstabilkan kondisi perairan (Odum, 1993).

Effendi (2003) menambahkan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7 – 8.5.

#### **5. Arus**

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin atau perbedaan densitas air laut dan dapat pula disebabkan oleh gerakan gelombang panjang termasuk pasang surut (Nontji, 2005). Hal yang mirip juga dikatakan oleh Nybakken (1992) bahwa angin mendorong yang mengakibatkan Bergeraknya air di permukaan menghasilkan suatu gerakan arus horizontal yang lamban dan mampu mengangkut volume air yang sangat besar melintasi jarak yang jauh dilautan.

Gerakan air di permukaan laut terutama disebabkan oleh adanya angin yang bertiup di atasnya. Arus dapat disebabkan oleh angin, juga dipengaruhi oleh faktor topografi dasar laut, pulau-pulau yang ada di sekitarnya, gaya *Coriolis* dan perbedaan densitas air laut (Hutabarat dan Evans, 1985).

#### **6. Nitrogen Total Sedimen**

Menurut Sutanto (2005) bahwa kandungan nitrogen dalam tanah berkisar 0,03 – 0,3% dari keseluruhan senyawa pada tanah di daratan, sedangkan pada endapan lumpur bisa mencapai 50 - 60%, pada sedimen lumpur sebagian besar merupakan hasil dari endapan bahan organik terutama di bagian muara sungai (Yuwono, 2004). Unsur nitrogen di tanah berasal dari bahan organik dan N<sub>2</sub> di atmosfer. Nitrogen merupakan unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak (Feller *et al* 2002). Unsur nitrogen diperlukan untuk proses metabolisme dimana unsur nitrogen sebagai protein fungsional sekaligus merangsang pertumbuhan (Tisdale dan Nelson, 1975; Thompson dan Troeh, 1979 *dalam* Ma'shum dkk, 2003). Nitrogen dibutuhkan dalam pertumbuhan sebagai komponen pembentuk molekul klorofil, asam amino, enzim, koenzim, vitamin, dan hormon (Feller *et al*, 2002).

#### **7. Fosfor Total Sedimen**

Ketersediaan Fosfor di tanah sekitar 0,01 – 0,1 % dari keseluruhan senyawa di

tanah (Sutanto, 2005). Fosfor terdapat dalam tiga bentuk yaitu  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$ , umumnya diserap tanaman dalam bentuk ion ortofosfat primer ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan ion ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ). Bentuk yang paling dominan dari fosfat tersebut dalam tanah bergantung pada pH tanah. Pada pH yang rendah, tanaman lebih banyak menyerap ion ortofosfat primer, dan pada pH yang lebih tinggi ion ortofosfat sekunder yang lebih banyak diserap tanaman. Unsur Fosfor juga bisa didapatkan dari ion-ion  $\text{Ca}^-$ ,  $\text{Al}^-$ , dan  $\text{Fe}^-$  (Ma'shum, 2003).

Unsur fosfor berperan dalam proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Unsur fosfor diperlukan sebagai pentransfer energi ADP dan ATP, NAD, dan NADH (Gardner *et al.*, 1985 dalam Ma'shum dkk, 2003). Defisiensi fosfor mengakibatkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil (Sutanto, 2005).

#### **8. Bahan Organik Total (BOT)**

Bahan Organik Total (BOT) menggambarkan kandungan bahan organik total yang berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Sedimen pasir kasarnya umumnya memiliki jumlah bahan organik yang sedikit dibandingkan jenis sedimen halus, karena sedimen pasir kasar kurang memiliki kemampuan untuk mengikat kemampuan cukup besar untuk mengikat bahan organik yang lebih banyak. Sebaliknya, jenis sedimen halus memiliki kemampuan cukup besar untuk mengikat bahan organik. Karena bahan organik sedimen memerlukan proses aerasi. Standar bahan organik di perbolehkan agar organisme tetap hidup berkisar 0.68-17% (Ukkas, 2009).

#### **9. Tekstur Sedimen**

Sedimen di laut dikelompokkan berdasarkan ukuran, asal, dan posisinya di laut dalam hubungannya dengan kontinen. Umumnya semakin besar ukuran partikel semakin besar pula beratnya, oleh karena itu air yang mengalir dengan kecepatan yang sangat lambat hanya dapat mengangkut material-material yang sangat halus. Sebaliknya sedimen yang memiliki ukuran yang lebih besar seperti kerikil dipindahkan hanya oleh air yang cepat. Pasir cenderung mengendap lebih cepat sedangkan lanau dapat terangkut pada jarak yang cukup jauh sebelum diendapkan dan lempung yang ukurannya sangat halus akan tetap tersuspensi untuk jangka waktu tertentu dengan jarak yang cukup jauh (Nontji, 2005).