

**KOMPOSISI JENIS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS PADA
KERAPATAN MANGROVE YANG BERBEDA DI PULAU SAGARA
KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

SKRIPSI



DEVI HANDAYANI USMAN

L111 15 011

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**KOMPOSISI JENIS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS PADA
KERAPATAN MANGROVE YANG BERBEDA DI PULAU SAGARA
KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

**DEVI HANDAYANI USMAN
L111 15 011**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kerapatan Mangrove yang Berbeda di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan

Disusun dan diajukan oleh

DEVI HANDAYANI USMAN

L111 15 011

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

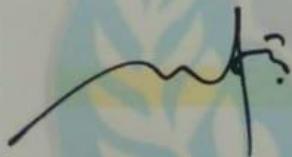
Pada tanggal Februari 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si
NIP. 19640218 199203 1 002



Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si
NIP. 19670924 199503 1 001

Ketua Departemen,



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud.
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Handayani Usman
NIM : L111 15 011
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

” Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kerapatan Mangrove yang Berbeda di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan ”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, Februari 2022

Yang menyatakan,



Devi Handayani Usman

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Handayani Usman

NIM : L111 15 011

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

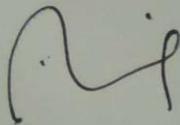
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya 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, Februari 2022

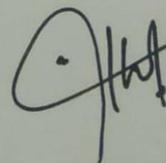
Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,

Penulis,



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud.
NIP.19690706 199512 1 002



Devi Handayani Usman
NIM : L111 15 011

ABSTRAK

Devi Handayani Usman. L111 15 011. “Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kerapatan Mangrove yang Berbeda di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan” dibimbing oleh **Muh. Anshar Amran** sebagai Pembimbing Utama dan **Amran Saru** sebagai Pembimbing Pendamping.

Mangrove merupakan ekosistem penting yang terletak di daerah pasang surut. Sulawesi Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan potensi hutan mangrove yang cukup besar, khususnya Pulau Sagara, yang hampir seluruh wilayahnya masih ditumbuhi mangrove alami. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2019 hingga Desember 2021. Identifikasi makrozoobentos dan pengukuran Bahan Organik Total (BOT) dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai. Sedangkan identifikasi mangrove, pengukuran salinitas, oksigen terlarut, dan suhu perairan dilakukan secara langsung di lapangan. Hasil penelitian menemukan 10 jenis makrozoobentos dengan jenis paling banyak ditemukan pada Stasiun 1 yakni 8 jenis. Komposisi jenis makrozoobentos tertinggi yakni *Cerithium* sp. sebesar 17,45%. Kelimpahan total makrozoobentos tertinggi ditemukan pada Stasiun 3 yaitu 59 ind/m², sedangkan kelimpahan terendah ditemukan pada Stasiun 1 dengan jumlah individu sebanyak 38 ind/m². Hasil survey menunjukkan *Rhizophora mucronata* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan pada semua stasiun pengamatan. Korelasi antara kelimpahan makrozoobentos dan kerapatan mangrove tergolong kategori lemah dengan nilai koefisien determinasi $r^2 = 0,034$ dimana $r = 0,1$. Hasil pengukuran parameter lingkungan menunjukkan kondisi yang masih tergolong aman untuk kehidupan biota laut seperti makrozoobentos. Penelitian menyimpulkan bahwa kelimpahan makrozoobentos tertinggi pada stasiun 1 yakni 8 jenis makrozoobentos dengan jumlah jenis sebanyak 38 ind/m². Makrozoobentos dengan jenis yang paling tinggi yaitu *Cerithium* sp. Kerapatan mangrove tertinggi ditemukan pada Stasiun 3 dengan jumlah kerapatan 1233 ind/ha. Selain itu, korelasi kelimpahan makrozoobentos dengan kerapatan jenis mangrove tergolong lemah.

Kata Kunci: makrozoobentos, mangrove, pulau sagara

ABSTRACT

Devi Handayani Usman. L111 15 011. "Composition of Types and Abundance of Macrozoobentos in Different Mangrove Densities of Sagara Island Pangkajene Regency Pangkajene Islands" **Supervised by Muh. Anshar Amran as the principle supervisor and Amran Saru as the co-supervisor.**

Mangroves are important ecosystems located in tidal areas. South Sulawesi is one of the provinces in Indonesia with a large potential for mangrove forests, especially Sagara Island, where almost the entire area is still covered with natural mangroves. The research was carried out from May 2019 to December 2021. Macrozoobenthos identification and measurement of Total Organic Matter (BOT) were carried out at the Physical Oceanography and Coastal Geomorphology Laboratory. Meanwhile, mangrove identification, measurement of salinity, dissolved oxygen, and water temperature were carried out directly in the field. The results of the study found 10 types of macrozoobenthos with the most types found at station 1, namely 8 species. The composition of the highest macrozoobenthos species is cerithium sp. by 17.45%. The highest total abundance of Macrozoobenthos was found at station 3, which was 59 ind/m², while the lowest abundance was found at station 1 with 38 individuals/m². The survey results showed that *Rhizophora mucronata* was the most common species found at all observation stations. The correlation between the abundance of macrozoobenthos and the density of mangroves is categorized as weak with the coefficient of determination $r^2 = 0.034$ where $r = 0.1$. The measurement results of environmental parameters indicate that conditions are still relatively safe for marine life such as macrozoobenthos. The study concluded that the highest abundance of macrozoobenthos was at station 1, namely 8 macrozoobenthos species with a total of 38 ind/m². Macrozoobenthos with the highest type, namely *Cerithium* sp. The highest mangrove density was found at station 3 with a total density of 1233 ind/ha. In addition, the correlation between the abundance of macrozoobenthos and the density of mangrove species is weak.

Keywords: makrozoobenthos, mangrove, Sagara island

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat-Nya yang senantiasa tercurah kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda Di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan**”. Shalawat dan taslim kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan umat Islam dalam menjalani suatu kehidupan.

Skripsi ini merupakan tugas akhir dalam menyelesaikan studi Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Tugas akhir ini (skripsi) dibuat dengan penuh perjuangan sehingga mampu menghasilkan karya akhir sebagai syarat kelulusan. Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan.

Proses penyusunan tugas akhir tidak terlepas dari kesulitan mulai dari penentuan judul penelitian, pengumpulan *literature*, pengambilan data di lapangan, pengerjaan di laboratorium, pengolahan data dan proses penulisan. Hal tersebut tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat bermanfaat dalam pembuatan dan penyusunan skripsi. Untuk itu penulis patut menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kupersembahkan karya terbaikku pada kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda **Sudirman Usman, SH** dan Ibunda **Atnawati Jaulia S.Pd** yang telah memberikan kehangatan sebuah keluarga yang utuh baik itu secara materi, moral, semangat maupun do'a restunya. Demikian pula kepada Nenek tercinta **Juhaena Djaman** yang tiada hentinya memberikan nasehat maupun motivasi, dan juga kepada saudaraku tercinta, **Dita Cahyati Usman, Tasya Priliani Usman** dan **Bilal Kurniawan Usman** yang senantiasa memberikan semangat, perhatian, materi dan kasih sayang.
2. Bapak **Eko Purwantono** dan Ibu **Rahmawati Nusu** yang telah membantu dan menjadi orang tua wali selama menyelesaikan studi.
3. **Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si** sebagai Penasehat Akademik sekaligus pembimbing utama dalam penelitian ini yang telah memberikan bimbingan terbaiknya sejak pertama saya kuliah di Ilmu Kelautan hingga saya melakukan

penelitian. Bapak **Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si** sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi.

4. Kepada para dosen penguji, Bapak **Dr. Ahmad Bahar, ST., M.Si**, bapak **Khaerul Amri, ST, M.Sc.Stud** dan Ibu **Dr. Ir. Aidah A. Ala Husain, M.Sc** selaku dosen penguji yang telah menguji dan memberikan tanggapan serta saran dalam penyempurnaan skripsi.
5. **Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
6. **Dosen Departemen Ilmu Kelautan Unhas** atas segala ilmu dan keakraban yang telah diberikan. Semoga ilmu yang bapak/ibu berikan bermanfaat bagi penulis.
7. **Seluruh staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin** yang telah memberikan bantuan demi kelancaran dokumen-dokumen yang berkaitan dengan tugas akhir ini.
8. **Team (Sagara-Sabangko)** Nurdini, Resky Dwi Agustina, Najmia, Andi Virda Safira, Reza Ramadhani, Caesario, Azwar Yahya dan Indra Dwiantara yang telah membantu dalam pengambilan data lapangan.
9. **Sahabat (Ciwit-Ciwit)** Erna, Najmia, Andi Suci Malinda, Fajriyah Khaerun Nisa dan Lieant Shani Kalo yang selalu menemani penulis di kala susah dan senang.
10. **Sahabat (Kami Pasti Sarjana)** Dian Dahliati, Masita, Rahima Rahman, dan Lieant yang sampai sekarang masih memberikan dukungan serta motivasi.
11. Dian Dahliati AS, Masita, Asmita, Eka Saputra Handayani, Andi Muhammad Subhan dan Ilham yang selalu bersedia direpotkan, senantiasa menemani, memberi dukungan dan masukan kepada penulis selama menyusun skripsi.
12. Seluruh teman-teman seperjuangan ATLANT'15 (ANGKATAN KELAUTAN 2015) yang senantiasa memberikan motivasi, bantuan, semangat dan canda tawa selama penulis berstatus mahasiswa di program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
13. **Anak Kodingareng** Sri Wahyuningsi, Iin Sariningsi, Nurul Wahidah, Subhan, Djodi, Fadil, Karmila yang selama di bangku kuliah selalu berkunjung ke pulau binaan HMI.

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.

Terima Kasih.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Makassar, Januari 2022

Penulis,

DEVI HANDAYANI USMAN

BIODATA PENULIS



Devi Handayani Usman, dilahirkan pada tanggal 18 Agustus 1997 di Luwuk Kab. Banggai. Anak kedua dari empat bersaudara, merupakan putri dari pasangan Ayahanda Sudirman Usman, SH dan Ibunda Atnawati Jaulia S.Pd. Penulis menjalankan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Tangeban (2003-2009), Sekolah Menengah Pertama di MTs Negeri Masama (2009-2012), Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Luwuk (2012-2015). Pada tahun 2015, Penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis juga merupakan anggota KEMA JIK UNHAS (Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan). Selama masa studi di Universitas Hasanudin, penulis aktif dalam kegiatan organisasi, di antaranya sebagai Koordinator Divisi Dana dan Usaha di KEMA JIK FIKP UH periode 2017-2018. Penulis juga pernah menjabat sebagai Bendahara Umum di HMI Komisariat Ilmu dan Teknologi Kelautan pada periode 2019-2020. Selain itu penulis beberapa kali menjadi Bendahara dan Koordinator Dana dan Usaha pada beberapa kepanitiaan baik di KEMA JIK UNHAS maupun HMI.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di **PPLH PUNTONDO**. Selain itu, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Regular di Kelurahan Tuwung Kecamatan Barru Kabupaten Barru gelombang 99.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul **"Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kerapatan Mangrove yang Berbeda di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan"** pada tahun 2019 yang dibimbing oleh Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
BIODATA PENULIS	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Ekosistem Mangrove.....	3
1. Definisi Mangrove.....	3
2. Ciri-ciri Mangrove	3
3. Fungsi Mangrove.....	5
1) Fungsi Fisik.....	5
2) Fungsi Kimia.....	6

3) Fungsi Biologis.....	6
4) Fungsi Ekonomi.....	7
B. Makrozoobentos	8
1. Pengertian Makrozoobentos.....	8
2. Klasifikasi Benthos.....	8
3. Habitat dan Distribusi.....	9
4. Faktor Yang Mempengaruhi Distribusi Makrozoobentos	10
1. Substrat (sedimen)	10
2. Suhu	11
3. pH.....	11
4. Oksigen Terlarut (DO).....	12
5. Salinitas.....	12
6. BOT (Bahan Organik Total).....	13
5. Hubungan Antara Mangrove dengan Makrozoobentos	13
III. METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Prosedur Kerja.....	15
1. Tahap Persiapan	15
2. Penentuan Stasiun.....	15
3. Pengambilan data di lapangan.....	15
a) Sedimen	15
b) Mangrove	16

c) Makrozoobentos	16
d) Pengukuran Parameter Lingkungan Pendukung	17
4. Tahap Analisis Laboratorium.....	17
a . Kandungan Bahan Organik Sedimen	17
5. Pengolahan Data.....	18
a. Kelimpahan kumulatif (Aziz, 1998)	18
b. Kelimpahan relatif (Brower <i>et al.</i> , 1990)	18
f. BOT Sedimen	18
6. Analisis Data	19
IV. HASIL	20
A. Gambaran Umum Lokasi	20
B. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos	20
1. Komposisi Jenis Makrozoobentos.....	20
2. Kelimpahan Makrozoobentos.....	21
C. Kondisi Mangrove di Pulau Sagara.....	22
D. Hubungan Kelimpahan Makrozoobentos dan Kerapatan Mangrove	22
E. Parameter Lingkungan	23
V. PEMBAHASAN	24
A. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos	24
1. Komposisi Jenis	24
2. Kelimpahan Makrozoobentos	24
B. Kondisi Mangrove.....	25
C. Hubungan Kelimpahan Makrozoobentos dan Kerapatan Mangrove.....	26

D.	Parameter Lingkungan	26
VI.	SIMPULAN DAN SARAN	28
A.	KESIMPULAN	28
B.	SARAN	28
	DAFTAR PUSTAKA	29
	LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan (Effendi, 2003).....	11
Tabel 2. Kriteria kandungan Bahan organik dalam sedimen.	13
Tabel 3. Penetapan kelas tekstur menurut perasaan jari tangan.....	15
Tabel 4. Tingkat hubungan berdasarkan nilai Indeks Korelasi	19
Tabel 5. Kerapatan Mangrove.....	22
Tabel 6. Parameter Lingkungan.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Di Pulau Sagara.	14
Gambar 2. Komposisi Jenis Makrozoobentos	21
Gambar 3. Kelimpahan Makrozoobentos	21
Gambar 1. Hubungan Kelimpahan Makrozoobentos dan Kerapatan Mangrove.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Komposisi Jenis Makrozoobentos	33
Lampiran 2 Kelimpahan Makrozoobentos	34
Lampiran 3. Indeks Ekologi.....	35
Lampiran 4 Kerapatan Mangrove.....	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang terletak di antara laut dan daratan yang berfungsi sebagai zona penyangga alami yang harus dilestarikan. Vegetasi mangrove terdiri dari tumbuhan yang hidup di habitat berair, lumpur atau rawa pantai pada daerah pasang surut.

Mangrove tersebar di berbagai belahan negara di dunia dengan estimasi luasan sekitar 19,9 juta hektar. Indonesia sendiri merupakan salah satu negara yang memiliki hutan mangrove tertinggi di dunia dan memiliki tingkat keanekaragaman tertinggi dengan jumlah 202 jenis mangrove (Noor et al., 2006).

Kondisi hutan mangrove di Sulawesi Selatan saat ini secara keseluruhan sudah cukup parah, meskipun belum separah kondisi hutan mangrove di Jakarta yang tergusur oleh areal tambak dan pemukiman. Kerusakan terjadi hampir di seluruh kawasan pesisir pantai Provinsi Sulawesi Selatan. Kerusakan hutan mangrove di Provinsi Sulawesi Selatan memanjang dari wilayah pesisir pantai barat yang mencakup Kabupaten Pangkep, Maros, Takalar, hingga ke wilayah pantai timur, mulai dari Kabupaten Sinjai hingga daerah Luwu Raya. Dengan panjang pantai lebih kurang 1.000 km dari barat ke timur, luas hutan mangrove di Sulawesi Selatan hanya sekitar 30.000 ha. Untuk mencapai luas hutan mangrove yang ideal, wilayah Sulawesi Selatan memerlukan luas 50.000 ha hutan mangrove (Dinas Kehutanan Sulawesi Selatan, 2006).

Pulau Sagara merupakan salah satu wilayah yang masih di tumbuh mangrove alami. Hutan mangrove di Pulau Sagara tumbuh dengan lebat disekeliling pesisirnya, kecuali dibagian barat Pulau Sagara, karena pantainya merupakan pasir berbatu. Selain itu pulau Sagara dikelilingi oleh tanggul tambak sehingga substrat pesisirnya dominan lumpur. Ekosistem mangrove terdapat disekeliling pulau ini, sedangkan, daerah pertambakan terdapat ditengah-tengah Pulau dan hampir meliputi seluruh bagian pulau. Pengelolaan ekosistem di Pulau Sagara masih belum terkelola dengan baik. Aktivitas masyarakat di Pulau Sagara sebagian besar adalah nelayan penangkap rajungan dan ikan. (Direktorat Pemberdayaan Pulau-Pulau Kecil, 2012).

Salah satu biota yang dapat dijadikan sebagai bio-indikator keberhasilan rehabilitasi mangrove yaitu Makrozoobentos (Onrizal et al., 2009). Selain itu burung, reptil dan biota asosiasi lainnya juga dapat dijadikan sebagai indikator tingkat keberhasilan rehabilitasi mangrove. Makrozoobentos memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai habitat utama. Struktur ekosistem mangrove yang dalam kondisi

terlestarikan akan menimbulkan rantai makanan bagi biota yang kompleks. Makrozoobentos yang memiliki habitat pada dasar mangrove merupakan salah satu mahluk hidup yang berhubungan langsung dengan keberadaan dan fungsi perlindungan dari mangrove. Makrozoobentos yang terus menerus berinteraksi dengan mangrove dan sedimen yang dibawa arus menuju lautan merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisa sejauh mana peranan mangrove dalam menetralsir keadaan ekosistem disekitarnya (Kasmini, 2014).

Mengingat pentingnya peranan ekosistem mangrove sebagai ekosistem yang kompleks, tempat hidup organisme perairan dan terbatasnya informasi mengenai keanekaragaman biota yang berasosiasi dengan mangrove di Pulau Sagara, maka perlu dilakukan penelitian mengenai distribusi dan komposisi jenis Makrozoobentos di daerah tersebut.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Pulau Sagara
2. Mengidentifikasi jenis dan menghitung kerapatan mangrove yang menyusun ekosistem mangrove di Pulau Sagara
3. Menganalisis keterkaitan antara makrozoobentos dengan kerapatan jenis mangrove

Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos yang ada di Pulau Sagara khususnya pada ekosistem mangrove dan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ekosistem Mangrove

1. Definisi Mangrove

Kata mangrove merupakan kombinasi antara bahasa Portugis *mangue* dan bahasa Inggris *grove*. Dalam bahasa Inggris kata mangrove digunakan baik untuk komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah jangkauan pasang surut maupun untuk individu – individu spesies tumbuhan yang menyusun komunitas tersebut. Sedangkan dalam bahasa Portugis kata mangrove digunakan untuk menyatakan individu spesies tumbuhan, dan kata mangal digunakan untuk menyatakan komunitas tumbuhan tersebut (Macnae, 1968 dalam Kusmana et al, 2013).

Ekosistem mangrove adalah suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan dan hewan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungan dan dengan sesamanya didalam suatu habitat mangrove. Terdapat pada daerah pasang surut, yang tergenang pada saat pasang dan bebas dari genangan pada saat surut yang komunitas tumbuhannya bertoleransi terhadap garam (Kusmana et al, 2013).

Komposisi hutan mangrove terdiri dari asosiasi *Avicennia* sp, *Sonneratia* sp, *Rhizophora* sp, *Bruguiera* sp, *Ceriops* sp, *Lumnitzera* sp, dan *Xylocarpus* sp. *Nypa* merupakan batas hutan mangrove dan hutan pantai. Susunan formasi darimasing masing diatas sangat dipengaruhi oleh kadar garam (Talib, 2008). Habitat mangrove merupakan zona dinamis yang merupakan pertemuan antara daratan dan lautan. Kondisinya dapat melalui perbedaan kedalaman genangan pada suatu waktu dan tempat tertentu, kemudian secara cepat dapat berubah menjadi basah dan kering (Nessa, et al. 2002).

2. Ciri-ciri Mangrove

Menurut Nontji (1996) mangrove tumbuh pada pantai-pantai yang terlindung atau pantai-pantai yang datar. Biasanya di tempat yang tidak ada muara sungainya, luasan mangrovenya tipis, namun pada tempat yang mempunyai muara sungai besar dan delta yang aliran airnya banyak mengandung lumpur dan pasir, mangrove biasanya tumbuh luas. Mangrove merupakan ekosistem khas yang memiliki ciri-ciri yang unik. Adapun ciri-ciri ekosistem mangrove menurut Lembaga Pusat Penelitian (LPP) Mangrove (2008) sebagai berikut:

- a. Ciri-ciri terpenting dari penampakan hutan mangrove, terlepas dari habitatnya yang unik, adalah:

- (1) Memiliki jenis pohon yang relatif sedikit
 - (2) Memiliki akar tidak beraturan (pneumatofora) misalnya seperti jangkar melengkung dan menjulang pada bakau (*Rhizophora spp.*), serta akar yang mencuat vertikal seperti pensil pada pidada (*Sonneratia spp.*) dan pada api-api (*Avicennia spp.*)
 - (3) Memiliki biji yang bersifat vivipar atau dapat berkecambah di pohonnya, khususnya pada *Rhizophora*.
 - (4) Memiliki lentisel pada bagian kulit pohon.
- b. Tempat tumbuh hutan mangrove merupakan habitat yang unik dan memiliki ciri-ciri khusus, diantaranya adalah :
- (1) Tanah tergenang air laut secara berkala, baik setiap harinya atau hanya tergenang pada saat pasang purnama.
 - (2) Menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat.
 - (3) Daerahnya terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat.
 - (4) Airnya berkadar garam (bersalinitas), dari payau (2-22%) hingga asin
Mangrove mempunyai tajuk yang rata dan rapat serta memiliki jenis pohon yang selalu berdaun.

Keadaan lingkungan hutan mangrove tumbuh, mempunyai faktor-faktor yang ekstrim seperti salinitas air tanah dan tanahnya tergenang air terus menerus. Menurut LPP Mangrove (2008) meskipun mangrove toleran terhadap tanah bergaram (halophytes), namun mangrove dapat tumbuh dengan baik di air tawar. Hal ini terlihat pada jenis *Bruguiera sexangula*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Sonneratia caseolaris* tumbuh, berbuah dan berkecambah di Kebun Raya Bogor dan hadirnya mangrove di sepanjang tepian Sungai Kapuas, sampai ke pedalaman sejauh lebih dari 200 km, di Kalimantan Barat. Menurut Bengen (2001) Tumbuhan mangrove mempunyai daya adaptasi yang khas terhadap lingkungan, adaptasi tersebut yaitu:

- a. Adaptasi terhadap kadar oksigen rendah, menyebabkan mangrove memiliki bentuk perakaran yang khas :
 - (1) bertipe cakar ayam yang mempunyai pneumatofora (misalnya: *Avicennia spp.*, *Xylocarpus spp.* dan *Sonneratia spp.*) untuk mengambil oksigen dari udara.
 - (2) bertipe penyangga/tongkat yang mempunyai lentisel (misalnya *Rhizophora spp.*
- b. Adaptasi terhadap kadar garam yang tinggi :
 - (1) Memiliki sel-sel khusus dalam daun yang berfungsi untuk menyimpan garam

- (2) Berdaun kuat dan tebal yang banyak mengandung air untuk mengatur keseimbangan garam.
- (3) Daunnya memiliki struktur stomata khusus untuk mengurangi penguapan.
- c. Adaptasi terhadap tanah yang kurang stabil dan adanya pasang surut, dengan cara mengembangkan struktur akar yang sangat ekstensif dan membentuk jaringan horizontal yang lebar. Disamping untuk memperkokoh pohon, akar tersebut juga berfungsi untuk mengambil unsur hara dan menahan sedimen.

3. Fungsi Mangrove

Menurut Kusmana (2013), secara umum fungsi dan manfaat vegetasi mangrove dibedakan menjadi lima aspek yaitu fungsi fisik, kimia, biologi, ekonomi dan fungsi lain (ekowisata) sebagai berikut :

1) Fungsi Fisik

Fungsi fisik kawasan mangrove antara lain :

- a. Menjaga garis pantai agar tetap stabil dari proses abrasi atau erosi. Sistem perakaran mangrove yang rapat dan terpancang seperti jangkar dan menancap pada tanah dapat berfungsi meredam gelombang laut dan menahan lepasnya partikel-partikel tanah sehingga abrasi atau erosi oleh gelombang dapat dicegah.
- b. Menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk lahan baru. Sistem perakaran mangrove efektif dalam memerangkap partikel-partikel tanah yang berasal dari hasil erosi di daerah hulu. Perakaran mangrove memerangkap partikel-partikel tanah tersebut dan mengendapkannya.
- c. Melindungi pemukiman dari bahaya angin laut. Jajaran tegakan mangrove yang tumbuh di pantai, dapat melindungi pemukiman nelayan di sebelahnya (ke arah daratan) dari hembusan angin laut yang kencang. Angin laut yang meniup kencang ke arah daratan, ditahan oleh mangrove dan diblokkan ke arah atas. Dengan demikian, pemukiman di belakangnya terletak di belakang bayangan angin (leeward area) sehingga kondisi pemukiman relative aman.
- d. Sebagai kawasan penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter air asin menjadi tawar. Kerapatan pohon mampu meredam atau menetralkan peningkatan salinitas. Perakaran yang rapat akan menyerap unsur-unsur yang mengakibatkan meningkatnya salinitas. Bentuk-bentuk perakaran yang telah beradaptasi terhadap kondisi salinitas tinggi menyebabkan tingkat salinitas di daerah sekitar tegakan menurun.

2) Fungsi Kimia

Fungsi kimia vegetasi mangrove berkaitan dengan kemampuan ekosistem ini dalam melakukan proses kimia dan pemulihan diri (*selfpurification*). Menurut Khasali (2002) ditinjau dari aspek kimia fungsi vegetasi mangrove antara lain:

a. Penyerap bahan pencemar (polutan)

Mangrove yang tumbuh di sekitar perkotaan atau pusat pemukiman dapat berfungsi sebagai penyerap bahan pencemar, khususnya bahan-bahan organik.

b. Sumber energi bagi lingkungan perairan sekitarnya

Ketersediaan berbagai jenis makanan yang terdapat pada ekosistem mangrove telah menyediakannya sebagai sumber energi bagi berbagai biota yang bernaung di dalamnya, seperti ikan, udang, kepiting, burung, kera, dan lainlain, dengan rantai makanan yang sangat kompleks sehingga terjadi pengalihan energi dari tingkat *tropic* yang lebih rendah ke tingkat *tropic* yang lebih tinggi.

c. Penyuplai bahan organik bagi lingkungan perairan.

Dalam ekosistem mangrove terjadi mekanisme hubungan dengan memberikan sumbangan bahan organik bagi perairan sekitarnya. Bahan organik yang dihasilkan dari serasah daun mangrove diperkirakan sebanyak 7-8 ton/hektar/tahun (Khasali, 2002).

d. Sebagai tempat terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen dan menyerap karbondioksida.

e. Mencegah terjadinya keasaman tanah

Endapan sulfide dalam bentuk butiran yang sangat halus dan berwarna hitam umumnya terdapat dalam sedimen mangrove. Selama proses sedimentasi berjalan, sulfida besi kristalin berada dalam bentuk pyrite.

3) Fungsi Biologis

Ditinjau dari aspek biologis khususnya fungsi biologi, hutan mangrove mempunyai fungsi sebagai berikut :

a. Daerah asuhan (*nurseryground*), daerah mencari makan (*feedingground*), dan daerah pemijahan (*spawningground*) berbagai macam biota perairan (Bengen,2001). Ekosistem mangrove relatif tenang ombaknya, memudahkan terjadinya pembuahan telur ikan yang berlangsung di luar tubuh induknya. Sistem perakaran mangrove menahan telur ikan yang telah dibuahi agar tidak hanyut ke laut. Selanjutnya, anakan ikan akan mendapat perlindungan dari

serangan predator dan mendapat makanan yang cukup hingga berkembang menjadi ikan dewasa.

b. Tempat bersarang burung

Mangrove dengan tajuknya yang rata-rata dan rapat serta selalu hijau, merupakan tempat yang disukai oleh burung-burung besar untuk membuat sarang dan bertelur. Dengan berkembangbiaknya burung, maka perkembangbiakan nyamuk malaria dapat terhambat karena nyamuk tersebut dikonsumsi oleh burung yang berkembangbiak dan bersarang di daun mangrove (Malindu et al.,2016).

c. Habitat alami yang membentuk keseimbangan ekologis

Dalam lingkungan ekosistem mangrove terdapat berbagai aneka macam biota. Dalam keadaan alami keragaman biota tersebut membentuk suatu keseimbangan antara biota biota yang dimangsa dengan biota pemangsa (predator) atau terjadi simbiosis mutualisme (Malindu et al., 2016).

4) Fungsi Ekonomi

Nilai ekonomi sumberdaya mangrove ditunjukkan oleh hasil-hasil dari hutan mangrove yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan kehidupan masyarakat (bahan bangunan rumah, pagar, dan lain-lain), konsumsi manusia atau yang dipasarkan. Jasa mangrove sulit diukur dan sebagai konsekuensinya sering diabaikan. Nilai-nilai ekonominya jarang dihitung sehingga nilai sumberdaya mangrove biasanya kurang signifikan diperhitungkan (Sara, 2013). Diantara fungsi ekonomi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar, terutama kegiatanbudidaya ramah lingkungan.
- b. Penghasil bahan baku industri obat-obatan, industry kertas (misalnya *pulp*), tekstil, lem, penyamak kulit, makanan ringan, dan lain-lain.
- c. Penghasil benih ikan, udang, kerang dan kepiting, telur burung serta madu (*nectar*).
- d. Penghasil kayu bakar, arang serta kayu untuk bangunan dan perabot untuk rumah tangga (meubel).
- e. Menjadi tempat wisata alam atau wisata pendidikan (dalam analisis valuasi ekonomi, kontribusi ekonomi hutan mangrove cukup besar sebagai kawasan ekowisata). Di beberapa daerah di Indonesia, kawasan hutan mangrove telah dijadikan sebagai kawasan wisata, misalnya: hutan mangrove sebagai Hutan Marga Satwa Muara Angke yang terletak di penjarigan, Jakarta Utara dan hutan mangrove sebagai Taman Wisata Alam Muara Angke yang terletak di

Pantai Indah Kapuk, Jakarta yang luasnya 100 ha. Didalamnya terdapat ruang untuk berkemah, pengamatan burung dan pondok alam (Sara, 2013).

B. Makrozoobentos

1. Pengertian Makrozoobentos

Makrozoobentos adalah organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal dalam sedimen dasar perairan. Organisme bentos mencakup organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang disebut zoobentos (Odum, 1971). Makrozoobentos adalah organisme yang tersaring oleh saringan bertingkat pada ukuran 0,6 mm (Lind, 1979). Pada saat mencapai pertumbuhan maksimum, Makrozoobentos akan berukuran sekurang-kurangnya 3 hingga 5 mm (Sudarja, 1987).

Dalam siklus hidupnya, terdapat beberapa Makrozoobentos yang hidupnya hanya sebagian saja sebagai bentos, misalnya pada stadia muda saja atau sebaliknya. Pada umumnya cacing dan bivalvia hidup sebagai bentos pada stadia dewasa, sedangkan ikan demersal hidup sebagai bentos pada stadia larva (Nybakken, 1988), selanjutnya dinyatakan zoobentos umumnya bersifat relatif tidak aktif dengan ciri khusus seperti: tubuhnya dilindungi cangkang, memiliki bagian tubuh yang dapat dijulurkan, berkembangnya bagian tubuh tambahan seperti rambut, bulu-bulu keras serta tersusun atas otot-otot yang memudahkan pergerakannya di atas maupun di dalam sedimen.

2. Klasifikasi Benthos

Bentos dibagi dalam tiga kelompok besar yaitu makrobentos, meiobentos, dan mikrobentos. Makrobentos adalah semua organisme bentos yang berukuran lebih besar dari 1,0 mm, seperti moluska. Meiobentos adalah semua organisme bentos yang berukuran antar 0,1 mm sampai 1,0 mm, seperti cnidaria. Mikrobentos adalah organisme bentos yang berukuran lebih kecil dari 0,1 mm. Makrozoobentos, terutama yang bersifat herbivor dan detritivor, dapat menghancurkan makrofit akuatik yang hidup maupun yang mati dan serasah yang masuk ke dalam perairan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil, sehingga mempermudah mikroba untuk menguraikannya menjadi nutrisi bagi produsen perairan (Asriani dkk, 2013).

Berdasarkan cara makan, maka organisme bentos dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok (Nugraheni, 2011):

1. Kelompok plankton feeder misalnya bivalvia, crustaceae, moluska, dan Echinodermata yang umumnya terdapat dominan di substrat berpasir.

2. Kelompok detritus feeder misalnya cacing polychaeta, hewan gastropoda, binatang mengular (Ophiuroidea), bulu babi (*Diadema setosum*), dan sand dollar yang umumnya banyak terdapat di substrat berlumpur.

Berdasarkan tempat hidup, organisme bentos dapat dibagi menjadi menjadi 2 (dua) kelompok (Wibisono, 2005):

- a. Epi-fauna, yakni organisme yang hidup dan mencari mangsa di atas dasar perairan.
- b. In-fauna, yakni organisme yang hidup dan mencari mangsa dengan menggali lubang dalam sedimen dasar perairan.

Perkembangan maksimum dari epifauna dijumpai di daerah pasang surut, tetapi dapat juga meluas di daerah yang lebih dalam. In-fauna mencapai perkembangan maksimum di daerah yang lebih dalam dari kelompok epifauna (Odum, 1971).

Komunitas bentos dapat juga dibedakan berdasarkan pergerakannya, yaitu kelompok hewan bentos yang hidupnya menetap (bentos sesile), dan hewan bentos yang hidupnya berpindah-pindah (motile). Hewan bentos yang hidup sesile seringkali digunakan sebagai indikator kondisi perairan (Setyobudiandi, 1997 dalam Nugraheni, 2011).

Makrozoobentos mempunyai peranan dalam proses mineralisasi dan pendaur ulangan bahan organik, serta menduduki beberapa posisi penting dalam rantai makanan (Lind, 1979).

Faktor alami yang mempengaruhi keberadaan dan penyebaran Makrozoobentos adalah kecepatan arus, substrat dasar, suhu, oksigen terlarut, pH, kekeruhan, padatan tersuspensi, makanan, kompetisi, hubungan pemangsaan dan penyakit (Hawkes, 1976).

3. Habitat dan Distribusi

Zona subtidal merupakan daerah yang terletak antara batas air surut terendah di pantai dengan ujung paparan benua (continental shelf), dengan kedalaman sekitar 200 meter. Pada skema klasifikasi ini dikenal sebagai sublitoral. Zona paparan atau sublitoral adalah zona benthik pada paparan benua di bawah zona pelagik neritik. Zona ini mendapat cahaya dan pada umumnya dihuni oleh bermacam jenis biota laut yang melimpah dari berbagai komunitas, termasuk padang lamun dan terumbu karang. Zona subtidal meliputi daerah dibawah rata-rata level pasang surut yang rendah dan biasanya selalu digenangi air secara terus menerus.

Substrat dasar mempunyai pengaruh terhadap komposisi dan distribusi Makrozoobentos karena merupakan salah satu faktor pembatas penyebaran organisme Makrozoobentos. Jenis substrat hubungannya dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Pada substrat pasir, kandungan oksigen relatif besar dibandingkan dengan jenis substrat yang lebih halus, hal ini dikarenakan pada jenis substrat pasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya. Namun demikian, nutrisi tidak banyak terdapat dalam substrat berpasir. Arus yang kuat tidak hanya menghanyutkan partikel sedimen yang berukuran kecil saja tapi juga menghanyutkan nutrisi saja. Untuk pantai yang berpasir tidak menyediakan substrat yang tetap untuk melekat bagi organisme. Dua kelompok ukuran organisme yang mampu beradaptasi pada kondisi substrat berpasir yaitu organisme infauna makro (berukuran 1-10 cm) yang mampu menggali liang di dalam pasir dan organisme meiofauna mikro (berukuran 0,1 – 1 mm) yang hidup diantara butiran pasir dalam ruang interstitial. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak, tapi biasanya nutrisi tersedia dalam jumlah yang sangat besar. Dengan demikian jenis substrat yang diperkirakan oleh bentos adalah kombinasi dari ketiga jenis substrat (pasir, lumpur dan liat) (Bengen, 1995).

4. Faktor Yang Mempengaruhi Distribusi Makrozoobentos

1. Substrat (sedimen)

Jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Pada substrat berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan dengan substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya. Namun demikian, nutrisi tidak banyak terdapat dalam substrat berpasir. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak tetapi biasanya nutrisi tersedia dalam jumlah yang cukup besar (Bengen, 2004).

Substrat lumpur dan pasir merupakan habitat yang paling disukai Makrozoobentos (Lind, 1979). Benthos tidak menyukai dasar perairan berupa batuan, tetapi jika dasar batuan tersebut memiliki bahan organik yang tinggi, maka habitat tersebut akan kaya dengan benthos (Nichol, 1981 dalam Sudarja, 1987).

Makrozoobentos (terutama molluska) terdapat dalam jumlah yang sedikit pada tipe tanah liat. Hal ini karena substrat liat dapat menekan perkembangan dan kehidupan Makrozoobentos, karena partikel-partikel liat sulit ditembus oleh Makrozoobentos untuk melakukan aktivitas kehidupannya. Selain itu, tanah liat juga mempunyai kandungan unsur hara yang sedikit (Arief, 2003).

2. Suhu

Suhu merupakan suatu ukuran yang menunjukkan derajat panas benda. Suhu biasanya digambarkan sebagai ukuran energi gerakan molekul. Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem suatu perairan. Suhu sangat memengaruhi segala proses yang terjadi di perairan baik fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Nybakken 1992). Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Makin tinggi kenaikan suhu air, maka makin sedikit oksigen yang terkandung di dalamnya. Suhu yang berbahaya bagi Makrozoobentos adalah yang lebih kurang dari 35°C. (Retnowati, 2003).

3. pH

Organisme perairan mempunyai kemampuan berbeda dalam menolerir pH perairan. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi banyak faktor antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, adanya berbagai anion dan kation serta jenis dan stadia organisme (Pescod, 1973). Sebagian besar biota akuatik menyukai nilai pH berkisar antara 5,0-9,0 hal ini menunjukkan adanya kelimpahan dari organisme Makrozoobentos, dimana sebagian besar organisme dasar perairan seperti polychaeta, moluska dan bivalvia memiliki tingkat asosiasi terhadap derajat keasaman yang berbeda-beda (Hawkes, 1978). Pengaruh nilai pH terhadap komunitas biologi perairan ditunjukkan dalam (tabel 1):

Tabel 1. Pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan (Effendi, 2003).

Nilai pH	Pengaruh Umum
6,0 – 6,5	Keanekaragaman benthos sedikit menurun. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas tidak mengalami perubahan.
5,5 – 6,0	Penurunan nilai keanekaragaman benthos semakin tampak. Kelimpahan total, biomassa, dan produktivitas masih belum mengalami perubahan yang berarti.
5,0 – 5,5	Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis benthos semakin besar terjadi penurunan kelimpahan total dan biomassa benthos.
4,5 – 5,0	Penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis benthos semakin besar. Penurunan kelimpahan total dan biomassa benthos.

pH tanah di kawasan mangrove juga merupakan salah satu faktor yang ikut berpengaruh terhadap keberadaan Makrozoobentos. Jika keasaman tanah berlebihan, maka akan mengakibatkan tanah sangat peka terhadap proses biologi, misalnya proses dekomposisi bahan organik oleh Makrozoobentos. Proses dekomposisi bahan

organik pada umumnya akan mengurangi suasana asam, sehingga Makrozoobentos akan tetap aktif melakukan aktivitasnya (Arief, 2003).

4. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan tanaman dan hewan di dalam air. Menurut APHA (1989), oksigen terlarut di dalam air dapat berasal dari hasil fotosintesis organisme laut atau tumbuhan air serta difusi dari udara. Konsentrasi O₂ 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 pada 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 10°C akan meningkatkan konsumsi O₂ sekitar 10% (Brown, 1987 dalam Effendi, 2003). Oksigen terlarut sangat penting bagi pernapasan hewan bentos dan organisme-organisme akuatik lainnya (Odum, 1993). Retnowati (2003), menyatakan bahwa keberadaan O₂ terlarut di dalam substrat dapat berkurang, hal ini disebabkan oleh banyaknya plankton di perairan tersebut. Tingginya kandungan bahan organik dan tingginya populasi bakteri pada sedimen menyebabkan besarnya kebutuhan akan O₂ terlarut. Kadar O₂ terlarut pada perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/L (Effendi, 2003).

5. Salinitas

Perubahan salinitas akan memengaruhi keseimbangan di dalam tubuh organisme melalui perubahan berat jenis air dan perubahan tekanan osmosis. Semakin tinggi salinitas, semakin besar tekanan osmosisnya sehingga organisme harus memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan salinitas sampai batas tertentu melalui mekanisme osmoregulasi (Koesoebiono, 1979), yaitu kemampuan mengatur konsentrasi garam atau air di cairan internal. Selanjutnya Nybakken (1992), menjelaskan bahwa fluktuasi salinitas di daerah intertidal dapat disebabkan oleh dua hal, pertama akibat hujan lebat sehingga salinitas akan sangat turun dan kedua akibat penguapan yang sangat tinggi pada siang hari sehingga salinitas akan sangat tinggi. Organisme yang hidup di daerah intertidal biasanya telah beradaptasi untuk menoleri perubahan salinitas hingga 15%. Menurut Mudjiman (1981), kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan Makrozoobentos berkisar 15-45‰, karena pada perairan yang bersalinitas rendah maupun tinggi dapat ditemukan Makrozoobentos seperti siput, cacing (Annelida) dan kerang-kerangan.

6. BOT (Bahan Organik Total)

Bahan organik pada sedimen merupakan penimbunan dari sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan (Soepardi, 1986). Sedimen pasir kasar umumnya memiliki jumlah bahan organik yang sedikit dibandingkan jenis sedimen yang halus, karena sedimen pasir kasar kurang memiliki kemampuan 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 total yang diperbolehkan agar organisme dapat hidup berkisar 0,68-17ppm (Soepardi, 1989 dalam Ukkas, 2009). Reynold (1971) mengklasifikasikan kandungan bahan organik dalam sedimen yaitu pada (Tabel 2):

Tabel 2. Kriteria kandungan Bahan organik dalam sedimen.

No	Kandungan bahan organik (%)	Kriteria
1	>35	Sangat Tinggi
2	17 – 35	Tinggi
3	7 – 17	Sedang
4	3,5 – 7	Rendah
5	< 3,5	Sangat Rendah

5. Hubungan Antara Mangrove dengan Makrozoobentos

Bentos relatif hidup menetap, sehingga baik untuk digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan, karena selalu kontak dengan limbah yang masuk ke habitatnya. Kelompok hewan tersebut dapat lebih mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dari waktu ke waktu (Rosenberg, 1993).

Keberadaan hewan benthos pada suatu perairan, sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen, yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan benthos. Faktor abiotik, factor fisika-kimia air yang meliputi: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen terlarut (BOT) dan tipe substrat dasar (Allard dan Moreau, 1987).

Penggunaan Makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan dinyatakan dalam bentuk indeks biologi. Kemudian oleh para ahli biologi perairan, pengetahuan ini dikembangkan, sehingga perubahan struktur dan komposisi organisme perairan karena berubahnya kondisi habitat dapat dijadikan indikator kualitas perairan (Rosenberg, 1993)