

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS PADA  
TINGKAT KERAPATAN LAMUN DI PERAIRAN PULAU LAE-LAE  
KOTA MAKASSAR**

**SKRIPSI**

**ASSAJDAH NURTIKA**



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

**2023**

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS PADA  
TINGKAT KERAPATAN LAMUN DI PERAIRAN PULAU LAE-LAE  
KOTA MAKASSAR**

**ASSAJDAH NURTIKA  
L111 16 537**

**SKRIPSI**

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



**Pembimbing utama : Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si.**

**Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS PADA TINGKAT  
KERAPATAN LAMUN DI PERAIRAN PULAU LAE-LAE KOTA MAKASSAR**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**ASSAJDAH NURTIKA**

**L111 16 537**

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 03 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

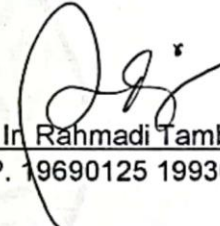
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.  
NIP. 19690125 199303 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



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

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Assajdah Nurtika  
NIM : L111 16 537  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul: "Komposisi Dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Tingkat Kerapatan Lamun Di Perairan Pulau Lae-Lae Kota Makassar" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 03 Februari 2023



Assajdah Nurtika

L111 16 537

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Assajdah Nurtika  
NIM : L111 16 537  
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 selambat-lambatnya 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, 03 Februari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud.

NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis,

Assajdah Nurtika

L111 16 537

## ABSTRAK

**Assajdah Nurtika.** L111 16 537. “Komposisi dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Tingkat Kerapatan Lamun Di Perairan Pulau Lae-Lae Kota Makassar” dibimbing oleh **Amran Saru** sebagai Pembimbing Utama dan **Rahmadi Tambaru** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Makrozoobentos adalah kelompok organisme utama yang penting di suatu ekosistem perairan dimana tingkat keanekaragaman makrozoobentos di perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran mengingat hewan ini hidup menetap (*sessile*). Keberadaan makrozoobentos dapat dipengaruhi oleh tutupan lamun, secara spesifik semakin tinggi tutupan lamun, semakin tinggi pula jenis biota laut yang berasosiasi karena akan melindungi mereka dari pemburu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan makrozoobentos yang berasosiasi dengan lamun pada tingkat kerapatan yang berbeda dan mengetahui komposisi jenis dan kerapatan lamun serta menganalisis perbedaan komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos dengan kerapatan jenis lamun yang berbeda. Pengambilan sampel organisme makrozoobentos menggunakan modifikasi metode dari Indrawan, *et al* (2016), diambil di Pulau Lae-lae menggunakan sekop kecil pada tiga transek tegak lurus pantai dengan jarak tiap transek 25 m menggunakan transek kuadrat 1 x 1 m dan dilakukan pada 5 kisi. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif menggunakan One Way ANOVA Versi 25 yang dilanjutkan dengan uji Tukey HSD jika terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa makrozoobentos yang ditemukan pada ketiga stasiun yaitu 17 spesies pada stasiun I (lamun rapat), 23 spesies pada stasiun II (lamun sedang), dan 21 spesies pada stasiun III (lamun jarang) dan total kelimpahan makrozoobentos tertinggi pada stasiun I yaitu 490 ind/m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil analisis One Way ANOVA dan Tukey terdapat perbedaan kelimpahan makrozoobentos yang signifikan antar stasiun I dan stasiun III. Di ketiga stasiun, dua jenis spesies makrozoobentos tertinggi yaitu *Columbella scripta* (162 ind/m<sup>2</sup>) dan *Euplica scripta* (93 ind/m<sup>2</sup>). Selain itu, spesies makrozoobentos yang paling banyak di habitat lamun di seluruh stasiun adalah *Columbella scripta* yang berasal dari kelas Gastropoda.

Kata Kunci: makrozoobentos, lamun, komposisi dan kelimpahan

## ABSTRACT

**Assajdah Nurtika.** L111 16 537. "*Macrozoobenthos Composition and Abundance at Seagrass Density Levels in Lae-Lae Island, Makassar City*" supervised by **Amran Saru** as the principle's supervisor and **Rahmadi Tambaru** as the co-supervisor

---

---

Macrozoobenthos are the main group of organisms that are important in an aquatic ecosystem where the level of diversity of macrozoobenthos in the waters can be used as an indicator of pollution considering that these animals live sedentary (*sessile*). The existence of macrozoobenthos can be affected by seagrass cover, specifically the higher the seagrass cover, the higher the associated marine biota species because it will protect them from poachers. This study aims to determine the composition and abundance of macrozoobenthos associated with seagrass at different densities and to determine the species composition and density of seagrass and to analyze the differences in species composition and abundance of macrozoobenthos at different densities of seagrass species. Sampling of macrozoobenthos organisms used a modified method from Indrawan, et al (2016), taken on Lae-lae Island using a small shovel on three transects perpendicular to the coast with a distance of 25 m each transect using a 1 x 1 m quadrat transect and carried out on 5 grids. The data obtained was analyzed descriptively using One Way ANOVA Version 25 followed by the Tukey HSD test if there is a significant difference. The results of this study indicated that the macrozoobenthos found at the three stations were 17 species at station I (dense seagrass), 23 species at station II (moderate seagrass), and 21 species at station III (rare seagrass) and the highest total abundance of macrozoobenthos at station I is 490 ind/m<sup>2</sup>. Based on the results of one way ANOVA and tukey analysis, there were significant differences in the abundance of macrozoobenthos between stations I and stations III. In the three stations, the two highest types of macrozoobenthic species were *Columbella scripta* (162 ind/m<sup>2</sup>) and *Euplica scripta* (93 ind/m<sup>2</sup>). In addition, the most abundant macrozoobenthic species in seagrass habitats in all stations is *Columbella scripta*, which belongs to the Gastropod class.

Kata Kunci: macrozoobenthos, seagreass, composition and abundance

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT atas berkah dan anugerah-Nya serta kasih sayang-Nya yang tiada henti-hentinya khususnya kepada penulis sehingga penulis masih diberikan kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul **"Komposisi dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Tingkat Kerapatan Lamun Di Perairan Pulau Lae-Lae Kota Makassar"** sebagai syarat kelulusan di Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin.

Penghormatan dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada orangtuaku, Ayahanda **Muh. Nurtika** dan Ibunda **Wirdawati Mesra** yang telah bersedia dengan ikhlas dalam memberikan segala dukungan baik itu materi maupun non-materi selama kuliah dan mendidik penulis dalam menimba ilmu pengetahuan sampai kepada penyelesaian studi di Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin. Demikian pula kepada saudara kandung yang senantiasa memberi doa dan dukungan **An'najma Nurul Wika, Thariq Fathan Lestari, Riqah Salsabillah Nurtika, Anugrah Ananda Nurtika, dan Siti Khadijah Nurtika.**

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sangat tulus mendalam kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis mulai dari awal perkuliahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

1. Kepada Bapak **Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si.** selaku pembimbing utama dan Bapak **Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.** selaku pembimbing kedua yang senantiasa memberikan nasehat, arahan, dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi.
2. Kepada Bapak **Drs. Sulaiman Gosalam, M.Si.** sebagai penguji sekaligus penasehat akademik yang memberikan kritik dan saran yang membangun dan membantu dalam penulisan skripsi ini dan selama perkuliahan. Kepada Ibu **Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si.** selaku penguji yang memberikan kritik dan saran yang membangun dan membantu serta senantiasa memberikan bimbingan, nasehat, arahan, dukungan dalam penulisan skripsi ini.
3. Kepada Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud.** selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
4. Kepada seluruh **Dosen Program Studi Ilmu Kelautan**, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
5. Kepada **Ulfa** dan **Nurputri Andira FK** yang selalu punya cara untuk membuat saya merasa *safe, sane, and secure* selama penulisan skripsi dan perkuliahan.
6. Kepada **Amin Fariq, Asmin, Ulfa, Muh. Irfan, Wahyuni Oktaviani, dan Nurputri Andira FK** yang membantu secara khusus penelitian di lapangan.



7. Kepada **Mukarrama, Septian Fakhrol wahid Masykur, dan Amin Fariq** yang membantu dalam penulisan skripsi.
8. Kepada seluruh teman-teman **ATHENA 2016** yang selalu kebersamai dan menemani selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Kepada **Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan (KEMA JIK FIKP UH)** sebagai Lembaga kader yang memberikan pengalaman kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
10. Semua pihak yang namanya luput disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bentuk doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
11. Teruntuk **Diri Saya Sendiri** yang sudah mau berjuang sejauh ini.

Masih sangat banyak orang-orang yang membantu dalam menyelesaikan tulisan ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Penulis mengetahui jika tanpa bantuan kalian semua maka tulisan ini tidak akan pernah mencapai akhir yang baik, oleh karena itu sekali lagi penulis ucapkan **TERIMA KASIH** yang teramat dalam, tanpa kalian semua tidak akan ada artinya.

Makassar, 03 Februari 2023



Assajdah Nurtika

L111 16 537

## BIODATA PENULIS



Assajdah Nurtika lahir di BauBau pada tanggal 18 Oktober 1998. Penulis merupakan anak ketiga dari 6 bersaudara, putri dari pasangan Muh. Nurtika dan Wirdawati Mesra. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 3 BauBau pada tahun 2010, lulus dari SMPN 2 BauBau pada tahun 2013, dan lulus dari SMAN 1 BauBau pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Departemen Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Jalur Non-Subsidi (JNS).

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan kemahasiswaan sebagai upaya pengembangan diri. Penulis juga aktif berorganisasi pada kegiatan KEMAJIK FIKP Universitas Hasanuddin.

Penulis melaksanakan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Gelombang 104 di Kota BauBau, Sulawesi Tenggara secara online (Daring) pada tahun 2020. Terakhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, penulis melakukan penelitian berjudul “Komposisi dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Tingkat Kerapatan Lamun Di Perairan Pulau Lae-Lae, Kota Makassar”.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Makrozoobentos .....	4
B. Klasifikasi Makrozoobentos.....	5
C. Peranan Makrozoobentos .....	6
D. Habitat dan Distribusi Makrozoobentos .....	6
E. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi.....	6
F. Lamun.....	8
G. Makrozoobentos Pada Padang Lamun .....	9
H. Parameter Kualitas Air .....	11
1. Suhu.....	11
2. Salinitas .....	11
3. Kecepatan Arus .....	12
4. pH.....	12
5. Kecerahan.....	13
6. Oksigen Terlarut (DO) .....	13
7. Substrat (Sedimen).....	13
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	15
A. Waktu dan Tempat .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Prosedur Penelitian .....	16
1. Persiapan.....	16
2. Penentuan Stasiun .....	17

3. Pengambilan Data di Lapangan .....	17
4. Pengolahan Data .....	20
D. Analisis Data .....	22
<b>IV. HASIL .....</b>	<b>23</b>
A. Gambaran Umum Lokasi .....	23
B. Komposisi Jenis Makrozoobentos .....	23
C. Kelimpahan Makrozoobentos.....	25
D. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C) .....	26
E. Komposisi Jenis dan Kerapatan Jenis Lamun.....	26
F. Parameter Lingkungan .....	27
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos .....	29
B. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) .....	31
C. Komposisi Jenis dan Kerapatan Lamun .....	33
D. Parameter Lingkungan .....	34
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian-bagian tumbuhan lamun (Sumber : Waycott <i>et al.</i> , 2004) .....	8
Gambar 2. Lokasi penelitian dan titik pengamatan di Pulau Lae – Lae Kota Makassar	15
Gambar 3. Skema pengambilan data.....	17
Gambar 4. Presentase makrozoobentos berdasarkan spesies di padang lamun Pulau Lae-Lae, Kota Makassar.....	24
Gambar 5. Diagram batang kelimpahan makrozoobentos berdasarkan kerapatan lamun yang berbeda di Pulau Lae-Lae Kota Makassar .....	25
Gambar 6. Diagram batang perbandingan nilai indeks ekologi pada setiap stasiun ....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori indeks keanekaragaman.....	7
Tabel 2. Kategori indeks keseragaman.....	7
Tabel 3. Kategori indeks dominansi .....	8
Tabel 4. Jenis alat yang akan digunakan beserta fungsinya.....	16
Tabel 5. Jenis bahan yang akan digunakan beserta fungsinya.....	16
Tabel 6. Kondisi padang lamun .....	17
Tabel 7. Hasil uji one way ANOVA kelimpahan makrozoobentos antar tingkatan kerapatan lamun .....	25
Tabel 8. Hasil analisis kerapatan lamun <i>Enhalus acoroides</i> di Pulau Lae-Lae Kota Makassar.....	27
Tabel 9. Hasil pengukuran parameter lingkungan.....	27

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Wilayah pesisir pantai merupakan wilayah batasan antara daratan dan lautan. Untuk itu, wilayah ini dipengaruhi oleh proses yang ada di darat dan di laut. Wilayah seperti itu disebut sebagai ekoton, yang merupakan daerah transisi yang sangat tajam antara setidaknya dua atau lebih komunitas. Di wilayah pesisir setidaknya ada satu atau lebih sistem lingkungan (ekosistem) dan sumberdaya pesisir. Ekosistem alami yang ditemukan di daerah pesisir mencakup terumbu karang (*coral reef*), hutan bakau mangrove, padang lamun (*sea grass*), pantai berpasir (*sand beach*), dan muara (Rasyid, 2001). Di antara ekosistem di wilayah pesisir yang selama ini di kenal dan diperhatikan adalah padang lamun. Sesuai yang dijelaskan oleh Sheppard *et al* (1996), ekosistem padang lamun adalah ekosistem pesisir yang padat ditumbuhi lamun sebagai vegetasi dominan dan siap untuk hidup permanen di bawah permukaan laut.

Ekosistem lamun merupakan salah satu sistem hayati laut yang memegang peranan penting, khususnya sebagai sumber kehidupan bagi makhluk hidup di laut. Peran penting ekosistem lamun bagi makhluk hidup organik laut adalah sebagai tempat tinggal, tempat berproduksi atau bertelur, mencari makan dan tempat berlindung, serta sebagai tempat memelihara beberapa jenis makhluk hidup organik laut yang hidup di dalamnya. (Junaidi, *dkk.*, 2017). Dalam ekosistem lamun terjadi proses-proses ekologi, di mana pada ekosistem ini terjadi interaksi dari beberapa komponen biotik dan lingkungannya (Maro *et al.*, 2018). Salah satu dari komponen biotik yang berasosiasi dengan lamun adalah makrozoobentos (Wang *et al.*, 2019).

Bentos adalah organisme yang hidup di permukaan atau di substrat dasar perairan, meliputi organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang disebut zoobentos (Odum, 1971). Dilihat dari ukurannya, bentos dibedakan menjadi dua kelompok penting, yaitu makrozoobentos dan mikrozoobentos (Lind, 1979). Banyaknya kelimpahan organisme bentos (makrozoobentos) di kawasan padang lamun mencerminkan tingkat kesuburan perairan yang meningkat (Nontji, 2005).

Makrozoobentos adalah kelompok organisme utama yang penting di suatu ekosistem perairan, mengingat tugasnya sebagai organisme kunci dalam jaring makanan. Selain itu, tingkat keanekaragaman makrozoobentos di perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran mengingat hewan ini hidup menetap (*sessile*) dan daya adaptasinya berubah sesuai kondisi lingkungan perairan (Handayani *et al.*, 2000).

Keberadaan makrozoobentos dapat dipengaruhi oleh tutupan lamun, secara spesifik semakin tinggi tutupan lamun, semakin tinggi pula jenis biota laut yang berasosiasi karena akan melindungi mereka dari pemburu (Susetiono, 2004). Presentase tutupan lamun adalah luasan daerah substrat yang tercakup melalui vegetasi lamun dalam satu kesatuan wilayah bila diperhatikan tegak lurus dari tempat yang lebih tinggi (Brower, 1990 *dalam* Amran, 2011).

Kerapatan ekosistem lamun juga dapat dimanfaatkan sebagai penanda keberadaan makrozoobentos di mana semakin tinggi kerapatan lamun maka semakin sedikit makrozoobentos yang hidup di dalamnya, begitu pula sebaliknya semakin rendah kerapatan lamun maka semakin banyak makrozoobentos yang hidup di dalamnya (Junaidi, *da.*, 2017). Tingginya tingkat kerapatan lamun dapat menyebabkan terhambatnya aksi makrozoobentos, terutama pada filum moluska dimana pertumbuhan akar lamun di bawah sedimen menjadi semakin rapat sehingga menyebabkan kekurangan ruang optimal untuk perkembangan moluska (Syari, 2005). Seperti yang ditunjukkan oleh Tenribali (2015), bahwa makrozoobentos pada umumnya hidup berhubungan dengan rhizoma, akar, dan daun lamun.

Pulau Lae-lae merupakan salah satu pulau yang masuk ke dalam gugusan kepulauan Spermonde. Pulau yang letaknya dekat dengan Kotamadya Makassar yang merupakan pusat aktivitas penduduk seperti industri, transportasi serta dengan adanya kegiatan reklamasi yang dikhawatirkan memberi dampak negatif terhadap perairan pulau Lae-lae. Pulau Lae-lae memiliki padang lamun tersebar sepanjang pesisirnya. Banyaknya lamun yang dijumpai di perairan tersebut, memungkinkan banyaknya organisme yang hidup berasosiasi dengan lamun salah satunya adalah makrozoobentos. Mengingat kelimpahan makrozoobentos sering dijadikan bioindikator untuk kualitas perairan, maka perlu adanya penelitian dasar mengenai komposisi dan kelimpahan makrozoobentos pada padang lamun dengan tingkat kerapatan yang berbeda di perairan Pulau Lae-lae Kota Makassar.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui komposisi dan kelimpahan makrozoobentos yang berasosiasi dengan lamun pada tingkat kerapatan yang berbeda.
2. Mengetahui komposisi jenis dan kerapatan lamun di Pulau Lae-lae Kota Makassar.
3. Menganalisis perbedaan komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos dengan kerapatan jenis lamun yang berbeda di Pulau Lae-lae.



Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan penelitian ini dapat menjadi informasi bagi peneliti, dan pemerhati lingkungan tentang komposisi dan kelimpahan makrozoobentos pada tingkat kerapatan lamun di Pulau Lae-lae Kota Makassar.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Makrozoobentos

Bentos adalah suatu organisme yang tidak bergerak (*sesile*) atau bergerak (*motile*) yang hidup di dasar perairan (Odum, 1993). Pada mulanya bentos hanya berupa fitobentos dan zoobentos, namun Hutchinson menggolongkan bentos berdasarkan ukurannya, khususnya bentos mikroskopik atau dikenal sebagai mikrobentos dan makrobentos. Menurut Lind (1979) dalam Fachrul (2007) memberikan definisi, bentos adalah makhluk yang hidup di lumpur, pasir, batu, kerikil, maupun limbah alam baik di bagian dasar perairan laut, danau, kolam, atau sungai dan merupakan hewan melata, memendam, menempel, menetap, dan meliang di bagian dasar perairan. Makrozoobentos adalah organisme yang hidup di bagian dasar perairan, dan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi suatu organisme tingkat bawah (Noortiningsih dan Handayani, 2008).

Kehidupan makrozoobentos dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti tipe sedimen, salinitas, dan kedalaman di bawah permukaan sehingga tercipta keanekaragaman jenis Bentos yang menghuni perairan. Makrozoobentos berkontribusi sangat besar terhadap fungsi ekosistem perairan karena memegang peranan penting seperti proses mineralisasi dalam sedimen dan siklus material organik serta berperan dalam transfer energi melalui bentuk rantai makanan, sehingga hewan ini berfungsi sebagai penyeimbang nutrisi dalam lingkungan perairan. Demikian pentingnya peranan makrozoobentos dalam ekosistem perairan sehingga jika komunitas makrozoobentos terganggu, pasti akan menyebabkan terganggunya ekosistem (Irmawan *et al.*, 2010).

Nybakken (1992) menyatakan bahwa makrozoobentos adalah kumpulan organisme yang hidup di dalam atau pada permukaan sedimen dasar dan memiliki panjang lebih dari 1 mm. Siklus hidup beberapa makrozoobentos hanya hidup sebagai bentos dalam 50% saja dari tahap hidupnya, misalnya pada tahap muda atau sebaliknya. Pada umumnya, cacing dan bivalvia hidup sebagai bentos pada tahap dewasa, sedangkan ikan demersal hidup sebagai bentos pada tahap larva. (Vernberg *et al.*, 1979) mengelompokkan bentos dilihat dari ukurannya menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Makrobentos, adalah bentos yang dipisahkan oleh saringan berukuran 1,0 x 1,0 milimeter atau 2,0 x 2,0 milimeter, yang dalam perkembangannya diperkirakan 3 – 5 milimeter.
2. Meiobentos, adalah bentos yang berukuran antara 0,1 – 1 mm, misalnya golongan Protozoa (Cnidaria) yang berukuran besar, cacing ukuran kecil.

4. Mikrobentos, adalah bentos yang berukuran di bawah 0,01 mm – 0,1 mm misalnya Protozoa.

Makrobentos adalah makhluk yang mencapai ukuran sekitar 3–5 mm pada saat perkembangan maksimum. Organisme yang mencapai makrobentos biasanya berupa Insekta, Moluska, Oligochaeta, Crustacea-amphipoda, Isopoda, Decapoda, dan Nematoda (Cummins, 1975).

## **B. Klasifikasi Makrozoobentos**

Berdasarkan ukurannya, Lind (1979) menyusun zoobentos menjadi dua kelompok penting, yaitu mikrozoobentos dan makrozoobentos. Makrozoobentos hidup dalam jaringan makanan di ekosistem perairan sebagai konsumen 2 atau herbivora yang memakan ikan kecil (plankton), karnivora, detritivora, dan pengumpan suspensi. Makrozoobentos dapat dikelompokkan menurut cara makannya menjadi lima kelompok, yaitu hewan pemangsa, hewan penggali, hewan pemakan detritus yang mengendap di permukaan, dan hewan yang menelan makanan dari atas permukaan (Knox, 1981). Seperti yang ditunjukkan oleh Odum (1971) berdasarkan pola makannya, yaitu:

1. Filter feeder adalah hewan yang menyaring partikel-partikel detritus yang masih melayang dalam perairan. Contohnya, Balanus (Crustacea), Nereis (Polychaeta), Crepidula (Gastropoda)
2. Deposit feeder adalah hewan bentos yang memakan partikel-partikel detritus yang telah mengendap pada dasar perairan. Contohnya, Terella dan amphitrile (Polychaeta), Tellina dan Arba (Bivalvia)

Sejalan dengan ukurannya, Hutabarat dan Evans (1985) juga mengklasifikasikan zoobentos ke dalam tiga kelompok berdasarkan ukurannya, yaitu:

1. Mikrofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran lebih kecil dari 0,1 mm yang digolongkan ke dalam protozoa dan bakteri.
2. Meiofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran 0,1 hingga 1,0 mm. Digolongkan ke dalam beberapa kelas protozoa berukuran besar dan kelas krustasea yang sangat kecil serta cacing dan larva invertebrata.
3. Makrofauna adalah hewan-hewan dengan ukuran lebih besar dari 1,0 mm. Digolongkan ke dalam hewan moluska, echinodermata, krustasea dan beberapa filum annelida

Berdasarkan tempat hidupnya, zoobentos dibagi atas dua kelompok, yaitu epifauna yaitu organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat, dan infauna yaitu organisme benthik yang hidup di dalam sedimen (substrat) dengan cara menggali lubang (Hutabarat dan Evans, 1985).

### **C. Peranan Makrozoobentos**

Makrozoobentos merupakan kelompok utama di ekosistem perairan, karena perannya sebagai makhluk kunci dalam jaringan makanan. Selain itu, tingkat keanekaragaman makrozoobentos di lingkungan perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran dengan alasan bahwa organisme ini hidup menetap (*sessile*) dan daya adaptasinya bervariasi terhadap kondisi alam (Rosenberg, 1993). Makrozoobentos mengambil bagian besar dalam ekosistem perairan, khususnya menguraikan materi organik yang jatuh kebawah dasar perairan. Makrozoobentos memindahkan energi dari produsen primer ke tingkat trofik berikutnya, selain itu, makrozoobentos berperan dalam proses menetralkan lingkungan perairan dengan mengubah limbah organik menjadi sumber makanan sehingga kondisi air menjadi stabil.

### **D. Habitat dan Distribusi Makrozoobentos**

Keberadaan makrozoobentos dapat terlihat dari substrat dasar perairan yang sangat menentukan perkembangan organisme tersebut. Aliran dengan pasang surut yang cepat, substrat dasar berupa batu-batuan lebih sering ditemukan di Filum Arthropoda dan Mollusca, sedangkan substrat berpasir dan lumpur lebih sering ditemukan di Filum Annelida dan Mollusca (Hynes, 1976). Nontji (2002) menyatakan bahwa sifat fisika yang secara langsung mempengaruhi makrozoobentos adalah kedalaman, suhu air, dan substrat dasar. Sedangkan sifat kimia yang langsung mempengaruhi adalah derajat keasaman dan kandungan oksigen terlarut. Sifat fisika dan kimia ini tidak berdiri sendiri-sendiri namun saling terkait satu sama lain yang membentuk suatu kesatuan pengaruh yang kompleks dan sekaligus membawa dampak yang bersamaan. Selain itu, selain itu karakteristik habitat yang meliputi faktor kimia dan fisika perairan juga sangat mempengaruhi distribusi makrozoobentos (Siregar, 1997).

### **E. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi**

Dalam suatu struktur komunitas terdapat lima karakteristik yang dapat diukur, yaitu keanekaragaman, keseragaman, dominansi, kelimpahan dan pertumbuhan. Keanekaragaman dan dominansi selain merupakan kekayaan jenis juga akan menunjukkan seberapa besar keseimbangan dalam kelompok organisme dalam hal pembagian jumlah individu (Odum, 1971)

Menurut (Odum, 1971) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis bukan hanya sinonim dari banyaknya jenis, melainkan sifat komunitas yang ditentukan dari banyaknya

jenis serta pemerataan hidup individu tiap jenisnya. Adapun kategori indeks keanekaragaman dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kategori indeks keanekaragaman

Nilai Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori
$H' \leq 2,0$	Rendah
$2,0 < H' \leq 3,0$	Sedang
$H' \geq 3,0$	Tinggi

(Sumber : Odum, 1971)

Keseragaman hewan bentos dalam suatu perairan dapat diketahui dari nilai indeks keseragamannya. Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1 sehingga semakin kecil nilai E maka semakin kecil pula keseragaman jenis dalam suatu komunitas tersebut, artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama serta ada kecenderungan suatu spesies untuk mendominasi populasi pada perairan tersebut. Sebaliknya semakin besar nilai E maka populasi menunjang keseragaman, artinya jumlah individu setiap genus atau spesies sama atau hampir sama (Odum, 1971). Adapun nilai indeks keseragaman dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Kategori indeks keseragaman

Nilai Keseragaman (E)	Kategori
$0,00 \leq E \leq 2,0$	Kondisi tertekan
$0,50 < E \leq 3,0$	Kondisi labil
$0,75 < E \geq 3,0$	Kondisi stabil

(Sumber : Odum, 1971)

Dominansi merupakan penggambaran mengenai perubahan struktur dan komunitas serta efek gangguan pada komposisi, struktur dan laju pertumbuhan. Dominansi komunitas oleh suatu organisme dapat diketahui dengan menghitung nilai indeks dominansinya (C). Nilai indeks dominansi yang tinggi menyatakan bahwa konsentrasi dominansi yang rendah, artinya tidak ada jenis yang mendominasi komunitas tersebut. Sedangkan nilai dominansi yang rendah menyatakan konsentrasi dominansi yang tinggi, artinya terdapat jenis yang mendominasi dalam komunitas tersebut. Karena jika ada jenis yang mendominasi maka keseimbangan komunitas tersebut akan menjadi tidak stabil dan akan memberi pengaruh terhadap nilai keanekaragaman dan keseragamannya (Odum, 1971). Adapun kategori indeks dominansi tertera pada tabel berikut ini.

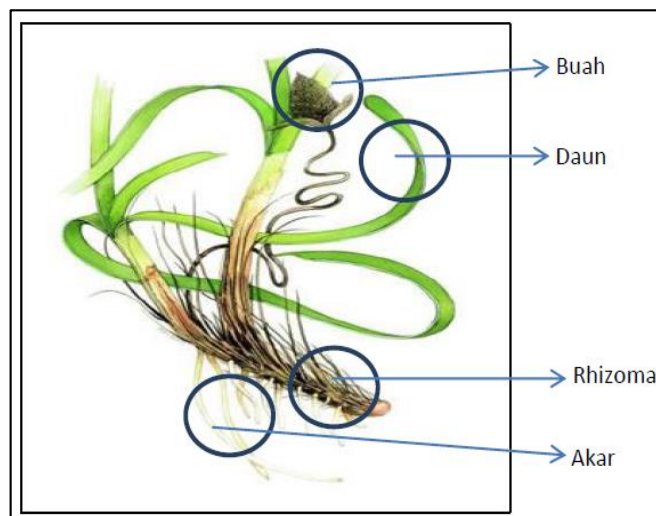
Tabel 3. Kategori indeks dominansi

Nilai Dominansi (D)	Kategori
$0,00 \leq D \leq 0,50$	Rendah
$0,50 < D \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < D \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber : Odum, 1971)

## F. Lamun

Lamun adalah tumbuhan berbunga yang sudah sepenuhnya menyesuaikan diri untuk hidup terbenam di dalam laut. Tumbuhan ini terdiri dari rhizoma, daun, akar, bunga, dan buah (Gambar 1). Rhizoma merupakan batang yang terbenam dan merayap secara mendatar serta berbuku-buku. Pada buku-buku tersebut tumbuh batang pendek yang tegak ke atas, berdaun dan berbunga serta tumbuh pula akar. Dengan rhizoma dan akar inilah tumbuhan tersebut dapat menancapkan diri dengan kokoh di dasar laut. Sebagian besar lamun berumah dua artinya dalam satu tumbuhan hanya ada jantan dan betina saja. Sistem pembiakan bersifat khas karena mampu melakukan penyerbukan di dalam air serta buahnya terendam dalam air (Nontji, 2005).



Gambar 1. Bagian-bagian tumbuhan lamun (Sumber : Waycott *et al.*, 2004)

Karena pola hidup lamun sering berupa hamparan maka dikenal juga istilah padang lamun (*seagrass bed*) yaitu hamparan vegetasi lamun yang menutup suatu area pesisir/laut dangkal, terbentuk dari satu jenis atau lebih dengan kerapatan padat atau jarang. Lamun umumnya membentuk padang lamun yang luas di dasar laut yang masih dapat dijangkau oleh cahaya matahari yang memadai bagi pertumbuhannya. Lamun hidup di perairan yang dangkal dan jernih, dengan sirkulasi air yang baik. Air yang bersirkulasi diperlukan untuk menghantarkan zat-zat hara dan oksigen, serta mengangkut hasil metabolisme lamun ke luar daerah padang lamun (den Hartog, 1970).

Lamun hidup di perairan dangkal dan jernih pada kedalaman berkisar antara 2-12m, dengan sirkulasi air yang baik. Air yang bersirkulasi tersebut diperlukan mengantarkan zat-zat hara dan oksigen, serta menyangkut hasil metabolisme lamun keluar daerah padang lamun (Nybakken, 1992).

Penyebaran ekosistem lamun di Indonesia cukup luas yaitu di perairan Jawa, Sumatra, Bali, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya. Di dunia secara geografis lamun ini memang terpusat di dua wilayah yaitu di Indo-Pasifik barat dan Karibia (Dahuri *dkk* 2001).

Fungsi penting padang lamun bagi wilayah pesisir dan laut yaitu, produsen detritus dan zat hara, mengikat sedimen dan menstabilkan substrat yang lunak, dengan system perakaran yang dapat saling menyilang, sebagai tempat pelindung, mencari makan, tumbuh besar dan memijah bagi beberapa jenis biota laut, terutama yang melewati masa dewasanya di lingkungan ini. Sebagai tudung pelindung yang melindungi penghuni padang lamun dari sangatan matahari (Bengen 2001).

Lamun dapat pula berperan untuk mengurangi gerakan air, sehingga di bagian bawah air menjadi tenang. Kemampuan lamun dalam mengurangi gerakan air tergantung pada kepadatan dan ketinggiannya. *Enhalus acoroides* lebih besar berperan dalam mengurangi gerakan air dibandingkan dengan *Thalassia hemprichii*. Bentuk lamun dapat mengurangi gerakan air. Komatsu *et al.* (2004), Folkard (2005).

#### **G. Makrozoobentos Pada Padang Lamun**

Selain berperan sebagai konsumen, hewan bentos dapat pula berperan sebagai produser tingkat kedua (Koesoebiono, 1981). Ditambahkan oleh (Nybakken, 1988) bahwa golongan infauna yang membentuk tabung mampu menstabilkan substrat, mereka mencegah tersuspensinya kembali partikel-partikel halus. Hewan pembentuk tabung misalnya: Polychaeta, Mollusca dan Crustacea melapisi tabungnya dengan lendir sehingga bila terdapat suatu populasi hewan ini dengan kepadatan tinggi dapat menyebabkan dasar laut yang tidak padat menjadi padat dan kehadirannya pada habitat berlumpur dapat menghambat pemakan deposit serta memperbaiki tempat tinggal pemakan suspensi (Koesoebiono, 1981).

Padang lamun merupakan ekosistem yang tinggi produktifitas organiknya, dengan keanekaragaman biota yang cukup tinggi. Pada ekosistem ini hidup beranekaragam biota laut seperti ikan, krustasea, moluska (*Pinna sp*, *Lambis sp*, *Strombus sp*), ekinodermata (*Holothuria sp*, *Synapta sp*, *Diadema sp*, *Linckia sp*) dan cacing

(Polychaeta). Makrozoobentos yang menetap di padang lamun kebanyakan hidup pada daerah berpasir sampai berlumpur. Makrozoobentos di padang lamun hidup pada substrat dengan cara menggali dalam lumpur, berada di permukaan substrat, ataupun menempel pada rhizoma, akar dan daun lamun. Pada saat air surut organisme makrozoobentos mulai mencari makan. Beberapa makrozoobentos yang umum ditemukan di padang lamun Indonesia adalah makrozoobentos dari kelas Gastropoda, Krustasea, Pelecypoda dan Polychaeta. Kehidupan makrozoobentos ini sangat menunjang keberadaan unsur hara, karena selain mereka mengkonsumsi zat hara yang berupa detritus, mereka juga berfungsi sebagai dekomposer awal (Hutabarat dan Evans, 1985).

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 tapi juga menghanyutkan nutrisi. 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 di antara butiran pasir dalam ruang interstitial. Sebaliknya pada substrat yang halus, oksigen tidak begitu banyak, tapi biasanya nutrisi tersedia dalam jumlah yang sangat besar (Bengen, 1995).

Menurut Hemminga dan Duarte (2000), struktur tiga dimensi yang dibentuk oleh kanopi, rhizoma dan akar lamun menjadi tempat berlindung dan melekat bagi berbagai jenis hewan dan tumbuhan laut. Daun dan kanopi lamun, kerap ditumbuhi alga epifit yang memproduksi bahan organik dan menjadi salah satu sumber energi dalam rantai makanan. Struktur tiga dimensi ini memiliki kemampuan untuk menstabilkan substrat, mengurangi energi gelombang, mengurangi kekeruhan, serta menghalangi paparan cahaya matahari yang kuat, sehingga menciptakan lingkungan yang ideal bagi organisme laut untuk tumbuh dan berkembang.



## **H. Parameter Kualitas Air**

### **1. Suhu**

Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di laut. Perubahan suhu akan berpengaruh besar terhadap sifat-sifat air laut lainnya dan kepada biota laut (Romimohtarto & Juwana, 1999). Hewan yang hidup di zona pasang surut dan sering mengalami kekeringan sehingga mempunyai daya tahan yang besar terhadap perubahan suhu. Hewan yang memiliki toleransi yang besar terhadap perubahan suhu dikenal bersifat euriterm sedangkan stenoterm yakni hewan dengan sifat toleransi yang kecil terhadap perubahan suhu lingkungan. Suhu air permukaan di perairan Nusantara kita umumnya berkisar antara 28-31°C (Nontji, 2002).

Perairan pantai daerah tropika umumnya memiliki suhu antara 27-29°C , dimana akan mengalami peningkatan seiring berkurangnya kedalaman air. Suhu pada permukaan dataran lumpur atau batuan dapat mencapai 40°C , akan tetapi suhu dalam hutan mangrove yang teduh biasanya lebih wajar (Whitten *et al.*, 1987).

Suhu 25-36°C adalah nilai kisaran yang dapat ditolerir oleh makrozoobentos karena dapat mendukung hidup yang layak dalam habitat mereka (Sukarno, 1988) sedangkan Hawkes (1978) menjelaskan bahwa suhu 35-40°C merupakan suhu letal bagi makrozoobentos dalam pengertian bahwa makrozoobentos telah mencapai titik kritis yang dapat menyebabkan kematian.

### **2. Salinitas**

Salinitas merupakan faktor penting yang juga mempengaruhi komunitas bentos di daerah pasang surut (Koesoebiono, 1979). Faktor yang bereaksi pada daerah intertidal adalah salinitas yang mana dapat menimbulkan tekanan osmotik. Perubahan salinitas akan mempengaruhi keseimbangan di dalam tubuh organisme melalui perubahan berat jenis air dan perubahan 8 tekanan osmosis. Semakin tinggi salinitas, semakin besar tekanan osmosisnya sehingga organisme harus memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan salinitas sampai batas tertentu melalui mekanisme osmoregulasi. Menurut Nybakken (1992), osmoregulasi adalah kemampuan mengatur konsentrasi garam atau air di cairan internal.

Selanjutnya Nybakken (1992) menjelaskan bahwa fluktuasi salinitas di daerah intertidal 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 beradaptasi untuk mentolerir perubahan salinitas yang cukup tinggi yaitu sekitar 15‰.

Perubahan salinitas sangat berpengaruh terhadap perkembangan beberapa jenis makrozoobentos, sejak larva sampai dewasa. Adanya masukan air sungai (hujan) akan menurunkan kadar salinitas, yang menyebabkan kematian beberapa jenis makrozoobentos (Arief, 2003).

Mudjiman (1981) menyatakan bahwa kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan makrozoobentos berkisar 15-45‰. Ditambahkan lagi oleh laporan Irwan (1997) bahwa pada perairan yang bersalinitas rendah maupun tinggi dapat ditemukan makrozoobentos seperti siput, cacing (Annelida) dan kerang-kerangan.

### **3. Kecepatan Arus**

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin atau karena perbedaan densitas air laut atau dapat pula disebabkan oleh gerakan gelombang yang panjang. Kecelakaan arus sangat erat kaitannya dengan keamanan para wisatawan. Arus yang lemah sangat baik untuk kegiatan renang sedangkan arus yang kuat sangat berbahaya karena dapat menyeret orang-orang yang sedang mandi atau berenang di pantai (Armos, 2013).

### **4. pH**

Derajat keasaman (pH) adalah nilai logaritma dari besarnya konsentrasi ion hidrogen pada air atau tanah sehingga dapat diketahui kondisi air maupun tanah tersebut basa atau asam (Wardoyo, 1974). Pada umumnya kedalaman dasar juga mencirikan nilai pH dari air atau substrat dasar sehingga dapat diketahui bahwa tingkat keasaman pada daerah yang lebih dalam akan lebih rendah dibandingkan pada daerah yang lebih rendah.

pH tanah di kawasan mangrove juga merupakan salah satu faktor yang ikut berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobentos. Jenis tanah banyak dipengaruhi oleh tingkat keasaman tanah, dimana 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). Selanjutnya dijelaskan bahwa berbagai jenis makrozoobentos pada umumnya sangat peka terhadap keasaman tinggi, misalnya cacing. Organisme ini mampu menjadi penetralisir pH tanah melalui fungsi biologisnya.

Nilai kisaran pH 5,0-9,0 menunjukkan adanya kelimpahan dari organisme makrozoobentos, dimana sebagian besar organisme dasar tersebut seperti polychaeta, moluska dan bivalvia memiliki tingkat asosiasi terhadap derajat keasaman yang berbeda-beda (Hawkes, 1978).

Pada perairan estuari, nilai pH memiliki bervariasi pada kondisi air pasang dan surut. Pada kondisi air pasang, nilai pH terbesar berada di daerah hulu. Hal ini disebabkan oleh kandungan salinitas pada hulu tidak terlalu besar dan air laut yang masuk ke daerah hulu hanya sedikit. Sedangkan pada kondisi air surut, nilai pH terbesar berada pada daerah hilir. Hal ini disebabkan pada daerah hilir terjadi penumpukan zat-zat yang terbawa dari daerah muara sungai (Supiyati *et al.*, 2012).

## **5. Kecerahan**

Odum (1993) menjelaskan bahwasanya kecerahan berkaitan erat dengan suhu dalam perairan. Semakin cerah maka suhu di dalam air juga semakin tinggi. Kecerahan berasal dari penetrasi cahaya matahari baik paparan langsung maupun yang disebarkan oleh awan. Semakin dalam perairan semakin berkurang pula tingkat kecerahannya dan suhu akan menurun. Apabila ditinjau hanya dari kecerahan, normalnya keanekaragaman makrozoobentos akan meningkat di air yang bersuhu lebih rendah (perairan dalam), namun demikian bukan hanya kecerahan saja penentu kehidupan makrozoobentos. Banyak faktor yang mendukung zona fotik lebih kaya akan kehidupan makrozoobentos daripada zona-zona di bawahnya.

## **6. Oksigen Terlarut (DO)**

Kandungan oksigen terlarut sangat esensial dan merupakan salah satu komponen utama metabolisme organisme perairan. Oksigen terlarut digunakan organisme perairan untuk pertumbuhan, reproduksi dan kesuburan. Menurunnya kadar oksigen terlarut dapat mengurangi efisiensi pengambilan oksigen oleh biota laut sehingga dapat menurunkan kemampuan untuk hidup normal dalam lingkungan hidupnya (Hutabarat *dkk*, 1985).

## **7. Substrat (Sedimen)**

Jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Pada jenis 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 *et al.*, 1994 *dalam* Siregar, 1997).

Substrat lumpur dan pasir merupakan habitat yang paling disukai makrozoobentos, selanjutnya Lind (1979) menyatakan bahwa hewan bentos lebih

menyenangi dasar perairan dengan substrat lumpur, pasir, kerikil dan substrat sampah. Bentos tidak menyenangi dasar perairan berupa batuan, tetapi jika dasar batuan tersebut memiliki bahan organik yang tinggi, maka habitat tersebut kaya akan hewan bentos (Nichol, 1981 *dalam* Sudarja, 1987).

Substrat liat banyak menekan perkembangan dan kehidupan makrozoobentos, karena partikel-partikel liat sulit ditembus oleh makrozoobentos untuk melakukan aktivitas kehidupannya. Kehidupan makrozoobentos pada tipe tanah liat, terutama moluska, terdapat dalam jumlah sedikit, di samping itu partikel-partikel liat juga miskin unsur hara karena kegiatan dekomposer sedikit dan dengan demikian tidak mampu menyumbang hasil dekomposisi bahan organik (Arief, 2003).