

SKRIPSI

STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS DI DUA MUARA SUNGAI TELUK BONE (MUARA SUNGAI TEKO DI BULUKUMBA DAN MUARA SUNGAI PANYULA DI BONE), SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

ANDI WIDYA ANUGRAH
L021191026



PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

**STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN
MAKROZOOBENTOS DI DUA MUARA SUNGAI TELUK BONE
(MUARA SUNGAI TEKO DI BULUKUMBA DAN MUARA SUNGAI
PANYULA DI BONE), SULAWESI SELATAN**

**ANDI WIDYA ANUGRAH
L021 19 1026**

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS DI
DUA MUARA SUNGAI TELUK BONE (MUARA SUNGAI TEKO DI
BULUKUMBA DAN MUARA SUNGAI PANYULA DI BONE), SULAWESI
SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

ANDI WIDYA ANUGRAH
L021191026

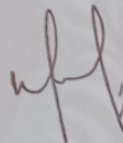
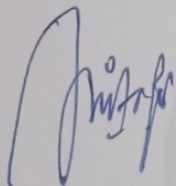
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumber
Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin

Pada tanggal 07 Juni 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Nita Rukminasari, S.Pi, M.P
NIP. 19691229 199802 2 001

Wilma Joanna Carolina, S.Kel., M.Agr., Ph.D
NIP. 19860916 201903 2 014

Ketua Program Studi,



Dr. Nadiarti, M.Sc.
NIP. 19680106 199103 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Widya Anugrah
NIM : L021191026
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

"STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS DI DUA MUARA SUNGAI TELUK BONE (MUARA SUNGAI TEKO DI BULUKUMBA DAN MUARA SUNGAI PANYULA DI BONE), SULAWESI SELATAN"

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambil 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, 7 Juni 2023

Yang menyatakan,



Andi Widya Anugrah
Andi Widya Anugrah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

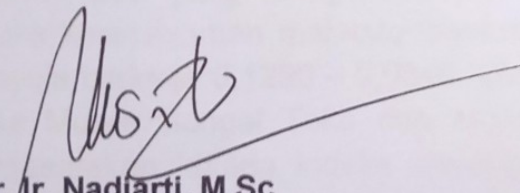
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Widya Anugrah
NIM : L021191026
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan
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 .

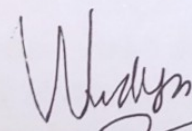
Makassar, 7 Juni 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP. 19680106 199103 2 001

Penulis,



Andi Widya Anugrah
L021191026

ABSTRAK

Andi Widya Anugrah, L021191026 “Struktur Komunitas dan Kelimpahan Makrozoobentos di Dua Muara Sungai Teluk Bone (Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula, Sulawesi Selatan” dibimbing oleh **Nita Rukminasari** sebagai pembimbing utama dan **Wilma Joanna Carolina** Sebagai Pembimbing Anggota.

Muara sungai adalah tempat bertemunya antara air sungai dan air pasang surut yang menyebabkan pencampuran kedua tipe air. Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone merupakan salah satu muara sungai yang banyak terdapat aktivitas antropogenik di sekitarnya sehingga meningkatkan jumlah buangan atau limbah ke sekitar muara sungai yang tentunya akan berpengaruh terhadap biota yang berada di dalamnya termasuk makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan kelimpahan makrozoobentos di Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga November 2022 di Muara Sungai Teko, Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba dan Muara Sungai Panyula Kecamatan Tanete Riattang Timur Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Struktur komunitas ditentukan menggunakan plot nMDS, ANOSIM, SIMPER, dan analisis diverse menggunakan software PRIMER Versi 5. Hasil penelitian diperoleh total 30 spesies makrozoobentos yang terdiri dari 16 spesies makrozoobentos yang ditemukan di Muara Sungai Teko dan 23 spesies makrozoobentos di Muara Sungai Panyula. Spesies makrozoobentos yang ditemukan berasal dari dua kelas yaitu bivalvia dan gastropoda. Hasil analisis kelimpahan makrozoobentos di Muara Sungai Teko berkisar 52 ind/m²- 174 ind/m² dan kelimpahan makrozoobentos di Muara Sungai Panyula berkisar 39 ind/m² - 1697 ind/m². Struktur spesies makrozoobentos di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula berbeda nyata dengan tingkat signifikan 0,078. Nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos pada Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula berkisar 0,0881-1,269 yang mengindikasikan keanekaragaman sangat rendah ($H' < 1$). Nilai indeks keseragaman makrozoobentos pada Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula berkisar 0,1290 – 0,9849 sedangkan nilai indeks dominansi makrozoobentos pada Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula berkisar 0,3072 – 0,9242. Berdasarkan kriteria indeks keseragaman dan indeks dominansi, pada stasiun 3 Muara Sungai Panyula memiliki indeks keseragaman yang rendah (mendekati 0) dan indeks dominansi yang tinggi (mendekati 1), rendahnya keseragaman pada stasiun 3 dikarenakan adanya makrozoobentos yang mendominasi yakni *Terebralia palutris*.

Kata kunci: makrozoobentos, struktur komunitas, kelimpahan, Muara Sungai Teko
Muara Sungai Panyula

ABSTRACT

Andi Widya Anugrah, L021191026 “Community Structure and Macrozoobenthos Abundance in Two River Estuaries of Teluk Bone (Estuary of Teko River and Estuary of Panyula River, South Sulawesi)” guided by **Nita Rukminasari** as the main supervisor and **Wilma Joanna Carolina** as a second supervisor.

Estuary is the meeting place between river water and tidal water which causes the mixing of the two types of water. The Teko River Estuary in Bulukumba and the Panyula River Estuary in Bone are river estuaries where there are a lot of anthropogenic activities in the vicinity, thus increasing the amount of discharge or waste around the river estuary which will certainly affect the biota within it, including macrozoobenthos. This study aims to determine the community structure and abundance of macrozoobenthos in the Teko River estuary in Bulukumba and the Panyula River estuary in Bone. This research was conducted from July to November 2022 in Muara Sungai Teko, Ujung Bulu District, Bulukumba Regency and Muara Sungai Panyula, Tanete Riattang Timur District, Bone Regency, South Sulawesi. Community structure was determined using nMDS plots, ANOSIM, SIMPER, and diverse analysis using PRIMER Version 5 software. The results obtained a total of 30 macrozoobenthic species consisting of 16 macrozoobenthic species found in the Teko River Estuary and 23 macrozoobenthic species in the Panyula River Estuary. The macrozoobenthos species found came from two classes, namely bivalves and gastropods. The results of the analysis of the abundance of macrozoobenthos in the Teko Estuary ranged from 52 ind/m²- 174 ind/m² and the abundance of macrozoobenthos in the Panyula River Estuary ranged from 39 ind/m² - 1697 ind/m². The structure of macrozoobenthos species in the Teko River Estuary and Panyula River Estuary were significantly different with a significant level of 0.078. The macrozoobenthos diversity index values in the Teko River Estuary and Panyula River Estuary ranged from 0.0881 to 1.269 which indicated very low diversity ($H' < 1$). The macrozoobenthos uniformity index values in the Teko River Estuary and Panyula River Estuary ranged from 0.1290 – 0.9849 while the macrozoobenthic dominance index values in the Teko River Estuary and Panyula River Estuary ranged from 0.3072 – 0.9242. Based on the uniformity index and dominance index criteria, at station 3 Panyula River Estuary has a low uniformity index (close to 0) and a high dominance index (close to 1).

Keywords : macrozoobenthos, community structure, abundance, Teko River Estuary, Panyula River Estuary

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini, dengan judul “Struktur Komunitas dan Kelimpahan Makrozoobentos di Dua Muara Sungai Teluk Bone, Sulawesi Selatan (Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone)”. Dalam proses penyusunan skripsi, penulis banyak mendapatkan saran, dorongan serta dukungan dari berbagai pihak yang menjadi sumber rujukan dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Nita Rukminasari, S.Pi. MP selaku pembimbing akademik dan pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Wilma Joanna Carolina Moka, S.Kel., M.Agr., Ph.D sebagai pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Budiman Yunus, M.P. dan Dr. Irmawati, S.Pi., M.Si selaku dosen penguji dalam seminar proposal penelitian ini yang telah meluangkan waktunya dan memberikan saran, kritik serta arahan agar skripsi ini bisa lebih baik.
4. Seluruh Jajaran Civitas Akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam proses mengurus berkas administrasi selama penyusunan skripsi.
5. Bapak (Alm) Andi Muh. Nawir Ishak S. Ag MM dan Ibu Wartatia, S. Sos selaku orang tua saya tercinta yang telah mengasuh, membesarkan, mendidik, menyemangati serta tidak putusnya doa demi keberhasilan penulis dalam menenutut ilmu dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Kak Indah beserta teman-teman seperjuangan penelitian Dinocyst yang selalu membantu dan memberi semangat serta ingin berbagi ilmu, suka duka selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Kepada seluruh teman-teman MSP UNHAS 2019 yang telah banyak memberikan dukungan, motivasi dan doa.
8. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Harapan Penulis, semoga skripsi ini dapat diterima sekaligus dapat membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memerlukan saran dan kritik yang membangun untuk peningkatan penulisan yang lebih baik.

Makassar, 7 Juni 2023

Andi Widya Anugrah

BIODATA PENULIS



Andi Widya Anugrah anak keempat dari empat bersaudara buah cinta kasih (Alm) Andi Muh. Nawir Ishak dan Ibunda Wartatia. Dilahirkan di Bulukumba pada tanggal 01 Juni 2000. Penulis memulai jenjang pendidikan di SD Negeri 7 Matajang pada tahun 2007-2012. Pada tahun 2015 penulis menamatkan sekolah di SMP Negeri 1 Bulukumba, kemudian dilanjutkan ke SMA Negeri 1 Bulukumba hingga tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2019 melalui jalur SBMPTN, penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Jurusan Perikanan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Gelombang 107 di Kecamatan Kindang, Kabupaten Bulukumba. Untuk memperoleh gelar sarjana perikanan, penulis melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas dan Kelimpahan Makrozoobentos di Dua Muara Sungai Teluk Bone (Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone), Sulawesi Selatan”

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Makrozoobentos.....	3
B. Klasifikasi Bentos	5
C. Sedimen.....	6
D. Parameter Kualitas Air Pada Makrozoobentos	8
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat	10
B. Alat dan Bahan.....	10
C. Prosedur Kerja	11
D. Kelimpahan Makrozoobentos	14
E. Analisis Data	14
IV. HASIL	18
A. Komposisi Jenis Makrozoobentos di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula	18
B. Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula	21
C. Struktur Komunitas (nMDS, ANOSIM, SIMPER dan DIVERSE)	22
D. Parameter Kualitas Air dan Sedimen.....	27
V. PEMBAHASAN	29
A. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Sungai Teko Bulukumba dan Muara Sungai Panyula Bone.....	29
B. Struktur Komunitas.....	31
VI. SIMPULAN DAN SARAN	33

A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Klasifikasi ukuran butiran menurut AGU (<i>American Geophysical Union</i>).....	7
2. Analisis multivariate ANOSIM	23
3. Analisis multivariate SIMPER	24
4. Parameter kualitas air di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula	27
5. Tekstur sedimen di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula	28

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Peta lokasi pengambilan sampel makrozoobentos di Muara Sungai Teko Kabupaten Bulukumba dan Muara Sungai Panyula Kabupaten Bone.....	10
2. Komposisi jenis makrozoobentos.....	19
3. Histogram kelimpahan makrozoobentos di Muara Sungai Teko, Bulukumba dan Muara Sungai Panyula, Bone ($X \pm SE$, $n = 3$).....	21
4. Plot Makrozoobentos di Muara Sungai Teko.....	22
5. Plot makrozoobentos di Muara Sungai Panyula.....	22
6. Histogram indeks keanekaragaman makrozoobentos di Muara Sungai Teko, Bulukumba dan Muara Sungai Panyula, Bone ($X \pm SE$, $n = 3$).	25
7. Histogram indeks keanekaragaman makrozoobentos di Muara Sungai Teko, Bulukumba dan Muara Sungai Panyula, Bone ($X \pm SE$, $n = 3$).	25
8. Histogram indeks dominansi makrozoobentos di Muara Sungai Teko, Bulukumba dan Muara Sungai Panyula, Bone ($X \pm SE$, $n = 3$).	26

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Output Diverse Makrozoobentos di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula menggunakan Aplikasi PRIMER V.5.	38
2. Gambar Makrozoobentos yang ditemukan di Muara Sungai Teko dan Muara Sungai Panyula.	40
3. Output uji ANOSIM dan SIMPER dengan menggunakan aplikasi PRIMER V.5.....	46

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Muara sungai adalah tempat bertemunya antara air sungai dan air pasang surut yang menyebabkan pencampuran kedua tipe air menghasilkan sifat-sifat fisika khusus seperti pH, salinitas dan oksigen terlarut (DO) yang berbeda dari sifat air sungai maupun air laut (Rizal et al., 2017). Daerah muara sungai seringkali terjadi perubahan kondisi ekologi perairan karena adanya pengendapan sedimen di dasar perairan dan pencampuran air asin dan air tawar sehingga berubah menjadi daerah yang tergenang atau menjadi perairan dangkal. Selain itu dasar sungai merupakan tempat mengendapnya beberapa logam berat seperti tembaga (Cu), timbal (Pb) dan merkuri (Hg) yang sering mempengaruhi kehidupan makrozoobentos (Sidik et al., 2016). Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone merupakan salah satu muara sungai yang banyak terdapat aktivitas antropogenik di sekitarnya sehingga meningkatkan jumlah buangan atau limbah ke sekitar muara sungai yang tentunya akan berpengaruh terhadap biota yang berada di dalamnya termasuk makrozoobentos.

Makrozoobentos adalah hewan yang hidupnya di dasar perairan dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah (Pelealu et al., 2018). Makrozoobentos berperan penting dalam proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang masuk ke dalam perairan. Makrozoobentos merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya (Sidik et al., 2016). Menurut Odum, (1994) ketika terjadi perubahan mutu air, maka populasi yang berupa keanekaragaman, dominansi serta kelimpahan makrozoobentos akan mengalami perubahan pula. Dengan demikian, kelimpahan makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor-faktor parameter fisika dan kimia pada perairan.

Makrozoobentos sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan tempat hidupnya, sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Indeks keanekaragaman makrozoobentos dapat menunjukkan kondisi perairan sungai yang didiaminya. Makrozoobentos juga seringkali dimanfaatkan sebagai bioindikator perairan, karena memiliki sifat yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan perairan yang ditempatinya (Pelealu et al., 2018). Penelitian Rachman et al., (2017) yang menjadikan makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air sungai di Sub DAS Ciliwung Hulu dan Astrini et al., (2014) meneliti tentang kondisi perairan terhadap

struktur komunitas makrozoobentos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang menunjukkan bahwa keberadaan makrozoobentos mempengaruhi kualitas suatu perairan.

Mengingat pentingnya peran makrozoobentos di muara sungai dan kurangnya informasi serta data tentang makrozoobentos di Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone maka perlu dilakukan penelitian tentang kelimpahan dan struktur komunitas makrozoobentos di kedua muara tersebut

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas dan kelimpahan makrozoobentos di Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone.

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai kondisi makrozoobentos di Muara Sungai Teko di Bulukumba dan Muara Sungai Panyula di Bone sehingga dapat dijadikan sebagai data dasar dalam pengelolaan perairan di wilayah tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Makrozoobentos

Makrozoobentos merupakan organisme yang hidup menetap (*sesile*) dan memiliki daya adaptasi yang bervariasi terhadap kondisi lingkungan. Selain itu tingkat keanekaragaman yang terdapat di lingkungan perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran. Makrozoobentos adalah organisme yang berukuran sekurang-kurangnya 3-5 mm pada saat mengalami pertumbuhan maksimum. Makrozoobentos sangat baik digunakan sebagai bioindikator lingkungan perairan karena habitat hidupnya yang menetap. Makrozoobentos juga merupakan hewan yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan dan paling banyak digunakan sebagai indikator pencemaran logam, karena habitat hidupnya yang menetap (Ridwan et al., 2016).

Berdasarkan tempat hidupnya makrozoobentos terbagi menjadi dua, yakni epifauna dan infauna. Epifauna adalah organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat, sedangkan infauna adalah organisme benthik yang hidup di dalam substrat sedimen dengan cara menggali lubang. Benthos yang hidup di daerah infauna biasanya menjadi makanan bagi hewan epifauna karena ukuran tubuhnya lebih besar. Makrozoobentos yang hidup pada ekosistem laut dan sungai memiliki perbedaan jenis. Ekosistem laut banyak ditemui jenis *Bivalvia*, *Polychaeta*, *Anguilla*, *Echinodermata* dan *Capitella*, sedangkan pada ekosistem sungai dominan ditemui jenis organisme *Gastropoda*, *Oligochaeta*, *larva Insecta* dan *Crustacea*. Namun walaupun jenis organisme yang ditemui berbeda-beda di setiap ekosistemnya, hewan-hewan ini hidupnya pada substrat dan berasosiasi dengan substrat dasar perairan. Perbedaan struktur makrozoobenthos di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan substrat dan keberadaan bahan organik (Tantria, 2018).

Bentos adalah organisme yang hidup dipermukaan atau dalam substrat dasar perairan yang meliputi organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang disebut zoobentos. Bentos memiliki habitat di dalam sedimen dasar perairan disebut infauna sedangkan yang hidup pada permukaan sedimen dasar perairan disebut epifauna (Li & Komunitas, 1994). Bentos sangat penting bagi ekosistem perairan karena kepekaan maupun ketidakepekaannya terhadap perubahan lingkungan. Sehingga hewan ini bisa dijadikan indikator baik buruknya kualitas lingkungan. Selain itu hewan ini relatif menetap di suatu area tertentu dan memiliki daya jelajah atau mobilitas yang relatif lambat. Semakin beragamnya biota ini di perairan menunjukkan bahwa tekanan lingkungan belum besar, apabila makrozoobentos jenis tertentu yang toleran terhadap perubahan lingkungan yang

muncul maka mengindikasikan bahwa daerah tersebut sudah mengalami perubahan kualitas perairan. Macam-macam biota dasar yang sering ditemukan diperairan umum antara lain adalah annelida (*polychaeta*, *oligochaeta*, *hirudinae*). Keragaman habitat dari oligochaeta tidak bisa diukur. Sebagian besar dari oligochaeta adalah bersifat melubangi dasar dari perairan, serta mendiami sedimen dasar perairan (Makri, 2018).

Pencemaran antropogenik dapat mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos. Jika suatu perairan tersebut banyak mendapat sumber pencemaran yang disebabkan oleh manusia dari aktivitas perkebunan dan pemukiman penduduk maka organisme ini akan mengalami penurunan kelimpahan. Hal ini disebabkan oleh substrat yang menjadi habitat makrozoobentos bercampur dengan limbah tersebut (Tantria, 2018).

Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat bergantung pada toleransi dan tingkat sensitifnya terhadap kondisi lingkungannya. Kisaran toleransi dari makrozoobentos terhadap lingkungan berbeda-beda. Keberadaan makrozoobentos dapat dilihat dari substrat dasar perairan yang sangat menentukan perkembangan organisme tersebut. Sungai berarus deras substrat dasar berupa batu-batuan lebih sering ditemukan Filum Arthropoda dan Molluska sedangkan substrat berpasir dan lumpur lebih sering dijumpai Filum Annelida dan Molluska (Pelealu et al., 2018).

Makrozoobentos merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan sehubungan dengan perannya dalam jaring makanan. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya (Rizka et al., 2016).

Makrozoobentos di perairan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi terhadap keberadaan makrozoobentos diantaranya adalah bakteri (dekomposer) yang membantu dekomposisi bahan organik. Sedangkan pada faktor abiotik yang mempengaruhi seperti parameter fisika dan kimia perairan yaitu adalah suhu, pH, oksigen terlarut, kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD), warna dan kekeruhan (Russo, 2020).

Menurut Yasir (2017), peran makrozoobentos di dalam ekosistem akuatik adalah :

1. Melakukan proses mineralisasi dan daur ulang bahan organik
2. Sebagai bagian dalam rantai makanan detritus dalam sumber daya perikanan dan
3. Sebagai bioindikator perubahan lingkungan.

Banyak spesies makrozoobentos memiliki hubungan yang kompleks dengan lingkungan sedimen. Kompleksitas ini disebabkan ineraksi antara beberapa abiotik (ukuran partikel, kandungan organik dan mikroba, hidrodinamik dan kondisi kimia) dan

faktor biotik (predasi, persaingan, dan interaksi biologi lainnya) mempengaruhi terjadinya suatu spesies di habitat mereka. Hal ini dipengaruhi oleh pola makan dan ketersediaan pangan. Suspension feeders, misalnya cenderung paling melimpah di lingkungan berenergi tinggi, sementara deposit feeders cenderung paling melimpah di daerah pengendapan sedimen berlumpur halus (Yasir, 2017).

B. Klasifikasi Bentos

Hutabarat & Evans (1985) menjelaskan bahwa berdasarkan tempat hidupnya zoobentos dibagi menjadi dua kelompok yaitu epifauna dan infauna, dimana epifauna merupakan organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat sedangkan infauna yaitu organisme benthik yang hidup di dalam sedimen (substrat) dengan cara menggali lubang.

Menurut Vernberg et al (1981) berdasarkan ukurannya bentos dibedakan menjadi:

1. Makrobentos, organisme yang hidup di dasar perairan yang berukuran 1 atau 2 mm, yang pada pertumbuhan dewasanya berukuran 3-5 mm. Berdasarkan letaknya dibedakan menjadi infauna dan epifauna, dimana infauna adalah kelompok makrobentos yang hidup terpendam di bawah substrat, sedangkan epifauna adalah kelompok makrobentos yang hidup di permukaan substrat.
2. Mesobentos, organisme yang mempunyai ukuran antara 0.1-1.0 mm, misalnya golongan protozoa yang berukuran besar (Cidaria) cacing yang berukuran kecil dan crustacea yang sangat kecil.
3. Mikrobentos, organisme yang mempunyai ukuran kurang dari 0.1 mm, misalnya protozoa.

Menurut Yasir (2017), beberapa cara atau tipe makan dari makrozoobentos adalah herbivora dengan mengkonsumsi jaringan tanaman, karnivora dengan memakan bagian yang hidup atau yang mati dari jaringan hewan, parasite dengan makan/menghisap cairan dari jaringan yang hidup, detritus feeders dengan memakan detritus dan suspension feeders dengan memakan partikel organik tersuspensi dan detritus organik.

Wihm (1975) menyatakan bahwa berdasarkan sensitivitas pada perubahan lingkungan perairan, kelompok spesies makrozoobentos dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

1. Kelompok intoleran adalah organisme yang dapat tumbuh dalam kondisi lingkungan yang jarang ditemukan di perairan yang kaya dengan bahan organik. Organisme makrozoobentos ini tidak bisa beradaptasi pada kondisi perairan yang mengalami penurunan kualitas. Contohnya adalah beberapa famili dari Ordo Tricoptera, Ordo Ephemeroptera, Ordo Plecoptera.

2. Kelompok fakultatif adalah organisme yang hanya bertahan hidup pada keadaan lingkungan yang lebih besar dibandingkan dengan organisme intoleran, tetapi tidak bisa mentolerir pada keadaan lingkungan yang tercemar berat. Contohnya adalah Ordo Odonata, Kelas Gastropoda, Filum Crustacea.
3. Kelompok toleran adalah organisme dapat tumbuh pada kondisi lingkungan dengan cakupan luas. Biasanya terdapat pada perairan yang tercemar serta tidak mudah terangsang terhadap tekanan lingkungan. Contohnya adalah cacing dari famili Tubificidae.

C. Sedimen

Sedimen adalah pecahan-pecahan material yang umumnya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisis dan secara kimia. Partikel seperti ini mempunyai ukuran dari yang besar (boulder) sampai yang sangat halus (koloid), dan beragam bentuk dari bulat, lonjong sampai persegi. Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai (*suspended sediment*), dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang diangkut dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Usman, 2014).

Penyusunan substrat dasar sangat penting bagi organisme yang hidup di dasar perairan seperti makrozoobentos, baik pada perairan diam maupun pada perairan yang mengalir. Substrat dasar salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap kehidupan, perkembangan serta keanekaragaman makrozoobentos. Tipe substrat suatu perairan menentukan kehidupan dan komposisi makrozoobentos. Kepadatan dan persebaran makrozoobentos, berkaitan erat dengan diameter partikel sedimen, tanah liat, kandungan debu, serta cangkang – cangkang biota perairan yang telah mati. Sehingga disimpulkan, semakin besar ukuran partikel sedimen berarti semakin beragam pula jenis makrozoobentos pada perairan tersebut (Russo, 2020). Substrat sangat penting bagi organisme yang hidup didasar perairan, baik pada air yang diam maupun air mengalir. Substrat dapat digolongkan atas substrat lumpur, substrat lumpur berpasir, dan substrat pasir. Pada umumnya substrat dasar yang berlumpur lebih disenangi oleh bentos dan pada dasar yang berupa pasir (Ridwan et al., 2016).

Umumnya sedimen dengan tekstur berpasir cenderung memiliki kandungan nutrisi yang lebih rendah dikarenakan kurangnya kemampuan sedimen untuk menyimpan nutrisi lebih lama. Sesuai dengan hasil pengukuran di laboratorium bahwa kandungan nutrisi yang terkandung dalam sedimen tergolong rendah. Sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik lebih sedikit dibandingkan sedimen

berlumpur, karena dasar perairan berlumpur cenderung mengakumulasi bahan organik yang terbawa oleh aliran air, dimana tekstur dan ukuran partikel yang halus memudahkan terserapnya bahan organik (Rizal et al., 2017).

Makrozoobentos ditemukan dalam jumlah sedikit pada tipe tanah liat. Hal ini dikarenakan, substrat tanah liat dapat menekan perkembangan dan kehidupan makrozoobentos, karena partikel-partikel tanah liat sulit untuk ditembus oleh makrozoobentos untuk melakukan aktivitas kehidupannya serta tanah liat juga memiliki kandungan unsur hara yang sedikit (Russo, 2020)

Beberapa ahli hidrolika menggunakan klasifikasi ukuran butiran menurut AGU (*American Geophysical Union*) sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Klasifikasi ukuran butiran menurut AGU (*American Geophysical Union*)

Interval/range (mm)	Nama	Interval/range (mm)	Nama
4096-2048	Batu sangat besar (<i>Very Large Boulders</i>)	1/2-1/4	Pasir sedang (<i>Medium Sand</i>)
2048-1024	Batu besar (<i>Large Boulders</i>)	1/4-1/8	Pasir halus (<i>Fine Sand</i>)
1024-512	Batu sedang (<i>Medium Boulders</i>)	1/8-1/16 (s/d 0.0625 mm)	Pasir sangat halus (<i>Very Fine Sand</i>)
512-256	Batu kecil (<i>Small Boulders</i>)	1/16-1/32	Lumpur kasar (<i>Coarse Silt</i>)
256-128	Kerakal besar (<i>Large Cobbles</i>)	1/32—1/64	Lumpur sedang (<i>Medium Silt</i>)
128-64	Kerakal kecil (<i>Small Cobbles</i>)	1/64-1/128	Lumpur halus (<i>Fine Silt</i>)
64-32	Kerikil sangat kasar (<i>Very Coarse Gravel</i>)	1/128-1/256	Lumpur sangat halus (<i>Very fine Silt</i>)
32-16	Kerikil kasar (<i>Coarse Gravel</i>)	1/256-1/512	Lempung kasar (<i>Coarse Clay</i>)
16-8	Kerikil sedang (<i>Medium Gravel</i>)	1/512-1/1024	Lempung sedang (<i>Medium Clay</i>)
8-4	Kerikil halus (<i>Fine Gravel</i>)	1/1024-1/2048	Lempung halus (<i>Fine Clay</i>)
4-2	Kerikil sangat halus (<i>Very Fine Gravel</i>)	1/2048-1/4096	Lempung sangat halus (<i>Very Fine Clay</i>)
2-1	Pasir sangat kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)		
1-1/2	Pasir kasar (<i>Coarse Sand</i>)		

(Sumber: Wigati & Junaidi, 2011)

Menurut asalnya, Muhaimin et al., (2013) menggolongkan sedimen ke empat jenis yaitu :

1. Sedimen lithogenous ialah sedimen yang berasal dari sisa pelapukan (*weathering*) batuan dari daratan, lempeng kontinen termasuk yang berasal dari kegiatan vulkanik.
2. Sedimen biogenous ialah sedimen yang berasal dari organisme laut yang telah mati dan terdiri dari remah-remah tulang, gigi geligi dan cangkang-cangkang tanaman maupun hewan mikro.
3. Sedimen hydrogenous yakni sedimen yang terdiri dari mineral yang mempercepat proses presipitasi dari laut. Jenis partikel ini dibentuk sebagai hasil reaksi kimia dalam air laut. Reaksi kimia yang terjadi disini bersifat sangat lambat, dimana untuk membentuk sebuah nodule yang besar diperlukan waktu selama berjuta-juta tahun dan proses ini kemudian akan berhenti sama sekali jika nodule telah terkubur di dalam sedimen. Di pusat perputaran, jauh dari benua, partikel sedimen terakumulasi sangat lambat
4. Sedimen terrigenous adalah sedimen yang berasal dari erosi yang berasal dari benua atau pulau, letusan gunung berapi dan segumpalan debu. Sedimen ini lebih dikenal dengan batuan yang berasal dari gunung berapi seperti granit yang bersumber dari tanah liat dan batuan kwarsa yang menjadi dua komponen penyusun sedimen terrigenous.

Menurut Rifardi (2008) biasanya suatu kawasan sungai tidak ada sedimen dasar yang hanya terdiri dari satu tipe substrat saja melainkan terdiri dari kombinasi tiga fraksi yaitu pasir, lumpur, dan tanah liat. Ukuran butir sedimen dapat menggambarkan daerah asal sedimen, perbedaan jenis partikel sedimen, ketahanan partikel dari bermacam-macam komposisi terhadap proses pelapukan (*weathering*), erosi, abrasi dan transportasi serta dan jenis proses yang berperan dalam transportasi dan deposisi sedimen.

D. Parameter Kualitas Air Pada Makrozoobentos

Distribusi hewan makrozoobentos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Sifat fisika perairan seperti pasang surut, kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan atau kecerahan, substrat dasar dan suhu air. Sifat kimia antara lain kandungan oksigen terlarut, pH, bahan organik, dan kandungan hara berpengaruh terhadap hewan bentos. Sifat-sifat fisika dan kimia air berpengaruh langsung maupun tidak langsung bagi kehidupan bentos. Perubahan kondisi fisika-kimia suatu perairan dapat menimbulkan akibat yang merugikan terhadap populasi bentos yang hidup di ekosistem perairan (Juwita, 2017).

1. Suhu

Ridwan et al., (2016), menyatakan bahwa suhu air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas serta memacu atau menghambat perkembangbiakan organisme perairan. Pada umumnya peningkatan suhu air sampai skala tertentu akan mempercepat perkembangbiakan organisme perairan. Suhu di wilayah Muara Sungai bervariasi, airnya lebih cepat panas dan lebih cepat dingin bergantung kondisi atmosfer yang ada. Suhu perairan pada kisaran ini masih mendukung proses metabolisme organisme yang hidup didalamnya. Hasil ini diketahui bahwa kisaran suhu tersebut merupakan kisaran yang mampu mendukung kehidupan makrozoobentos. Suhu yang optimum bagi kehidupan makrozoobenthos yaitu berkisar 20°C-30°C. Nilai kisaran ini mampu mendukung hidup yang layak dalam ekosistem dimana mereka hidup.

2. Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*)

Oksigen merupakan salah satu gas terlarut dalam perairan. Gas oksigen mempunyai peranan yang sangat penting bagi perkembangan dan pertumbuhan organisme laut, oksigen terlarut dalam perairan umumnya berasal dari hasil fotosintesis oleh fitoplankton dan difusi dari udara. Semakin tinggi suhu dan salinitas, maka kelarutan oksigen pun semakin berkurang sehingga kadar oksigen di laut cenderung lebih rendah dari pada kadar oksigen di perairan air tawar (Sari, 2019).

Kehidupan makrozoobentos dapat bertahan jika ada oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg/l, selebihnya tergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifan, kehadiran pencemar, temperatur air dan sebagainya. Kandungan oksigen terlarut mempengaruhi jumlah jenis bentos di perairan, semakin tinggi kadar oksigen semakin besar kandungan oksigen dalam ekosistemnya. Dengan demikian semakin baik pula kehidupan makrozoobentos yang mendiaminya (Ridwan et al., 2016).

3. Salinitas

Salinitas adalah jumlah total garam-garam terlarut (dinyatakan dalam gram), yang terkandung dalam 1 kg air laut. Di daerah khatulistiwa, salinitas mempunyai nilai yang rendah. Salinitas tertinggi terdapat di daerah lintang 20° LU dan 20° LS, kemudian menurun kembali pada daerah lintang yang lebih tinggi. Keadaan salinitas yang rendah pada daerah sekitar ekuator disebabkan oleh tingginya curah hujan. Salinitas merupakan faktor abiotik yang sangat menentukan penyebaran biota laut termasuk makrozoobentos. Salinitas juga berperan dalam mempengaruhi proses osmoregulasi biota perairan termasuk makrozoobentos (Yasir, 2017).