

SKRIPSI

**DIVERSITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR
KUALITAS PERAIRAN DI SEKITAR *CENTRE POINT OF
INDONESIA (CPI)***

Disusun dan diajukan oleh:

FATHIN NUR RAHMAN

L011 171 508



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

HALAMAN JUDUL

**DIVERSITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR
KUALITAS PERAIRAN DI SEKITAR *CENTRE POINT OF
INDONESIA (CPI)***

FATHIN NUR RAHMAN

L011 171 508

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

DIVERSITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS PERAIRAN DI SEKITAR CENTER POINT OF INDONESIA

Disusun dan diajukan oleh

Fathin Nur Rahman

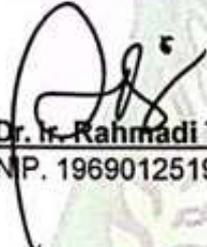
L0111 17 1508

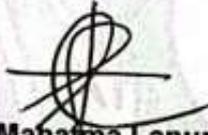
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 16 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Rahmadi Tambaru M.Si
NIP. 196901251993031002


Dr. Mahatma Lanuru ST, M.Sc
NIP. 197010291995031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan,


Dr. Khairul Amri ST, M.Sc.Stud
NIP. 196907061995121002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fathin Nur Rahman
NIM : L0111 17 1508
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**“Diversitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Sekitar
Center Point of Indonesia”**

adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan ilmiah orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini 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, 23 Maret 2022

Yang menyatakan,



Fathin Nur Rahman

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathin Nur Rahman
NIM : L0111 17 1508
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, 23 Maret 2022

Penulis,

Mengetahui,

Ketua Program Studi



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

NIP. 196907061995121002

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fathin Nur Rahman', is written over the name and NIM of the author.

Fathin Nur Rahman

L0111 17 1508

ABSTRAK

Fathin Nur Rahman. L011171508. "Diversitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Sekitar Center Point of Indonesia". Dibimbing oleh **Rahmadi Tambaru** dan **Mahatma Lanuru**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas makrozoobentos telah dilaksanakan di perairan sekitar *Centre Point of Indonesia*. Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai Juni 2021 pada 6 stasiun. Masing-masing stasiun memiliki kondisi perairan berbeda dan mewakili kondisi perairan yang ada di sekitar CPI. Pada setiap stasiun, dilakukan pengambilan sedimen yang mengandung makrozoobentos dengan menggunakan Ejkman Grab sebanyak 3 kali ulangan. Pengukuran faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kedalaman, arah dan kecepatan arus, juga dilakukan pada masing-masing stasiun dengan 3 kali ulangan. Untuk pengukuran kekeruhan, analisis tekstur sedimen dan bahan organik total (BOT) sedimen dilakukan di laboratorium. Dalam mencermati diversitasnya, dilakukan melalui analisis indeks biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 4 kelas makrozoobentos terdeteksi selama penelittian yaitu Kelas Gastropoda (4 spesies), Kelas Crustacea, Kelas Ophiuroidea, dan Kelas Oligochaeta masing masing 1 spesies. Kelimpahan dan diversitas makrozoobenthis ditemukan tertinggi pada stasiun 6. Hal ini diduga karena stasiun itu memiliki tekstur sedimen yang berpasir dan kandungan BOT sedimen serta konsentrasi kelarutan oksigen perairan yang tinggi yang menunjang kehidupan makzoobenthos. Namun, secara umum, diversitas makrozoobenthos di perairan sekitar Centre Point of Indonesia tergolong rendah dengan nilai indeks keanekaragaman (H') 0,00 – 0,16.

Kata Kunci: Makrozoobentos, Reklamasi, Diversitas, Parameter lingkungan, The Center Point of Indonesia (CPI)

ABSTRACT

Fathin Nur Rahman. L011171508. "Macrozoobentos Diversity As A Bioindicator Of Water Quality Around The Center Point Of Indonesia (CPI)", supervised by **Rahmadi Tambaru** and **Mahatma Lanuru**.

This research aims to study the diversity of macrozoobentos has been carried out in the waters around Centre Point of Indonesia. The study was conducted from March to June 2021 at 6 stations. Each station has different water conditions and represents the existing water conditions around the CPI. At each station, sediment containing macrozoobentos is taken using Ejkman Grab 3 times. Measurements of environmental factors such as temperature, salinity, pH, dissolved oxygen (DO), depth, direction and speed of current, are also carried out at each station with 3 repetitions. For turbidity measurements, analysis of sediment texture and sediment total organic matter (BOT) is performed in the laboratory. In observing its diversity, it is carried out through the analysis of biological indices. The results showed that there were 4 classes of macrozoobentos detected during the study, namely The Gastropod Class (4 species), Crustacean Class, Ophiuroidea Class, and Oligochaeta Class of 1 species each. The abundance and diversity of macrozoobenthos was found highest at station 6. This is thought to be because the station has a sandy sediment texture and sediment BOT content and a high concentration of water oxygen solubility that supports the life of makzoobenthos. However, in general, macrozoobenthos diversity in the waters around Centre Point of Indonesia is relatively low with a diversity index value (H') of 0.00 – 0.16.

Keywords: Macrozoobenthos, Reclamation, Diversity, Environmental Parameters, The Center Point of Indonesia (CPI)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Diversitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Sekitar Center Point of Indonesia” sekaligus merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kendala, mulai dari studi literatur, penyusunan penulisan, pengambilan data lapangan, pengolahan data, sampai pada tahap penyelesaian. Namun dengan tekad dan kesabaran serta dukungan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Supriadi dan Ibunda Nur Qalbi yang telah memberikan kasih sayang sepenuh hati, doa dan dukungan terbaik yang tak pernah putus. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan nikmat kesehatan, serta memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kalian. Aamiin.
3. Bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, membagi ilmu, memberikan arahan dan motivasi, serta kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr. Mahatma Lanuru ST, M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, membagi ilmu, serta dukungannya selama masa perkuliahan maupun dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si dan Dr. Yuyu A. La Nafie, ST, M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan masukan-masukan berupa saran dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Safruddin, S.Pi., M.P., PH.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
7. Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Ilmu Kelautan dan se-Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya selama masa studi penulis.

9. Seluruh Staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang dengan tulus melayani penulis dalam pengurusan berkas selama menjadi mahasiswa.
10. Tim survey lapangan CPI Manjani, Fajriani, Ghina, Rani, Yaya, Edwin, Rambo, Agung, Firly. terima kasih telah membantu dalam pengambilan data lapangan dan tetap kuat menghantam cuaca yang tidak terprediksi.
11. Teman-teman se-Ombak “KLASATAS” (Kelautan 2017) yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya, terima kasih untuk kebersamaannya.
12. Sobatku “MCS SQUAD” Rambo, Wancep, Milo, Salompek, Gal, Callu, Batitong, Cipeks, Cussons, Coliboy, Nestle, Jauzan, Rimbo, Jansen, Rico, Gilang, Uci yang selalu mensupport dan ceritanya tidak pernah habis.
13. Terakhir kepada semua pihak yang telah membantu penulis, terima kasih atas energi positif dan doa-doa baiknya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan permohonan maaf dengan mengharap kritik dan saran yang membangun kepada para pembaca apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan pada skripsi ini untuk perbaikan lebih lanjut. Terima Kasih

Fathin Nur Rahman

BIODATA PENULIS



Fathin Nur Rahman, lahir pada tanggal 20 Maret 1999 di Ujung Pandang. Merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan Supriadi dan Nur Qalbi. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Inpres Perumnas Antang 1 tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP IT Wahdah pada tahun 2014 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Makassar pada tahun 2017, kemudian di tahun yang sama (2017) diterima menjadi mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin melalui jalur Mandiri.

Selama menjadi mahasiswa Ilmu Kelautan, penulis pernah menjadi anggota di Himpunan Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin (KEMA JIK UH) tahun 2017, Anggota Dana dan Usaha KEMA JIK UH pada tahun 2019/2020. Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata Duta Perubahan Perilaku Pencegahan Covid 19 & Pengawasan Partisipatif Pilkada 2020 di Makassar. dan untuk memperoleh gelar Sarjana, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Diversitas Makrozoobentos Sebagai Biondikator Kualitas Perairan di Sekotar Center Point of Indonesia”, di bawah bimbingan Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si dan Dr. Mahatma Lanuru ST, M.Sc.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN <i>AUTHORSHIP</i>	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
BIODATA PENULIS.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Organisme Makrozoobentos.....	3
B. Habitat Makrozoobentos	4
C. Peran dalam Ekosistem	5
D. Faktor-faktor yang mempengaruhi Komunitas Makrozoobentos	6
E. Struktur Komunitas	7
F. Pencemaran air.....	7
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	9
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
B. Alat Dan Bahan	9
C. Penentuan Stasiun.....	11
D. Prosedur Penelitian.....	11
1. Pengambilan sampel makrozoobentos	11
2. Pengamatan Faktor Lingkungan.....	12
3. Pengolahan data	15
IV. HASIL.....	19
A. Gambaran Umum Lokasi.....	19
B. Komposisi Jenis dan Kepadatan Makrozoobentos	19
C. Indeks Ekologi Makrozoobentos.....	21

D. Parameter Lingkungan.....	21
E. Tesktur Sedimen.....	22
F. Hubungan antara Karakteristik Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	23
V. PEMBAHASAN.....	24
A. Komposisi Jenis Dan Kelimpahan Makrozoobentos	24
B. Indeks Ekologi Makrozoobentos.....	25
C. Parameter Lingkungan.....	26
1. Suhu	26
2. Salinitas	26
3. pH Air.....	26
4. BOT Sedimen.....	27
5. Kekeruhan	28
6. Oksigen Terlarut Perairan.....	28
7. Kedalaman	29
8. Kecepatan Arus.....	29
9. Tekstur Sedimen	29
D. Hubungan antara Karakteristik Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	30
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat.....	9
Tabel 2. Bahan.....	10
Tabel 3. Karakteristik setiap Stasiun	11
Tabel 4. Skala Wentworth untuk penentuan jenis sedimen.....	14
Tabel 5. Indeks Keanekaragaman	16
Tabel 6. Indeks Keseragaman.....	17
Tabel 7. Indeks Dominansi	17
Tabel 8. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan	22
Tabel 9. Karakteristik Sedimen Berdasarkan Analisis Gradistat	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	9
Gambar 2. Ejkman Grab untuk sampling makrozoobentos	12
Gambar 3. Komposisi Jenis Makrozoobentos.....	20
Gambar 4. Kelimpahan dan Jenis Makrozoobentos pada setiap stasiun	20
Gambar 5. Indeks Ekologi Makrozoobentos	21
Gambar 6. Hubungan antara Karakteristik Lingkungan dengan Kelimpahan Makrozoobentos	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Makrozoobentos	38
Lampiran 2. Hasil pengolahan data GRADISTAT	39
Lampiran 3. Hasil Analisis PCA.....	45
Lampiran 4. Dokumentasi Pengambilan dan Analisis Sampel.....	46

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bentos merupakan hewan invertebrata yang hidup di dasar perairan, baik itu di permukaan atau di dalam substrat. Bentos meliputi fitobentos (organisme nabati) dan zoobentos (organisme hewani) (Nasution et al., 2017). Bentos hidup didaerah intertidal dengan kedalaman yang bervariasi (Sinyo & Idris, 2013).

Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kualitas suatu perairan adalah makrozoobentos. Makrozoobentos merupakan invertebrate yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan hidup pada, di dalam, dan di sekitar bebatuan di dasar perairan. Makrozoobentos pada umumnya tidak dapat bergerak dengan cepat, ukurannya besar sehingga mudah untuk diidentifikasi dan habitatnya di dalam dan di dasar perairan (Odum, 1996).

Seperti pada ekosistem pada umumnya, di perairan laut terdapat proses-proses ekologi dimana terjadi interaksi dari beberapa komponen biotik dan lingkungannya (abiotik). Salah satu dari komponen biotik tersebut adalah makrozoobentos atau makrofauna. Menurut Agrista (2005), makrozoobentos lebih banyak digunakan sebagai bioindikator lingkungan karena keanekaragamannya dapat mempresentasikan kualitas air suatu tempat dengan lebih spesifik. Peranan bentos di perairan meliputi kemampuannya mendaur ulang bahan-bahan organik, membantu proses mineralisasi, dan berbagai posisi penting dalam rantai makanan. Oleh karena itu, organisme makrozoobentos sering digunakan sebagai spesies indikator kandungan bahan organik dan dapat memberikan gambaran yang lebih tepat dibandingkan pengujian fisika dan kimia.

Makrozoobentos dapat digunakan sebagai indikator biologis perubahan kualitas lingkungan perairan (Rosyadi et al., 2009). Tipe substrat menentukan jumlah dan jenis hewan bentos disuatu perairan. Tipe substrat sangat penting dalam perkembangan komunitas hewan bentos. Pasir cenderung memudahkan untuk bergeser dan bergerak ke tempat lain. Substrat berupa lumpur biasanya mengandung sedikit oksigen dan karena itu organisme yang hidup di dalamnya harus dapat beradaptasi pada keadaan tersebut (Lind, 1979).

Salah satu perairan yang mempunyai banyak menerima tambahan bahan organik dan bahan pencemar lainnya adalah perairan sekitar *Centre Point Of Indonesia (CPI)* melalui muara-muara kanal yang bermuara di perairan Pantai Losari. Bahan-bahan tersebut berasal dari limbah rumah sakit, rumah tangga, perhotelan, dan rumah makan. Berdasarkan faktor itu, kualitas perairan diduga menurun secara drastis apalagi sejak

ditimbunnya *CPI* menyebabkan sirkulasi air semakin terganggu di sekitar Pantai Losari (Rahman, 2019). Maka penelitian yang berkaitan tentang kualitas perairan memerlukan kajian secara detail untuk melihat diversitas makrozoobentos sebagai bioindikator.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas makrozoobentos di perairan sekitar *Centre Point of Indonesia*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber rujukan informasi tentang keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air yang dapat digunakan oleh pemangku kepentingan untuk pengelolaan lingkungan di Kota Makassar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Organisme Makrozoobentos

Bentos merupakan organisme yang melekat atau beristirahat pada dasar perairan atau di permukaan substrat dasar perairan (Odum, 1996). Bentos adalah organisme dasar perairan, baik berupa hewan maupun tumbuhan, baik yang hidup di permukaan dasar ataupun di dasar perairan. Semula bentos hanya digolongkan sebagai fitobentos dan zoobentos, tetapi Hutchinson menggolongkan bentos berdasarkan ukurannya, yaitu bentos mikroskopis atau dikenal dengan sebutan mikrobentos dan makrobentos. Menurut Lind (1979) memberikan definisi, bentos adalah semua organisme hidup pada lumpur, pasir, batu, krikil, maupun sampah organik baik di dasar perairan laut, danau, kolam, ataupun sungai, merupakan hewan melata, menetap, menempel, memendam, dan meliang di dasar perairan tersebut.

Berdasarkan cara makannya bentos dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu *filter-feeder* (hewan yang menyaring partikel-partikel detritus yang melayang-layang di perairan) dan *deposit-feeder* (hewan yang memakan partikel-partikel detritus yang telah mengendap di dasar perairan) (Nurcahyanto, 2012).

Bentos dapat dibedakan menjadi 3 berdasarkan ukurannya, yaitu:

1. Mikrobentos merupakan hewan invertebrata yang berukuran lebih kecil dari 0,1 mm (Sugiarto et al., 2017).
2. Mesobentos merupakan hewan invertebrata yang berukuran antara 0,1 mm – 1 mm (Sugiarto et al., 2017). Mesobentos dapat hidup pada berbagai habitat hingga laut dalam. Mesobentos berperan dalam mineralisasi bahan organik dan sebagai sumber makanan bagi organisme lain (Nurcahyanto, 2012).
3. Makrobentos merupakan hewan invertebrata yang berukuran lebih dari 1 mm (Sugiarto et al., 2017).

Sebagian atau seluruh siklus hidup makrozoobentos berada di dasar perairan, baik yang sesil, merayap, atau menggali lubang. Dimana hewan ini berperan penting dalam perairan, misalnya dalam rantai makanan dengan menduduki beberapa tingkatan trofik, serta pada proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang memasuki perairan (Dwirastina, 2013). Keberadaan makrozoobentos bergantung pada populasi organisme dengan tingkatan lebih rendah pada rantai makanan. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos dipengaruhi oleh tingkat toleransi dan sensitifitas terhadap kondisi lingkungan, dimana kisaran toleransinya berbeda-beda (Pelealu et al, 2018). Makrozoobentos dapat bersifat toleran maupun sensitif terhadap perubahan lingkungan Organisme yang kisaran toleransinya luas, maka penyebarannya juga akan

luas, begitu pula sebaliknya, organisme yang kisaran toleransinya sempit atau sensitif, maka penyebarannya juga sempit (Dwirastina, 2013).

B. Habitat Makrozoobentos

Bentos sering disebut sebagai organisme-organisme yang hidup pada dasar perairan, Menurut Odum (1996) bentos adalah organisme yang melekat atau beristirahat pada dasar atau hidup di dasar endapan. Berdasarkan ukurannya, hewan bentos yang tersaring dengan saringan bentos berukuran 0,5 mm disebut makrobentos (Setyobudiandi, 1997). Sedangkan zoobentos adalah hewan yang melekat atau beristirahat pada dasar atau hidup di dasar endapan (Odum, 1996).

Berdasarkan cara hidupnya, bentos dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Infauna merupakan hewan bentos yang hidup terbenam di dalam substrat. Kelompok infauna ditemukan melimpah di daerah subtidal dan substrat lunak (Sugiarto et al., 2017). Hewan infauna banyak ditemukan pada kedalaman 2 cm dari permukaan substrat dan tidak terdapat pada kedalaman lebih dari 10 cm (Nurchayanto, 2012).
2. Epifauna merupakan hewan bentos yang hidup di permukaan dasar perairan. Kelompok epifauna ditemukan melimpah di daerah intertidal dan pada semua jenis substrat, namun berkembang pada substrat keras (Sugiarto et al., 2017).

Kelompok infauna sering mendominasi komunitas substrat yang lunak dan melimpah di daerah subtidal, sedangkan epifauna adalah makrozoobentos yang hidup di permukaan dasar perairan yang bergerak dengan lambat di atas permukaan dari sedimen yang lunak atau menempel pada substrat yang keras dan melimpah di daerah intertidal (Nybakken, 1992).

Selanjutnya Odum (1996) menyatakan makrozoobentos dapat dimasukkan kedalam jenis hewan makroinvertebrata. Taksa utama dari kelompok ini umumnya adalah insekta, moluska, Chaetopoda, dan crustaceae. Umumnya bentos yang sering dijumpai di suatu perairan adalah dari taksa crustaceae moluska, insekta, chaetopoda (Barus, 2004).

Menurut Susilo et al. (2007), makrozoobenthos 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 disetiap 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 (Fisesa et al. 2014).

C. Peran dalam Ekosistem

Menurut Setiawan (2008), peranan bentos di perairan adalah:

1. Mendaur ulang bahan organik dan membantu proses mineralisasi

Dalam komunitas perairan, makrozoobentos memiliki peranan yang penting dalam mendaur ulang bahan organik sehingga dapat digunakan dalam menduga tingkat kesuburan perairan. Menurut Odum (1996), organisme benthik mempunyai hubungan yang erat sekali dengan sumberdaya perikanan melalui hubungan rantai makanan. Hubungan ini berdasarkan atas rantai makanan detritus yang dimulai dari organisme mati. Organisme mati ini diuraikan oleh mikroorganisme, kemudian mikroorganisme beserta hancurannya dimakan oleh pemakan detritus (detritivor). Detritivor ini selanjutnya dimakan oleh beberapa jenis ikan dan udang.

2. Mempunyai kedudukan yang penting dalam rantai makanan

Rantai makanan adalah perpindahan energi dan materi dari makhluk hidup yang satu ke makhluk hidup yang lain melalui proses makan memakan dengan urutan tertentu. Suatu rantai makanan dapat disusun dalam piramida makanan adalah komposisi rantai makanan yang semakin keatas jumlahnya semakin kecil (Sumantri, 2009).

Menurut Jutting (1956), hewan dasar mempunyai kedudukan sebagai konsumen di dalam rantai makanan, yaitu zooplankton atau bahkan memakan hewan benthik lainnya. Bentos dapat pula berperan sebagai produsen, baik primer maupun sekunder. Pennak (1989) menyebutkan bahwa bentos khususnya larva serangga merupakan makanan alami bagi ikan pemakan hewan.

3. Indikator pencemaran

Beberapa alasan tentang keuntungan menggunakan dibandingkan dengan biota air lainnya untuk pendugaan kualitas air seperti yang telah diungkap oleh Chessman (2003) antara lain sebagai berikut:

1. Struktur komunitas dari makrozoobentos seringkali dapat digunakan sebagai bioindicator lingkungan yang mewakili kondisi lokalnya, karena banyak dari hewan tersebut bersifat *sessile*. Dengan keterbatasan tersebut makan hewan ini sangat cocok untuk digunakan dalam penilaian pengaruh aktivitas antropogenik pada tempat spesifik.
2. Makrozoobentos mampu mengintegrasikan adanya perubahan variasi lingkungan yang relative singkat. Banyak spesies makrozoobentos mempunyai waktu siklus hidup yang relative kompleks dari yang satu tahun hingga lebih. Sensitivitas pada

siklus hidup akan merespon stress lebih cepat dibandingkan dengan struktur komunitas.

3. Identifikasi hewan ini biasanya relative mudah hingga sampai tingkat family, dan banyak pula dari taksa yang tergolong toleran dapat diidentifikasi sampai pada level genus. Beberapa indeks telah disusun secara sederhana hanya dengan menggunakan tingkat family, sehingga memudahkan dalam pendugaan status pencemaran atau tingkat gangguan pada ekosistem.
4. Respon stress yang dihasilkan makrozoobentos dapat ditunjukkan pada tingkat tropic dan kisaran toleransi yang berbeda terhadap polusi, sehingga memungkinkan untuk menggabung informasi tersebut kedalam interpretasi kumulatif.
5. Sampling yang relative mudah, peralatan yang relative murah, dan dapat dikerjakan tanpa banyak membutuhkan tenaga manusia
6. Makrozoobentos merupakan sumber utama bagi makanan ikan, dan banyak spesies penting yang secara komersil digunakan untuk kepentingan rekreasi.

Daya toleransi makrozoobentos terhadap pencemaran berbeda-beda, dan dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu jenis intoleran (kisaran toleransi terhadap pencemaran sempit dan tidak tahan terhadap tekanan lingkungan, sehingga hanya hidup diperairan yang belum atau sedikit tercemar), jenis toleran (daya toleran terhadap pencemar lebar sehingga dapat hidup di perairan tercemar berat), dan jenis fakuktatif (toleransi terhadap kondisi lingkungan luas) (Fachrul, 2008). Jika organisme perairan mengalami penurunan jumlah atau adanya spesies yang mendominasi dapat menjadi tanda tercemarnya perairan (Saputra et al., 2017).

D. Faktor-faktor yang mempengaruhi Komunitas Makrozoobentos

Distribusi hewan makrozoobentos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia, dan biologi perairan. Sifat fisika yang berpengaruh langsung terhadap hewan makrozoobentos adalah kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan, substrat dasar dan suhu perairan. Sedangkan sifat kimia yang berpengaruh langsung adalah derajat keasaman dan kandungan oksigen terlarut (Odum, 1996).

Ditambahkan oleh Krebs (1978) bahwa faktor biologi perairan yang mempengaruhi komunitas hewan bentos adalah kompetisi (persaingan ruang hidup dan makanan), predator (pemangsa) dan tingkat produktivitas primer. Masing-masing faktor biologi tersebut dapat berdiri sendiri akan tetap ada kalanya faktor tersebut saling berinteraksi dan Bersama-sama mempengaruhi komunitas pada suatu perairan.

Keberadaan dan kelimpahan beberapa jenis makrozoobenthos sebagai hewan bentik sangat dipengaruhi kondisi habitatnya yaitu kandungan substrat sedimen dasar

dan kualitas air. Sedimen dasar selain sebagai habitat komunitas makrozoobenthos juga dimanfaatkan sebagai penyedia sumber bahan makanan sehingga semakin banyak kandungan substrat organik yang diperoleh dari tumbuhan yang ada di sekitar perairan tersebut maka akan banyak kelimpahan dan keanekaragamannya.

E. Struktur Komunitas

Struktur komunitas didefinisikan sebagai kumpulan populasi yang hidup pada lingkungan tertentu, saling berinteraksi dan bersama-sama membentuk tingkat trofik dengan pola metaboliknya. Sebagai satu kesatuan, komunitas memiliki seperangkat karakteristik yang hanya mencerminkan keadaan dalam komunitas saja, bukan pada masing-masing organisme pendukungnya (Odum, 1996). Setiap spesies dalam suatu komunitas mempunyai daya toleransi tertentu terhadap tiap-tiap faktor dan semua faktor lingkungan (Nybakken, 1992).

Menurut Kovacs (1992), menyebutkan bahwa bioindikator pada tingkat ekosistem atau komunitas dapat berupa variabel komposisi spesies, kelimpahan, biomassa dan distribusi dari suatu organisme. Kelimpahan dan distribusi organisme di suatu perairan dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik kimia air antara lain temperatur, kecepatan arus, pH, kedalaman, kandungan oksigen terlarut dan juga dipengaruhi oleh keberadaan organisme itu sendiri karena adanya kompetisi.

Ekosistem yang baik ditandai dengan keanekaragaman komunitas yang tinggi, tidak ada dominasi spesies tertentu, serta pembagian jumlah individu per spesies yang relatif merata (Trisnawati, 2012).

Keanekaragaman jenis menggambarkan perbandingan yang mengadukan jumlah jenis (kekayaan jenis) dan penyebaran jumlah individu di antara jenis. Kekayaan jenis menggambarkan jenis apa saja yang hidup dalam suatu komunitas. Keanekaragaman dan kekayaan dapat dihitung berdasarkan dari jumlah dan beragamnya jenis (Rasidi *dkk*, 2006).

Komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos ditentukan oleh lingkungannya. Oleh karena itu, makrozoobentos ini dapat digunakan untuk menduga status suatu perairan. Penggunaan makrozoobentos sebagai penduga kualitas air dapat digunakan untuk kepentingan adanya pencemaran baik yang berasal dari limbah domestik dan industri maupun yang berasal dari limbah pertanian (pupuk dan pestisida), perikanan atau pakan ikan, dan peternakan (Handayani, 2001).

F. Pencemaran air

Berdasarkan sumbernya (Mudarisin, 2004), jenis limbah cair yang dapat mencemari air dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan yaitu: Limbah cair

domestik (limbah cair yang berasal dari pemukiman, tempat-tempat komersial dan tempat-tempat rekreasi), Limbah cair industri (limbah cair yang dikeluarkan oleh industri sebagai akibat dari proses produksi), Limbah pertanian (limbah yang bersumber dari kegiatan pertanian seperti penggunaan pestisida, herbisida, fungisida dan pupuk kimia yang berlebihan), dan *Infiltration/inflow* (limbah cair yang berasal dari perembesan air yang masuk ke dalam dan luapan dari sistem pembuangan air kotor).

Menurut Soegianto (2010) Sumber pencemaran tersebut dapat pula diklasifikasikan ke dalam (1) sumber tetap atau berasal dari lokasi yang dapat diidentifikasi, dan (2) sumber tidak tetap. Kualitas kehidupan di dalam air sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan itu sendiri sebagai media hidup organisme air. Makin buruk kualitas perairan, makin buruk pula kehidupan di dalam perairan tersebut. Ini berarti bahwa komunitas organisme yang hidup di perairan jernih berbeda dengan yang hidup di perairan tercemar. Berdasarkan pada kenyataan inilah kemudian dapat dilakukan pendugaan tingkat pencemaran perairan melalui pendekatan biologis.