

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS SEBAGAI
INDIKATOR KUALITAS PERAIRAN PADA EKOSISTEM
MANGROVE DI KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

Disusun dan diajukan oleh

SHERLY GRACELIA PANGALA

L011191071



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

2023

**KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS SEBAGAI
INDIKATOR KUALITAS PERAIRAN PADA EKOSISTEM
MANGROVE DI KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

SHERLY GRACELIA PANGALA

L011191071

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
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE DI KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN

Disusun dan diajukan oleh

SHERLY GRACELIA PANGALA
L011191071

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 Agustus 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. M. Rijal Idrus, M.Sc.
NIP: 19651219 199002 1 001

Ketua Program Studi



Dr. Khaiful Aami, ST, M.Sc.Stud.
NIP: 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherly Gracelia Pangala

NIM : L011191071

Program Studi: Ilmu Kelautan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTOS SEBAGAI INDIKATOR
KUALITAS PERAIRAN PADA EKOSISTEM MANGROVE DI KABUPATEN
PANGKAJENE DAN KEPULAUAN”**

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

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagianatau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2023

Yang menyatakan


Sherly Gracelia Pangala
L011191071

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherly Gracelia Pangala

NIM : L011191071

Program Studi: Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi 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 maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 2023

Mengetahui,

Penulis

Ketua Departemen Ilmu Kelautan



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



Sherly Gracelia Pangala
L011191071

ABSTRAK

SHERLY GRACELIA PANGALA L011190171 “Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan pada Ekosistem Mangrove di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan”. Dibimbing oleh **AMRAN SARU** sebagai Pembimbing Utama dan **M. Rijal Idrus** sebagai Pembimbing Pendamping.

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah. Makrozoobentos disuatu perairan dapat dijadikan indikator kualitas dari lingkungan perairan karena dapat mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan termasuk tingkat pencemaran lingkungan dari waktu ke waktu. Penelitian ini memiliki 3 tujuan diantaranya 1). Mengetahui komposisi jenis makrozoobentos; 2). Menganalisis kualitas perairan dengan menggunakan makrozoobentos sebagai indikator; 3). Mengetahui hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan parameter lingkungan pada ekosistem mangrove di Kabupaten Pangkep. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2023. Pengambilan data dilakukan pada 6 stasiun dengan objek yang berbeda pada lokasi penelitian. Analisis hubungan antara keanekaragaman makrozoobentos dengan parameter lingkungan menggunakan Uji statistic korelasi *Person* yang hasilnya menunjukkan bahwa parameter pH memiliki nilai korelasi yang signifikan terhadap keanekaragaman makrozoobentos.

Kata Kunci : Makrozoobentos, Indikator, Keanekaragaman, Kabupaten Pangkep.

ABSTRACT

SHERLY GRACELIA PANGALA L011190171 “**Macrozoobenthos Diversity as an Indicator of Water Quality in Mangrove Ecosystems in Pangkajene and Islands Districts**”. Supervised by **AMRAN SARU** as Main Advisor and **M. RIJAL IDRUS** as Associate Advisor.

Macrozoobenthos are organisms that live on the bottom of the waters, and are part of a food chain whose existence depends on populations of lower-level organisms. Macrozoobenthos in a waters can be used as an indicator of the quality of the aquatic environment because it can reflect changes in environmental factors including the level of environmental pollution from time to time. This research has 3 of them 1). Knowing the composition of macrozoobenthos; 2). Analyzing water quality using macrozoobenthos as an indicator; 3). Knowing the relationship between macrozoobenthos diversity and environmental parameters in mangrove ecosystems in Pangkep Regency. This research was conducted in March-July 2023. Data collection was carried out at 6 stations with different objects at the research location. Analysis of the relationship between macrozoobenthic diversity and environmental parameters used the Person correlation statistical test, the results of which showed that the pH parameter had a significant correlation with macrozoobenthic diversity.

Keywords: Macrozoobenthos, Indicators, Diversity, Pangkep Regency.

KATA PENGANTAR

Shalom, salam sejahtera bagi kita semua

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugrah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setianya yang besar sehingga penulis selaku mahasiswa dapat menyelesaikan tugas akhir dengan Judul “**Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan pada Ekosistem Mangrove di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan**” dengan aman dan lancar. Skripsi ini disusun berdasarkan data-data hasil penelitian sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari rintangan dan halangan selama proses penulisan. Namun, berkat usaha doa dan dukungan dari berbagai pihak yang tiada henti sehingga kendala tersebut dapat diselesaikan satu-persatu. Melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan serta doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dari hati penulis sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada :

1. Teristimewa kepada kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda **Luther** dan Ibunda **Karlinena** atas segala dukungan, doa dan motivasi yang tak henti-hentinya yang selalu diberikan kepada Penulis selama masa studi.
2. Saudara penulis **Nopri Selvianti Pangala** dan **Theresia Oktaviani Pangala** yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat serta dengan sabar memberikan arahan kepada penulis.
3. Bapak **Dr. Ir. M. Rijal Idrus, M.Sc.** selaku penasehat akademik dan pembimbing pendamping yang membantu, memberikan arahan, dukungan dan saran kepada Penulis selama kegiatan akademik.
4. Bapak **Prof. Dr. Amran Saru, ST, M.Si.** selaku pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan arahan, nasehat dan teguran selama proses pengerjaan sampai selesainya tugas akhir.
5. Ibu **Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningasih, MP.** Dan Bapak **Dr. Supriadi, ST. M.Si.** selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini yang telah memberikan kritik dan saran yang bermanfaat sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
6. Bapak **Dr. Khairul Amri. ST. M.Sc.Stud.** selaku ketua Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

7. **Staf Akademik dan Bagian Administrasi Departemen Ilmu Kelautan** atas peran membantu melancarkan selama pengurusan administrasi.
8. **Seluruh Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan di bidang Ilmu Kelautan dan Perikanan
9. **Staf administrasi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan** yang telah membantu proses pengurusan bekas.
10. Tim turun lapangan Indra Syukri, Muhammad Bagas, Imanuel Prayoga Karoma' Lebang, Muhammad Mahdar, Yogandi ayub tadu, Risnawati Azis, Taskiah Auliah Putri Ali, Nurul Muafiah, Fahira Amaliya Ilyas S.kel dan Viola Tantiyo Kusumaningrum yang telah meluangkan waktunya membantu dalam pengambilan data lapangan dan memberikan keceriaan pada saat penelitian.
11. Saudara seperjuangan "**NY. PUFF**" yaitu saudari Andi Mahda Kirana, Risnawati Azis, Taskiah Auliah Putri Ali, Nurul Hidyah, Nurul Muafiah, Fadya Dinda Amara, Fahira Amaliya Ilyas S.Kel, Zulkhaeratih S.Kel, Ruth Oppie Dewanto S.Kel, dan Wahyuni yang senantiasa menemani penulis dalam perkuliahan, membantu, memotivasi, dan memberikan dukungan serta doa. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan atas waktu dan canda tawa serta semangat yang diberikan kepada penulis.
12. Saudara Seperlayanan "**Keluarga Cemara**" yaitu Irmayanti Again Pasule, Viola Tantiyo Kusumaningrum, Ericha Rannu Kadang Bua, Feren Apriani Lemangga, Radongkir Feby, Ruth Oppie Dewanto S.Kel, Valentino Caesar Pageno, Imanuel Prayoga Karoma' Lebang, Rio Edwin Patiung Randa, Frengky Sampe, Melkisedek Baso, Sarma Gunawan Pasaribu, Yogandi Ayub Tadu, Tomy Petrus, Kristian Emanuel Putra Fernandes, Josua Tinting Sampebua dan Eben Ezer Marbun yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan dalam **Ilmu Kelautan 2019 (MARIANAS)** yang disatukan dalam prosesi ombak 2019 yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.
14. **PERMAKRIS-IK UH** dan **KEMA JIK FIKP UH** yang telah menjadi wadah lembaga dan tempat berbagi ilmu serta canda tawa penulis.
15. Teman-teman **KKNT PUPR MAROS GEL. 108 Posko 1 Desa Pattontongan**, Kec. Mandai, Kab. Maros yang menjadi salah satu bagian dari perjalanan hidup penulis.
16. Seluruh pihak yang sempat membantu penulis baik dari lingkup perkuliahan maupun di luar lingkup perkuliahan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, maka dari itu Penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun guna menjadi

bahan penyempurnaan ini. Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua bentuk kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan oleh semua pihak.

Terima Kasih

Shalom

Jalesveva Jayamahe



Sherly Gracelia Pangala

BIODATA PENULIS



Sherly Gracelia Pangala, anak kedua dari tiga bersaudara lahir di Labakkang pada tanggal 26 Januari 2002 dari pasangan Bapak Luther dan Ibu Karlinena. Penulis memulai pendidikan jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 16 Taraweang pada tahun 2007-2013. Lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Labakkang pada tahun 2013-2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Pangkep pada tahun 2016-2019. Hingga pada tahun 2019, melalui seleksi SNMPTN penulis menjadi mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama masa studi penulis aktif dalam kegiatan akademik seperti menjadi asisten Akustik Kelautan dan Pencemaran Laut. Penulis pernah melakukan Praktik Magang di Kantor cabang Dinas Kelautan dan Perikanan Mamminasata Kec. Barombong, Kab. Gowa. Penulis juga aktif dibidang keorganisasian Permakris Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Penulis pernah menjadi Pengurus 3 periode kepengurusan sebagai anggota Kesekretariatan, Dana dan Usaha, dan Hubungan Masyarakat. Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Desa Pattontongan Kec. Mandai, Kab. Maros, Sulawesi Selatan pada KKNT Gelombang 108 pada tanggal 29 Juni-20 Agustus 2022.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis melakukan penelitian yang berjudul “Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Pada Ekosistem Mangrove di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan” pada tahun 2023 di bawah bimbingan Prof. Dr. Amran Saru, ST. M.Si selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. M. Rijal Idrus M.Sc selaku Pembimbing Pendamping.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN KEASLIAN | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN AUTHORSHIP | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | 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 | 4 |
| A. Makrozoobentos | 4 |
| B. Makrozoobentos sebagai indikator | 5 |
| C. Ekosistem mangrove | 6 |
| D. Parameter Lingkungan Makrozoobentos | 7 |
| 1. Suhu | 7 |
| 2. pH (<i>Potential Hydrogen</i>) | 7 |
| 3. Salinitas | 8 |
| 4. Substrat | 8 |
| 5. BOT Sedimen | 8 |
| E. Indeks Ekologi | 9 |
| 1. Indeks Keanekaragaman | 9 |
| 2. Indeks Keseragaman | 9 |
| 3. Indeks Dominansi | 10 |
| III. METODE PENELITIAN | 11 |
| A. Waktu dan tempat | 11 |
| B. Alat dan Bahan | 11 |
| C. Prosedur Penelitian | 13 |
| 1. Tahap persiapan | 13 |
| 2. Penentuan lokasi penelitian | 13 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 3. | Pengambilan Data..... | 14 |
| D. | Analisis Data..... | 15 |
| 1. | Pengolahan Data Ukuran Butir dan BOT Sedimen..... | 15 |
| 2. | Makrozoobentos | 17 |
| 3. | Hubungan Parameter Lingkungan dengan Keanekaragaman Makrozoobentos | 18 |
| IV. | HASIL..... | 19 |
| A. | Gambaran Umum Lokasi..... | 19 |
| B. | Parameter Lingkungan | 20 |
| C. | Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos | 20 |
| 1. | Komposisi Jenis Makrozoobentos | 20 |
| 2. | Kelimpahan Makrozoobentos | 21 |
| D. | Indeks Ekologi Komunitas Makrozoobentos | 22 |
| 1. | Indeks Keanekaragaman (H')..... | 22 |
| 2. | Indeks Keseragaman (E)..... | 23 |
| 3. | Indeks Dominansi (C) | 23 |
| E. | Hubungan Parameter Lingkungan dengan Keanekaragaman Makrozoobentos | 24 |
| V. | PEMBAHASAN | 25 |
| A. | Parameter Lingkungan | 25 |
| B. | Makrozoobentos | 27 |
| 1. | Komposisi Jenis Makrozoobentos | 27 |
| 2. | Kelimpahan Makrozoobentos | 28 |
| C. | Indeks Ekologi Makrozoobentos..... | 29 |
| D. | Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Parameter Lingkungan | 30 |
| VI. | KESIMPULAN DAN SARAN | 32 |
| A. | Kesimpulan..... | 32 |
| B. | Saran..... | 32 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1 Kategori Indeks Keanekaragaman Jenis | 9 |
| Tabel 2 Kategori Indeks Keseragaman Jenis | 10 |
| Tabel 3 Kategori Indeks Dominansi Jenis..... | 10 |
| Tabel 4 Alat..... | 11 |
| Tabel 5 Bahan..... | 12 |
| Tabel 6 Penentuan titik stasiun | 13 |
| Tabel 7 Tabel Skala Wenworth..... | 16 |
| Tabel 8. Interpretasi Koefisien..... | 18 |
| Tabel 9. Data hasil pengukuran parameter lingkungan perairan di lokasi penelitian | 20 |
| Tabel 10 Komposisi Jenis Makrozoobentos setiap stasiun pada lokasi penelitian | 21 |
| Tabel 11 Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C). | 22 |
| Tabel 12 Hasil Analisis Korelasi Pearson | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian | 11 |
| Gambar 2 Skema Penempatan Transek pengambilan sampel makrozoobenthos | 14 |
| Gambar 3 Transek Sampling Makrozoobenthos..... | 14 |
| Gambar 4 Komposisi Jenis Makrozoobentos pada setiap stasiun | 20 |
| Gambar 5 Kelimpahan Makrozoobentos pada setiap stasiun | 22 |
| Gambar 6 Nilai Indeks Keanekaragaman (H') | 23 |
| Gambar 7 Nilai Indeks Keseragaman (E) | 23 |
| Gambar 8 Nilai Indeks Dominansi (C) | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Parameter Lingkungan | 38 |
| Lampiran 2 Makrozoobentos | 38 |
| Lampiran 3 Hasil Korelasi Hubungan antara Parameter Lingkungan dengan Keanekaragaman Makrozoobentos | 44 |
| Lampiran 4 Dokumentasi..... | 45 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Makrozoobenthos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah (Noortiningsih dan Handayani, 2008). Kelimpahan dan keanekaragaman dari makrozoobenthos sangat bergantung pada toleransi dan tingkat sensitifnya terhadap kondisi lingkungan dan memiliki kisaran toleransi yang berbeda-beda terhadap lingkungannya (Pelealu *et al.*, 2018). Makrozoobentos disuatu perairan dapat dijadikan indikator kualitas dari lingkungan perairan karena dapat mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan termasuk tingkat pencemaran lingkungan dari waktu ke waktu (Handayani *et al.*, 2000)

Kualitas suatu perairan dapat dilihat dari biota yang dapat hidup di badan air maupun dasar air yang bersifat padat. Komponen biota yang dapat dijadikan indikator untuk mengetahui keadaan suatu perairan adalah komponen biota yang mampu merespon dengan baik sedikit atau banyaknya bahan pencemar yang masuk. Biasanya komponen biota yang tidak toleran terhadap bahan pencemar akan terganggu kemelimpahannya sehingga mengalami penurunan. Biota yang sering digunakan sebagai indikator untuk melihat kondisi suatu perairan adalah plankton dan bentos. Pemilihan kedua jenis hewan ini dikarenakan, kedua hewan ini memiliki tingkat kepekaan yang sangat tinggi terhadap perubahan fisik yang terjadi (Noviyanti *et al.*, 2019).

Komponen biotik dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisika, kimia, dan biologi dari suatu perairan. Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah makrozoobentos. Sebagai organisme yang hidup di perairan, makrozoobentos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal ini tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan. Makrozoobentos merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan sehubungan dengan peranannya sebagai organisme kunci dalam jaring makanan. Dengan adanya kelompok bentos yang hidup menetap (sesile) dan daya adaptasi bervariasi terhadap kondisi lingkungan, membuat makrozoobentos seringkali digunakan sebagai petunjuk bagi penilaian kualitas air. Selain itu tingkat keanekaragamannya yang terdapat di lingkungan perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran (Juwita,2017).

Mangrove merupakan salah satu ekosistem di wilayah pesisir yang mempunyai peran cukup penting, baik sebagai pelindung pantai dari aksi gelombang dan arus, maupun sebagai tempat berbagai organisme laut dan darat untuk berkembang biak, mencari makan, memelihara anak dan sebagainya (Isman, 2018). Sebagai contoh, makrozoobentos yang hidup di ekosistem mangrove dapat digunakan untuk memprediksi peranan dan kontribusi mangrove sebagai sumber nutrisi alami bagi lingkungan tambak yang ada di sekitarnya. Makrozoobentos dalam perairan mempunyai kemampuan memecah serasah mangrove (dekomposisi), sehingga memudahkan mikroba untuk menguraikan materi organik menjadi materi anorganik yang merupakan nutrisi bagi produsen di perairan (Muhammad *et al.*, 2017).

Mangrove di Indonesia saat ini merupakan yang terluas di dunia. Berdasarkan hasil pengolahan citra Landsat-8 yang dilaporkan oleh Tim Litbangjirap Mangrove Pusat Riset Aplikasi Penginderaan Jauh tahun 2016, luas mangrove di Sulawesi Selatan sekitar 21.517,2 ha dan tahun 2021 sekitar 18.995,8 ha. Salah satu wilayah yang terkenal dengan kekayaan alamnya terutama dari sektor laut dan pesisirnya adalah kabupaten Pangkep. Wilayah laut yang lebih mendominasi menjadikan kabupaten Pangkep kaya akan hutan mangrove, dimana Luas wilayah mangrovenya adalah 347,84 Ha. Kawasan ini yang kemudian yang terus dilestarikan dan dikembangkan masyarakat sekitar guna meningkatkan kualitas dan menunjang kehidupan masyarakat sekitar. Kawasan hutan mangrove yang berada didesa Bulu Cindea dan Pundata Baji dapat mengancam berbagai kehidupan biota yang hidup karena adanya beberapa faktor seperti aktivitas dari dermaga-dermaga, limbah rumah tangga maupun dengan adanya konservasi lahan yang dijadikan sebagai objek budidaya. Hal tersebut dapat merusak kualitas perairan pada wilayah ekosistem dan dapat merusak biota-biota yang hidup pada wilayah tersebut. Keanekaragaman baik dari jenis maupun kelimpahan, keseragaman, dan dominansi jenis makrozoobentos sangat berpotensi untuk menggambarkan keadaan atau kondisi suatu perairan. Sehubungan dengan hal tersebut, maka tingkat keanekaragaman makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Kabupaten Pangkep dapat dijadikan sebagai indikator kondisi perairan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman dari makrozoobentos yang dijadikan sebagai indikator kualitas perairan yang berada pada kawasan hutan mangrove yang terletak di Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan.

B. Tujuan dan kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Mengidentifikasi komposisi jenis makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Kabupaten Pangkajene Kepulauan

2. Menganalisis kualitas perairan dengan makrozoobentos sebagai indikator pada ekosistem mangrove di Kabupaten Pangkajene Kepulauan
3. Mengetahui hubungan parameter lingkungan dengan keanekaragaman makrozoobentos pada ekosistem mangrove di Kabupaten Pangkajene Kepulauan.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi mengenai komposisi jenis dari makrozoobenthos serta kualitas perairan pada ekosistem mangrove dengan menggunakan makrozoobentos sebagai indikator di Kabupaten Pangkajene Kepulauan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Makrozoobentos

Bentos adalah hewan yang sebagian besar siklus hidupnya di substrat dasar perairan (bagian permukaan = epifauna; di dalam sedimen dasar = infauna) (Wibisono & Muntalif, 2013). Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan, dan merupakan bagian dari rantai makanan yang keberadaannya bergantung pada populasi organisme yang tingkatnya lebih rendah (Noortiningsih & Handayani, 2008).

Makrozoobentos mempunyai habitat hidup yang relatif tetap, memiliki ukuran yang besar sehingga mudah untuk diidentifikasi, pergerakannya terbatas, dan hidup di dalam maupun di dasar perairan. Sifat tersebut yang menjadikan makrozoobentos baik digunakan sebagai indikator biologis di suatu perairan. Selain itu juga, kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya. Kelimpahan dan keanekaragaman ini sangat bergantung pada toleransi serta sensitifitasnya terhadap lingkungan sekitarnya (Nurul *et al.*, 2021).

Berdasarkan ukurannya, Lind (1979) mengklasifikasikan zoobenthos menjadi dua kelompok besar yaitu mikrozoobenthos dan makrozoobenthos. Klasifikasi zoobenthos 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, zoobenthos dibagi atas dua kelompok, yaitu (a) epifauna yaitu organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat dan, (b) infauna yaitu organisme benthik yang hidup di dalam sedimen (substrat) dengan cara menggali lubang (Nybakken 1992).

Makrozoobentos mempunyai peranan penting dalam ekosistem perairan, dan merupakan komponen penting dalam rantai makanan sebagai konsumen pertama atau kedua dan sebagai sumber makanan ikan. Selain itu makrozoobentos dapat membentuk proses awal dekomposisi material organik di dasar perairan sebagai herbivora dan detritivora dapat mengubah material organik yang berukuran besar menjadi potongan yang lebih kecil sehingga mikroba lebih mudah untuk menguraikannya (Izmiarti, 2004). Keberadaan makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh adanya bahan pencemar kimiawi

dan keberadaan substrat dasar perairan berupa lumpur, pasir dan jenis 14 substrat lainnya. Hal ini disebabkan habitat makrozoobentos berada di dasar perairan yang merupakan penumpukan bahan pencemar kimia, lumpur serta pasir. Perubahan kualitas air dan substrat tempat hidup makrozoobentos tersebut sangat mempengaruhi komposisi maupun kelimpahan makrozoobentos. Komposisi maupun kelimpahan makrozoobentos bergantung pada toleransi atau sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan (Maryono, 2007).

Kelimpahan dan keanekaragaman komunitas makrozoobentos juga ditentukan oleh sifat fisika, kimia, dan biologi perairan. Sifat fisik perairan seperti, kedalaman, kecepatan arus, warna, kekeruhan atau kecerahan, dan suhu air. Sifat kimia perairan antara lain, kandungan gas terlarut, bahan organik, pH, kandungan hara, dan faktor biologi yang berpengaruh adalah komposisi jenis hewan dalam perairan diantaranya adalah produsen yang merupakan sumber makanan bagi hewan makrozoobentos dan hewan predator yang akan mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos (Setyobudiandi, 1997).

B. Makrozoobentos sebagai indikator

Bentos sering digunakan sebagai indikator atau petunjuk kualitas air. Suatu perairan yang sehat (belum tercemar) akan menunjukkan jumlah individu yang seimbang dari hampir semua spesies yang ada. Sebaliknya suatu perairan tercemar, penyebaran jumlah individu tidak merata dan cenderung ada spesies yang mendominasi (Odum, 1994). Makrozoobentos juga disebut sebagai salah satu organisme akuatik yang menetap di dasar perairan, yang memiliki pergerakan relatif lambat serta dapat hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Zulkifli dan Setiawan, 2011).

Dalam menilai suatu kualitas perairan, pengukuran keanekaragaman organisme seringkali lebih baik dari pada mengukur bahan organik secara langsung. Makrozoobentos sering digunakan untuk memprediksi ketidakseimbangan lingkungan fisik, kimia, dan biologi perairan. Perairan yang tercemar mempengaruhi kelangsungan hidup organisme makrozoobentos, karena makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang mudah terpengaruh oleh polutan kimia maupun fisik (Odum, 1994 dalam Sinaga, 2009). Hal ini karena makrozoobentos biasanya tidak dapat bergerak cepat dan habitatnya berada di bagian bawah, yang biasanya merupakan tempat pencemar berada. Menurut Wilhm (1975) dan Marsaulina (1994), perubahan sifat substrat dan peningkatan polusi mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragamannya.

Menurut Revera (1979) in Fachrul (2007) daya toleransi bentos terhadap pencemaran bahan organik dapat di kelompokkan menjadi 3 yaitu :

1. Jenis Intoleran

Jenis intoleran memiliki kisaran toleransi yang sempit terhadap pencemaran dan tidak tahan terhadap tekanan lingkungan, sehingga hanya hidup dan berkembang di perairan yang belum atau sedikit tercemar. Menurut Wihlm (1975) jenis makrozoobentos yang intoleran yaitu: *Ephesimulans* (lalat sehari), *Acroneuria evoluta* (lalat batu), *Chimarra obscu*, *Mesovelgia* sp (kepik), *Helichus lithopilus* (kumbang), *Anopheles punctiennis* (nyamuk)

2. Jenis Toleran

Jenis toleran sendiri mempunyai daya toleran yang lebar, sehingga dapat berkembang mencapai kepadatan tertinggi di perairan yang tercemar berat. Menurut Wihlm (1975) jenis makrozoobentos yang toleran yaitu: *Chironomous riparium* (sejenis nyamuk), *Limnodrillus* sp, dan *Tubifex* sp (cacing oligochaeta)

3. Jenis Fakultatif

Dapat bertahan hidup terhadap lingkungan yang agak lebar, antara perairan yang belum tercemar sampai dengan tercemar sedang dan masih dapat hidup pada perairan yang tercemar berat. Menurut Wihlm (1975) jenis makrozoobentos yang fakultatif yaitu: *Stenonema heterotarsale* (lalat sehari), *Taeniopteryx maura* (lalat batu), *Hydrosyche bronta*, *Agrion maculatum*, *Corydalis comutus* (lalat), *Agabus stagninus* (kumbang), *Chironomous decorus*, *Helodilus cholotica* (cacing oligochaeta).

Menurut Vemiati (1987) in Fachrul (2007), jenis yang berbeda menunjukkan reaksi yang berbeda terhadap pencemaran, sehingga dengan adanya jenis benthos tertentu dapat dijadikan petunjuk untuk menafsirkan kualitas suatu badan air tertentu, misalnya keberadaan cacing polychaeta dari suku Capitellidae, yaitu *Capitella capitella* menunjukkan perairan tercemar dan *Capitella ambiesta* terdapat pada lingkungan yang tidak tercemar. Selanjutnya Afif (2014) menyatakan spesies indikator merupakan organisme yang dapat menunjukkan kondisi lingkungan secara akurat yang juga dikenal dengan bioindikator.

C. Ekosistem mangrove

Ekosistem mangrove (bakau) adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga selalu tergenang air. Ekosistem mangrove berada di antara level pasang naik tertinggi sampai level di sekitar atau di atas permukaan laut rata-rata pada daerah pantai yang terlindungi (Supriharyono, 2009).

Hutan mangrove tersebut merupakan salah satu ekosistem penting di kawasan pesisir berfungsi sebagai habitat bagi jenis-jenis biota, diantaranya makrozoobentos. Hutan mangrove secara ekologi merupakan tempat mencari makan (feeding ground),

tempat memijah (spawning ground) dan tempat berkembang biak (nursery ground) bagi berbagai jenis biota (Riswan, 2016), seperti kelompok (Gastropoda, Bivalvia dan Crustacea). Makrozoobentos hidup di dasar perairan, hidup relatif menetap, pergerakan terbatas dan dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan. Faktor-faktor pendukung yang mempengaruhi kehidupan makrozoobentos antara lain substrat (sedimen), oksigen terlarut, suhu, tingkat keasaman (pH), dan salinitas (Selviani *et al.*, 2018).

D. Parameter Lingkungan Makrozoobentos

1. Suhu

Suhu merupakan satuan fisika dengan kalor yang terdapat dalam suatu benda. Secara alami, panas yang terdapat di air laut berasal dari matahari. Matahari memberikan pancaran hingga 1026 kalori per detik, dan setiap tempat di bumi yang tegak lurus dengan matahari dapat menerima hingga 0,033 kalori per detik. Suhu dari suatu perairan adalah bagian yang termasuk dalam dampak lingkungan penting dan dapat mempengaruhi produksi dari akuakultur (Muarif, 2016).

Kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis dan fisiologi dalam ekosistem sangat dipengaruhi oleh suhu. Suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap kelarutan oksigen di air apabila suhu air naik maka kelarutan oksigen di dalam air menurun. Menurut Suriawiria (1996) kenaikan suhu pada perairan dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut. Suhu merupakan faktor pembatas bagi 11 pertumbuhan hewan bentos. Batas toleransi hewan terhadap suhu tergantung kepada spesiesnya. Umumnya suhu di atas 30°C dapat menekan pertumbuhan populasi hewan bentos (Nybakken, 1992 in Sinaga, (2009).

2. pH (*Potential Hydrogen*)

pH merupakan konsentrasi dari ion Hidrogen (H⁺) yang terdapat di larutan dan menerangkan tingkat keasaman dan kebasaan yang di kandung. pH merupakan satuan dari fisika dan diukur dengan skala 0 sampai 14. Bila pH < 7 maka larutan mempunyai sifat yang asam begitupun sebaliknya jika pH > 7 maka larutan mempunyai sifat yang basa dan jika pH = 7 maka larutan mempunyai sifat yang netral. Pengukuran dari pH ini di ukur dengan menggunakan alat pH meter. Salah satu contoh pengukuran dengan memakai alat pH meter adalah mengukur pH dari larutan mesin pencuci film radiografi.

pH memberi gambaran berapa besar tingkat asam dan basa dari perairan. Effendi (2003) mengatakan bahwa derajat keasaman adalah penjelasan dari total atau kegiatan ion hidrogen dalam perairan. Hasil keasaman (pH) di perairan menggambarkan

keseimbangan asam dan basa pada perairan yang merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Pengaruh pH memiliki efek yang luar biasa untuk tanaman air dan hewan perairan, maka pH suatu perairan sering digunakan sebagai indikator kualitas dari perairan (Khairul, 2018).

3. Salinitas

Salinitas suatu air menggambarkan jumlah garam dalam air dan besarnya yang dilihat dalam permil. Fluktuasi salinitas sering terjadi di daerah yang bermuara atau estuary. Percampuran air laut dan air tawar memberikan keunikan pada kawasan muara karena adanya air payau serta salinitas fluktuatif (Andrianto, 2005). Salinitas memberi pengaruh terhadap proses biologis serta memberikan pengaruh dengan cara langsung terhadap kehidupan dari makhluk hidup yaitu laju pertumbuhan, konsumsi makanan, hasil transformasi makanan, dan perkembangan hidup. Salinitas memiliki banyak garam yang larut didalam satu kilogram air laut, dituliskan dalam ribuan (ppt) (Nybakken, 1992 dalam Riza *et. al.*, 2016).

4. Substrat

Substrat adalah tempat dimana akar-akar mangrove dapat tumbuh. Substrat merupakan faktor pembatas utama terhadap pertumbuhan dan distribusi mangrove (Budiman, 1991). Mangrove dapat tumbuh dengan baik pada substrat berupa pasir, lumpur atau batu karang. 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, 2000).

5. BOT Sedimen

Bahan organik pada sedimen merupakan penimbunan dari sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan. Sedimen pasir kasar umumnya memiliki jumlah bahan organik yang sedikit dibandingkan jenis sedimen yang halus, karena sedimen pasir kasar kurang memiliki kemampuan untuk mengikat bahan organik yang lebih banyak. Sebaliknya, jenis sedimen halus memiliki kemampuan cukup besar untuk mengikat bahan organik. Karena bahan organik sedimen memerlukan proses aerasi. Standar bahan organik total yang diperbolehkan agar organisme dapat hidup berkisar 0,68-17ppm (Soepardi, 1989).

E. Indeks Ekologi

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah penggambaran yang menunjukkan sifat suatu komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman dalam suatu komunitas. Menurut sifat komunitas, keanekaragaman ditentukan dengan banyaknya jenis serta pemerataan kelimpahan individu tiap jenis yang didapatkan. Semakin besar nilai suatu keanekaragaman berarti semakin banyak jenis yang didapatkan dan nilai ini sangat bergantung kepada nilai total dari individu masing masing jenis atau genera (Odum, 1971). Keanekaragaman (H') mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda, sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau spesies saja (Odum, 1971).

Tabel 1 Kategori Indeks Keanekaragaman Jenis

| No | Indeks Keanekaragaman | Kategori |
|----|-----------------------|----------|
| 1 | $H' < 1,0$ | Rendah |
| 2 | $1,0 < H' < 3,0$ | Sedang |
| 3 | $H' > 3,0$ | Tinggi |

Sumber : (Odum,1971)

Nilai indeks keanekaragaman dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika $H' < 1$:Keanekaragaman genera/spesies rendah. Penyebaran jumlah individu tiap genera/spesies rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan telah tercemar.
- Jika $1 < H' < 3$:Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan perairan telah tercemar sedang.
- Jika $H' > 3$:Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies tiap genera tinggi, kestabilan komunitas tinggi dan perairan belum tercemar.

2. Indeks Keseragaman

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

komunitas yang stabil. Komunitas yang stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu (Odum, 1971).

Tabel 2 Kategori Indeks Keseragaman Jenis

| No | Indeks Keseragaman (E) | Kategori |
|----|------------------------|--------------|
| 1 | $0,00 < E < 0,50$ | Tertekan |
| 2 | $0,50 < E < 0,70$ | Tidak Stabil |
| 3 | $0,70 < E < 1,00$ | Stabil |

Sumber : (Odum,1971)

3. Indeks Dominansi

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

Tabel 3 Kategori Indeks Dominansi Jenis

| No | Indeks Dominansi (C) | Kategori |
|----|----------------------|----------|
| 1 | 0,00 - 0,50 | Rendah |
| 2 | 0,50 – 0,75 | Sedang |
| 3 | 0,75 – 1,00 | Tinggi |

Sumber : (Odum,1971)