

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS KAITANNYA DENGAN
PARAMETER LINGKUNGAN DI PERAIRAN PESISIR PULAU SANROBENGI
KABUPATEN TAKALAR**



**NUR AQFIANA DWI SARI
L011211136**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS KAITANNYA DENGAN
PARAMETER LINGKUNGAN DI PERAIRAN PESISIR PULAU SANROBENGI
KABUPATEN TAKALAR**

NUR AQFIANA DWI SARI

L011 21 1136



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS KAITANNYA DENGAN
PARAMETER LINGKUNGAN DI PERAIRAN PESISIR PULAU SANROBENGI
KABUPATEN TAKALAR**

NUR AQFIANA DWI SARI

L011 21 1136

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

SKRIPSI**STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS KAITANNYA DENGAN
PARAMETER LINGKUNGAN DI PERAIRAN PESISIR PULAU SANROBENGI
KABUPATEN TAKALAR****NUR AQFIANA DWI SARI****L011211136**

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal 26 Agustus
2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Tugas Akhir,



Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si.
NIP: 19670924 1992503 1 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi,




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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Struktur Komunitas Makrozoobentos Kaitannya Dengan Parameter Lingkungan Di Perairan Pesisir Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Amran Saru, ST., M.Si. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin

Makassar, 31 Juli 2025



Nur Aqfiana Dwi Sari

UCAPAN TERIMAKASIH

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi kita Muhammad SAW. Alhamdulillah atas segala berkat rahmat pertolongan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang tak terhingga kepada Bapak **Prof. Dr. Amran Saru, S.T, M.Si.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan senantiasa meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan arahan kepada penulis. Bapak **Prof. Dr. Ir. Budimawan, DEA.** selaku penguji I dan selaku dosen Penasehat Akademik. Terimakasih telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan, membimbing penulis dan memberikan nasehat selama masa studi. Bapak **Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si.** selaku penguji II Terimakasih telah memberikan saran dan kritik yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kepada kedua orang tua, ayahanda **Abd. Rahman** dan Ibunda **Hapiah** atas segala, cinta, kasih sayang, kesabaran, nasehat, doa dan dukungan yang tiada hentinya. Dan juga kepada kakak penulis **Nur Amalia Eka Sari, S.Kep** yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis.

Kepada UGHTIE teman seperjuangan selama masa kuliah yaitu **Hawa Indriani S, Vaula Meutia Azhar, S. Kel, Alya Mudmainnah, S.Kel, Dan Azizah Mutiah Ikram, S. Kel** yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan, semangat kepada penulis serta kebersamaan yang telah banyak dilalui selama masa studi. Serta sebagai rekan Tim lapangan pulau sanrobengi yang telah berjuang dan bekerja keras membantu penulis dalam melakukan pengambilan data di lapangan bersama **Niswar Arfandi Putra, S. Kel, Saudy Askar Hamyazar, Muh. Fadhil Fayyad, Umar Zanur, S. Kel, Dan Andi Muhammad Fadhil Fitrawansya**

Teruntuk teman teman penulis **Nur Hikmah, S. Kes dan Nur Atika Rahayu** yang telah memberikangan dukungan, semangat dan senantiasa menemani penulis dalam penyusunan skripsi. Serta **Fadiyah Rahimi dan Muhammad Fauzan Ardiansyah, S. Kel** yang telah membantu penulis dalam pengolahan data

Teman teman KKNT 112 kelurahan campaga yaitu **Nafesya Pobuti, Meisya Indrayani, S. Si, Mukrimah Andani, S. S, Diva Zulfaedah, Surya Ramdahan Umar, Dan Muhammad Agung Ramadhan** yang telah kebersamai penulis selama masa KKN Di Kelurahan Campaga, Tompobulu, Bantaeng.

Penulis



Nur Aqfiana Dwi Sari

ABSTRAK

NUR AQFIANA DWI SARI. Struktur Komunitas Makrozoobentos Kaitannya Dengan Parameter Lingkungan Di Perairan Pesisir Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar (dibimbing oleh Amran Saru).

Wilayah pesisir Pulau Sanrobengi memiliki potensi sumber daya hayati berupa makrozoobentos yang dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur komunitas makrozoobentos, menilai kualitas perairan berdasarkan parameter lingkungan, serta menganalisis hubungan antara kelimpahan makrozoobentos dengan parameter lingkungan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2025 di empat stasiun pengamatan. Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, kecepatan arus, bahan organik total (BOT) sedimen, dan ukuran butir sedimen. Hasil penelitian diperoleh 24 jenis makrozoobentos dengan total 98 individu, yang tergolong ke dalam dua kelas, yaitu Gastropoda (17 spesies) dan Bivalvia (7 spesies). Kelimpahan makrozoobentos tertinggi terdapat pada stasiun sebelah barat (210 ind/m^2) dengan substrat berbatu, sedangkan stasiun sebelah timur (45 ind/m^2) dengan aktivitas wisata dan sandar kapal wisatawan menunjukkan kelimpahan terendah. Nilai suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, dan kecepatan arus berada dalam kisaran optimal, sementara BOT sedimen di beberapa stasiun cukup tinggi yang berpotensi mempengaruhi habitat bentos. Hasil analisis PCA menunjukkan kelimpahan makrozoobentos berkorelasi positif dengan suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut, serta berkorelasi negatif dengan BOT sedimen dan kecepatan arus tinggi. Secara umum, perairan Pulau Sanrobengi masih mendukung kehidupan makrozoobentos dengan tingkat keanekaragaman sedang dan keseragaman individu yang relatif stabil tanpa dominansi spesies tertentu.

Kata kunci: Makrozoobentos; Kualitas Perairan; Parameter Lingkungan; Wilayah Pesisir.

ABSTRACT

NUR AQFIANA DWI SARI. Community Structure of Macrozoobenthos and Its Relationship with Environmental Parameters in the Coastal Waters of Sanrobengi Island, Takalar Regency (supervised by Amran Saru).

The coastal area of Sanrobengi Island possesses potential biological resources in the form of macrozoobenthos, which can serve as bioindicators of water quality. This study aims to identify the community structure of macrozoobenthos, assess water quality based on environmental parameters, and analyze the relationship between macrozoobenthos abundance and environmental parameters. The research was conducted from May to July 2025 at four observation stations. Measured environmental parameters included temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, current velocity, total organic matter (TOM) in sediments, and sediment grain size. The results recorded 24 species of macrozoobenthos comprising a total of 98 individuals, belonging to two classes: Gastropoda (17 species) and Bivalvia (7 species). The highest macrozoobenthos abundance was found at the western station (210 ind/m²) with rocky substrates, while the eastern station (45 ind/m²), characterized by tourism activities and tourist boat docking, exhibited the lowest abundance. Temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, and current velocity values were within optimal ranges, while sediment TOM was relatively high at certain stations, potentially affecting benthic habitats. Principal Component Analysis (PCA) indicated a positive correlation between macrozoobenthos abundance and temperature, salinity, pH, and dissolved oxygen, and a negative correlation with high sediment TOM and high current velocity. Overall, the waters of Sanrobengi Island still support macrozoobenthos communities with moderate diversity and relatively stable evenness, without dominance by any particular species.

Keywords: Macrozoobenthos; Water Quality; Environmental Parameters; Coastal Waters.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA Error! Bookmark not defined.	
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.4 Pengolahan Data	7
2.5 Analisis Data	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Gambaran Umum lokasi penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Hasil	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Alat yang digunakan.....	3
2. Bahan yang digunakan.....	4
3. Jenis ukuran butir sedimen Skala Wentworth	7
4. Kategori indeks keanekaragaman (H') (Odum, 1998)	8
5. Kategori Indeks Keseragaman (E) (Odum, 1998)	8
6. Kategori indeks dominansi (C) (Odum, 1998)	9
7. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C).....	Error!
Bookmark not defined.	
8. Hasil pengukuran parameter lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
9. Jenis butir sedimen	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian.....	3
2. Sketsa pengambilan sampel dilapangan.....	5
3. Diagram Kelimpahan Makrozoobentos	Error! Bookmark not defined.
4. Komposisi jenis makrozoobentos.....	Error! Bookmark not defined.
5. Biplot Kaitan Antara Kelimpahan Makrozoobentos Dengan Parameter Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Jenis Makrozoobentos yang ditemukan	Error! Bookmark not defined.
2. Pengolahan Data Kelimpahan Makrozoobentos	Error! Bookmark not defined.
3. Pengolahan data komposisi jenis	Error! Bookmark not defined.
4. Nilai Rata Rata Kelimpahan Makrozoobentos	Error! Bookmark not defined.
5. Nilai Rata-Rata Indeks Keanekaragaman (H')	Error! Bookmark not defined.
6. Nilai Rata-Rata Indeks Keceragaman (E)	Error! Bookmark not defined.
7. Nilai Rata-Rata Indeks Dominansi (C)	Error! Bookmark not defined.
8. Pengolahan Data Parameter Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
9. Hasil nilai BOT sedimen	Error! Bookmark not defined.
10. Hasil uji analisis butir sedimen	Error! Bookmark not defined.
11. Hasil Analisis PCA	Error! Bookmark not defined.
12. Dokumentasi Jenis Makrozoobentos	Error! Bookmark not defined.
13. Pengambilan Data Lapangan	Error! Bookmark not defined.
14. Dokumentasi pengukuran di laboratorium	Error! Bookmark not defined.
15. Dokumentasi Tim Pengambilan Sampel Dilapangan	Error! Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah pesisir kaya akan sumber daya alam, baik yang berupa kekayaan hayati maupun non-hayati, serta menyediakan berbagai layanan lingkungan (Suhendra *et al*, 2019). Pesisir adalah wilayah yang mencakup antara daratan dan lautan yang disekitarnya dipengaruhi oleh aktivitas darat dan laut (Sopamena & Joseph, 2021). Salah satu bagian penting ekosistem pesisir adalah makrozoobentos, yaitu hewan tak bertulang belakang yang hidup di dasar perairan. Makrozoobentos dapat ditemukan berdasarkan jenis substrat dasar perairan, karena substrat tersebut sangat berpengaruh terhadap perkembangan organisme (Setiana., *et al.*, 2020). Keberadaan dan jumlah makrozoobentos sebagai hewan bentik sangat bergantung pada kondisi habitatnya, seperti jenis sedimen dasar dan kualitas air. Sedimen dasar tidak hanya menjadi tempat hidup bagi makrozoobentos, tetapi juga menyediakan sumber makanan bagi beberapa spesies makrozoobentos (Munandar *et al*, 2016).

Makrozoobentos biasa ditemukan di permukaan maupun di dalam sedimen perairan (Sahidin *et al.*, 2014). Substrat berpasir mempermudah makrozoobentos berpindah, sedangkan lumpur membuat mereka harus menyesuaikan diri dengan oksigen yang rendah (Rosdatina, 2019). Salah satu kelompok dalam bentos adalah zoobentos, yaitu hewan bentik yang tinggal di dasar perairan dan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Organisme ini menjalankan berbagai fungsi ekologis, seperti predator yang memangsa organisme kecil, penyaring partikel makanan dari air (*suspension feeder*), pemakan bahan organik yang telah terurai (Annisa *et al.*, 2020). Zoobentos dikategorikan ke dalam dua kelompok berdasarkan habitatnya, yaitu infauna, yang hidup dengan menggali atau bersembunyi di dalam substrat perairan seperti lumpur dan pasir, serta epifauna, yang tinggal di permukaan substrat, baik dengan menempel pada bebatuan atau tanaman air maupun bergerak bebas, dan umumnya lebih aktif dalam mencari makanan (Desmawati *et al.*, 2019). Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh toleransi serta sensitivitas mereka terhadap perubahan lingkungan (Yeanny, 2007; Gultom *et al.*, 2018). Oleh karena itu, makrozoobentos tidak hanya berperan dalam rantai makanan dan produktivitas sekunder, tetapi juga sering dimanfaatkan sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan (Rijaluddin *et al.*, 2017).

Faktor-faktor oseanografi seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kecepatan arus, dan tipe substrat merupakan parameter yang secara langsung mempengaruhi kelimpahan dan distribusi makrozoobentos. Perubahan kondisi fisik dan kimia perairan dapat menyebabkan pergeseran dalam struktur komunitas bentik, termasuk penurunan atau peningkatan jenis tertentu (Sofiyani *et al.*, 2021). Parameter lingkungan di wilayah pesisir cenderung mengalami perubahan yang fluktuatif seiring waktu. Perubahan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti arus laut, suhu, salinitas, dan aktivitas manusia di sekitar perairan. Makrozoobentos sebagai organisme bentik memiliki reaktifitas yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga dapat

merefleksikan kualitas perairan dengan cukup baik (Samawi *et al.*, 2016). Dalam konteks ini, analisis struktur komunitas makrozoobentos menjadi pendekatan yang penting untuk menilai dampak lingkungan di perairan pesisir.

Kabupaten Takalar yang beribukota di pattallassang memiliki kawasan pesisir dengan bentuk garis pantai terbuka seperti di wilayah pesisir galesong, dimana garis pantai berhadapan langsung dengan selat makassar di bagian selatan laut flores di bagian timur (Risnawati, 2021). Pulau Sanrobengi yang terletak di Desa Boddia, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar merupakan salah satu kawasan objek wisata pesisir. Kondisi lingkungan perairan di kawasan ini berperan penting dalam menentukan struktur makrozoobentos yang hidup di dalamnya. Oleh karena itu, penelitian mengenai struktur komunitas makrozoobentos serta keterkaitannya dengan parameter lingkungan perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kesehatan ekosistem perairan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran ekologis mengenai kondisi perairan pesisir Pulau Sanrobengi sebagai dasar pengelolaan dan upaya pelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun Tujuan dari penelitian ini, antara lain sebagai berikut

1. Mengidentifikasi struktur komunitas makrozoobentos di Perairan Pesisir Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar
2. Mengetahui kualitas perairan berdasarkan parameter lingkungan di Perairan Pesisir Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar
3. Menganalisis kaitan antara kelimpahan makrozoobentos dan parameter lingkungan di Perairan Pesisir Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar

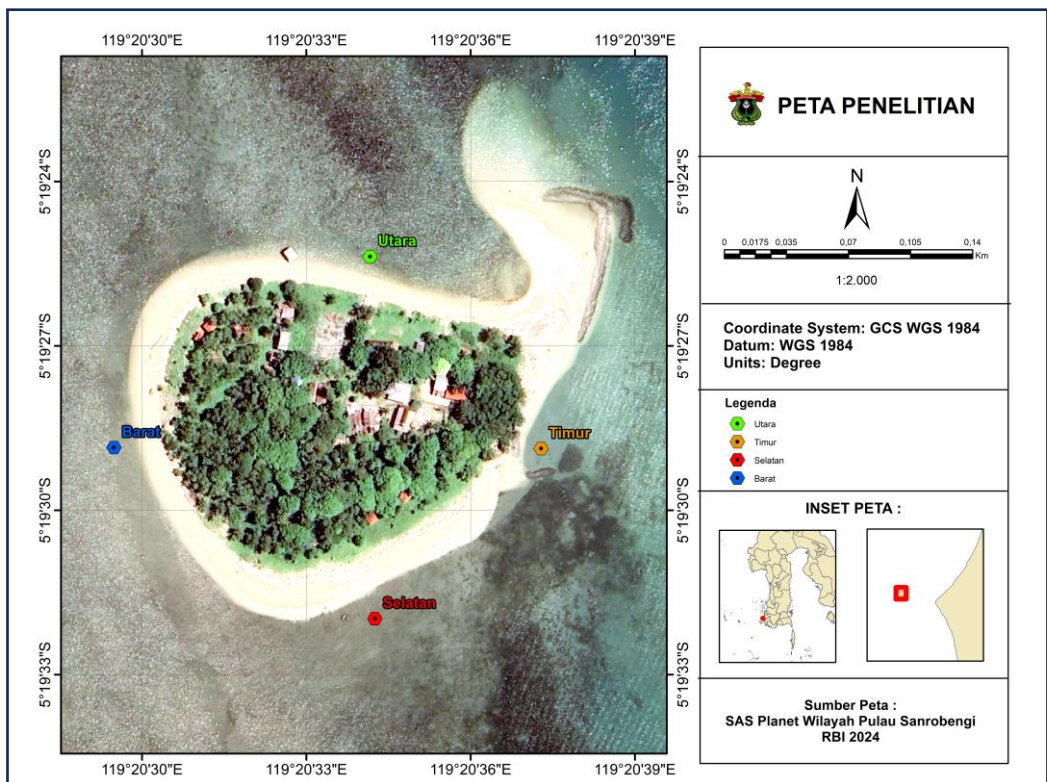
Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai struktur komunitas makrozoobentos, kualitas perairan, serta hubungan keduanya dengan parameter lingkungan di Pulau Sanrobengi Kabupaten Takalar

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2025 di Pulau Sanrobengi Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar (Gambar 1). Kegiatan penelitian ini berupa pengambilan sampel yang diambil di lapangan dan mengidentifikasi sampel di Laboratorium Oseanografi Fisika Dan Geomorfologi Pesisir, Laboratorium Oseanografi Kimia, Laboratorium Ekologi Laut, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat dan bahan

Adapun alat yang digunakan untuk melakukan penelitian antara lain yaitu:

Tabel 1. Alat yang digunakan

Nama	Kegunaan
Alat tulis	Untuk Mencatat hasil pengamatan
Botol sampel	Tempat sampel air
Buku identifikasi	Mengidentifikasi organisme makrozoobentos

Nama	Kegunaan
Cool box	Menyimpan sampel
GPS	Menentukan titik koordinat di lapangan
Kamera	Sebagai alat dokumentasi
Kertas Underwater	Untuk mencatat hasil di lapangan
Layang layang arus	Mengukur kecepatan arus
Nampan	Wadah sampel sedimen
Oven	Pengering sedimen
Plastik sampel	Tempat sampel sedimen
Roll Meter	Untuk mengukur jarak
Salinometer	Mengukur salinitas
Sabak	Sebagai alas untuk menulis di lapangan
Saringan bertingkat	Mengayak sampel sedimen
sekop	Untuk mengambil sampel sedimen
Sikat	Untuk membersihkan sisa-sisa sampel
Siver net (saringan bentos 1mm)	Untuk memisahkan makrozoobentos dari sedimen
Spatula	Untuk mengambil sampel
Tanur	Pembakaran sampel
Thermometer	Mengukur suhu
Timbangan digital	Menimbang sampel sedimen
<i>Water quality tester</i>	Untuk mengukur kandungan pH

Tabel 2. Bahan yang digunakan

Nama	Kegunaan
Makrozoobentos	Sebagai bahan penelitian yang diidentifikasi untuk menganalisis struktur komunitas
Sampel sedimen	Untuk analisis jenis dan kandungan bahan organik.
Sampel air laut	Sebagai bahan untuk uji kualitas air
Label	Sebagai penanda pada botol sampel
Aquades	Untuk mensterilkan alat
Alkohol 70%	Sebagai pengawat untu makrozoobentos
Tissue	Sebagai pembersih
MnSO ₄	Mengendapkan oksigen terlarut
H ₂ SO ₄	Membuat larutan jadi asam agar bisa diuji

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

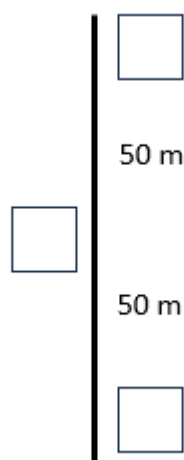
Tahap persiapan dilakukan konsultasi kepada pembimbing, pengumpulan literatul penelitian dan literatul pendukung lainnya yang berkaitan dengan objek penelitian serta observasi secara langsung.

2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan hasil dari berbagai literatur dan observasi secara langsung, dan ditetapkan empat stasiun pengamatan pada (Gambar 1) berdasarkan arah mata angin. Stasiun Utara, yaitu cukup dekat dengan permukiman warga dan merupakan area tempat bersandarnya kapal-kapal nelayan milik penduduk setempat. Stasiun Timur, Dekat dengan permukiman dan dermaga yang memiliki aktivitas manusia cukup padat, serta menjadi lokasi bersandarnya kapal wisatawan dan berhadapan langsung dengan Galesong Selatan. Stasiun Selatan, merupakan area yang jarang dilalui manusia maupun wisatawan, dan berdekatan dengan padang lamun. Sementara itu, Stasiun Barat, kondisi perairan yang minim kegiatan manusia dan memiliki batu karang. Pengambilan sampel di setiap stasiun dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, dengan titik koordinat ditentukan menggunakan GPS.

2.3.3 Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan membentangkan transek garis sepanjang 10meter dari garis pantai sebagai acuan. Di setiap stasiun, pengambilan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dengan jarak antar ulangan sejauh 50 meter. Pada masing-masing titik ulangan, diletakkan plot berukuran 1 m × 1 m sebagai batas area pengambilan sampel. Setelah plot diletakkan, sampel makrozoobentos diambil bersama sedimen menggunakan sekop dengan cara menancapkannya ke dasar perairan sedalam 10 cm pada area yang telah ditandai menggunakan patok besi. Sedimen yang terkumpul kemudian disaring menggunakan saringan bentos, dan makrozoobentos yang tertahan di saringan dimasukkan ke dalam plastik sampel (Angelia *et al.*, 2019). Sampel tersebut diawetkan dengan alkohol 70% dan disimpan dalam cool box untuk dibawa ke laboratorium. Di laboratorium, sampel akan dianalisis dan diidentifikasi lebih lanjut menggunakan buku identifikasi makrozoobentos di laboratorium Ekologi laut, Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dengan bantuan Conchology.be dan buku Identifikasi Siput dan Kerang Indonesia oleh Dharma (2005).



Gambar 2. Sketsa pengambilan sampel lapangan

2.3.4 Pengukuran Parameter Lingkungan

a. Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Pengukuran suhu dilakukan menggunakan *thermometer* batang secara langsung dilapangan, pada setiap stasiun dengan masing masing 3 kali pengulangan. Thermometer dimasukkan kedalam perairan dan dibiarkan sampai menunjukkan angka stabil, kemudian baca hasil pengukuran tanpa perlu diangkat dan catat hasil nilai hasil yang didapatkan.

b. Salinitas (ppt)

Pengukuran salinitas dilakukan di laboratorium menggunakan salinometer dengan tiga kali pengulangan di setiap stasiun. Sampel air laut diambil dan dibawa ke laboratorium untuk di ukur menggunakan alat salinometer. Sebelum digunakan, salinometer dikalibrasi menggunakan aquades, kemudian dibersihkan dengan tisu. Sampel air diambil menggunakan pipet tetes dan diteteskan pada sensor salinometer. Setelah itu, tekan tombol "*READ*" dan tunggu beberapa detik hingga hasil muncul di layar. Catat nilai salinitas yang ditampilkan alat.

c. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital, dengan tiga kali ulangan di setiap stasiun. Sampel air laut diambil dan dibawa ke laboratorium untuk diukur menggunakan pH meter. Sebelum digunakan, alat dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan aquades dan dikeringkan dengan tisu. Selanjutnya, celupkan bagian sensor (*elektroda*) ke dalam sampel air yang telah dipindahkan ke dalam gelas kimia, lalu tunggu beberapa detik hingga angka pada layar stabil. Setelah angka stabil, catat nilai pH yang ditampilkan oleh alat.

d. Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran DO dilakukan menggunakan DO meter yang dilakukan 3 kali ulangan pada setiap stasiun. DO meter dikalibrasi dengan aquades terlebih dahulu, kemudian ambil sampel air laut dan masukkan kedalam gelas ukur selanjutnya celupkan pen DO meter kedalam gelas ukur yang berisi sampel air laut dan diamkan beberapa saat hingga nilai muncul pada display. Catat hasil yang tertera pada alat DO meter.

e. Kecepatan Arus (m/s)

Pengukuran kecepatan arus dilakukan secara langsung dilapangan menggunakan layang-layang arus dengan cara menurunkan alat ke dalam perairan dan membiarkannya bergerak mengikuti arus sejauh 10 m. Saat alat mulai bergerak, waktu dan jarak tempuhnya dicatat menggunakan stopwatch sedangkan untuk penentuan arah arus menggunakan kompas. Kecepatan arus kemudian dihitung dengan rumus $V = S/T$
kecepatan = jarak ÷ waktu.

f. Pengambilan sampel sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan bersamaan dengan pengambilan makrozoobentos, masing-masing sebanyak tiga kali ulangan di setiap stasiun, menggunakan sedimen core. Sampel sedimen yang telah diperoleh dimasukkan ke

dalam plastik sampel dan disimpan dalam cool box untuk dibawa ke laboratorium. Selanjutnya, sampel sedimen dianalisis untuk mengetahui kandungan bahan organik total dan ukuran butir sedimen. Analisis ukuran butir dilakukan dengan menggunakan metode pengayakan kering (*dry sieving*) dan diklasifikasikan berdasarkan skala *Wentworth* (Hutabarat dan Evans, 1985)

Tabel 3. Jenis ukuran butir sedimen Skala *Wentworth*

Jenis Butiran Sedimen	Ukuran Butir (Mm)
Bongkahan (<i>Boulder</i>)	> 256
Kerikil kasar (<i>Cauble</i>)	64 - 256
Kerikil sedang (<i>Pebble</i>)	4 - 64
Kerikil kecil (<i>Gravel</i>)	2 - 4
Pasir sangat kasar (<i>Sand very coarse</i>)	1 – 2
Pasir kasar (<i>Sand coarse</i>)	0,5 – 1
Pasir sedang (<i>Sand medium</i>)	0,25 – 0,5
Pasir halus (<i>Sand fine</i>)	0,125 – 0,25
Pasir sangat halus (<i>Sand very fine</i>)	0,625 – 0,125
Lumpur (<i>Silt</i>)	0,002 – 0,625
Lempung (<i>Clay</i>)	0,005 – 0,002
Material terlarut (<i>Dissolved material</i>)	< 0,005

g. Bahan Organik Total (BOT%)

Sampel sedimen yang telah diambil pada saat penelitian dimasukkan kedalam oven menggunakan beaker glass dengan temperatur 105 °C selama 2 hari, kemudian timbang cawang kosong dan catat nilainya, selanjutnya tambahkan 5gram sampel sedimen kedalam cawang sebagai berat sampel (BS). setelah itu sampel dimasukkan kedalam tanur dengan temperatur 650 °C selama 3,5 jam, lalu sampel sedimen dikeluarkan dari dalam tanur dan tiimbang kembali sebagai hasil berat setelah tanur (BST)

2.4 Pengolahan Data

2.4.1 Pengolahan Data Makrozoobentos

1. Kelimpahan Makrozobentos

Kelimpahan diukur untuk mengetahui jumlah individu makrozoobentos dalam setiap stasiun meter persegi (m²). Kelimpahan makrozoobentos dihitung menggunakan rumus menurut (Odum, 1993)

$$K = \frac{10000}{a \times b} \times \sum ni$$

Keterangan=

K = Kelimpahan makrozoobentos (ind/m²)

ni = Jumlah Individu Jenis i yang terdapat dalam plot

a x b = luas kisi x luas area = 2000 cm²

10.000 = Nilai konversi dari m² ke cm²

2. Komposisi Jenis Makrozoobentos

Untuk menghitung komposisi jenis Makrozoobentos dengan menggunakan formula (Odum, E.P, 1971) sebagai berikut:

$$K = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

n_i = jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah total individu seluruh jenis makrozoobentos yang ditemukan

3. Keanekaragaman Makrozoobentos

Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus menurut Shannon - Wiener

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon – Wiener

p_i = n_i/N

n_i = jumlah individu suatu jenis

N = jumlah total individu

Tabel 4. Kategori indeks keanekaragaman (H') (Odum, 1998)

Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
$H' \leq 1$	Rendah
$1 \leq H' \leq 3$	Sedang
$H' \geq 3$	Tinggi

4. Keseragaman Makrozoobentos

Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus *Evennes* Indeks (Odum, 1993)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

E = indeks keseragaman

H = indeks keanekaragaman

S = jumlah jenis yang ditemukan

Tabel 5. Kategori Indeks Keseragaman (E) (Odum, 1998)

Indeks Keseragaman (E)	Kategori
$0,00 < E \leq 0,50$	Tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Tidak Stabil
$0,75 < E \leq 1,00$	Stabil

5. Dominansi Makrozoobentos

Indeks dominansi dihitung menggunakan persamaan dominansi *Simpson* (Odum, 1993)

$$C = \sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan=

C = indeks dominansi

Ni = jumlah individu

N = jumlah total individu

Tabel 6. Kategori indeks dominansi (C) (Odum, 1998)

Indeks Domonansi (C)	Kategori
0,00 - 0,50	Rendah
0,50 - 0,75	Sedang
0,75 - 1,00	Tinggi

2.4.2 Pengolahan Data Sampel Sedimen

Pengukuran BOT sedimen dihitung menggunakan metode LOI dengan rumus:

$$\text{Kandungan BOT} = (\text{BCK} + \text{BS}) - \text{BST}$$

$$\% \text{ BOT} = \frac{\text{BOT}}{\text{BS}} \times 100$$

Keterangan:

BCK = Berat Cawan Kosong

BST = Berat Setelah Tanur

BS = Berat Sampel

2.5 Analis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *microsoft excel* dan *xlstat*. Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) digunakan untuk melihat karakteristik atau penciri masing – masing stasiun kaitannya dengan kelimpahan makrozoobentos dan kondisi lingkungan perairan