

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ekosistem pesisir merupakan lingkungan dinamis yang menawarkan jasa ekologis dan ekonomi yang sangat besar bagi keberlangsungan biota laut. Di wilayah perairan, Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum Moluska yang memiliki peran ekologis vital, terutama karena kemampuannya berasosiasi dengan baik di berbagai habitat seperti ekosistem lamun dan mangrove (Hitalessy *et al.*, 2015). Komunitas Gastropoda merupakan komponen penting dalam rantai makanan, di mana biota ini berperan sebagai hewan dasar pemakan detritus (*detritus feeder*) dan serasah daun, serta berfungsi dalam mensirkulasi zat tersuspensi di dalam kolom air guna memperoleh nutrisi (Wardani dan Rifqiyati, 2022). Sebagai biota dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi, Gastropoda tersebar luas di berbagai relung ekologi, sehingga keberadaannya dapat mencerminkan kondisi kesehatan lingkungan perairan karena perannya dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir (Septiana, 2018).

Pulau Lae-Lae, sebuah pulau kecil yang terletak di Selat Makassar dan merupakan bagian dari Kepulauan Spermonde, berada pada posisi yang sangat strategis namun rentan karena hanya berjarak 1,5 km dari pusat aktivitas Kota Makassar. Sebagai pusat pertumbuhan di Indonesia Timur, aktivitas pembangunan dan antropogenik yang masif di Kota Makassar memberikan tekanan lingkungan yang signifikan terhadap perairan sekitarnya. Perubahan kondisi lingkungan ini secara langsung memengaruhi struktur komunitas biota laut, di mana Gastropoda dapat memberikan gambaran nyata mengenai stabilitas habitatnya (Subianto dan Susilo, 2023). Dinamika populasi dan komposisi jenis yang ditemukan di wilayah tersebut menjadi indikator penting dalam menilai eksistensi ekosistem pesisir (Hitalessy *et al.*, 2015). Perubahan struktur penyusun komunitas ini kemudian berfungsi sebagai bioindikator terhadap adanya tekanan atau gangguan yang mengancam kestabilan ekosistem perairan (Wardani dan Rifqiyati, 2022).

Respon biologis terhadap perubahan lingkungan tidak hanya terbatas pada fluktuasi jumlah jenis, melainkan juga tercermin melalui karakteristik morfologinya. Adaptasi morfometrik Gastropoda, seperti variasi dimensi cangkang, merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor internal spesies dengan parameter lingkungan eksternal (Septiana, 2018). Sayangnya, informasi mengenai struktur komunitas dan respon morfologi Gastropoda di bawah tekanan lingkungan terkini masih tergolong minim, yang menjadi urgensi utama dilakukannya penelitian ini. Pengembangan kajian ini dilakukan untuk mengevaluasi keterkaitan antara parameter fisik-kimia air dengan karakteristik biologi guna memperoleh gambaran kualitas perairan secara komprehensif (Subianto



di lapangan menunjukkan bahwa Pulau Lae-Lae memiliki m yang unik namun rentan akibat lokasinya yang bersinggungan na pengembangan pesisir Kota Makassar. Dinamika lingkungan ini diduga kuat menjadi faktor utama yang memengaruhi struktur iasi morfologi Gastropoda. Oleh karena itu, guna memberikan am pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan, maka

penelitian mengenai “Struktur Komunitas dan Karakteristik Morfologi Gastropoda di Pulau Lae-Lae Kota Makassar, Sulawesi Selatan” menjadi sangat relevan dan penting untuk dilaksanakan.

## 1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis struktur komunitas Gastropoda yang meliputi kelimpahan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi di Pulau Lae-Lae, Kota Makassar.
2. Mengkaji karakteristik morfologi (panjang, lebar, dan berat cangkang) Gastropoda pada setiap stasiun pengamatan di Pulau Lae-Lae.
3. Menjelaskan hubungan antara parameter lingkungan (fisika-kimia perairan dan sedimen) terhadap struktur komunitas dan karakteristik morfologi Gastropoda.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai dasar ilmiah bagi pemerintah daerah, pengelola wilayah pesisir, dan dinas terkait dalam menilai kesehatan ekosistem perairan Pulau Lae-Lae sehingga dapat digunakan untuk penyusunan kebijakan pengelolaan perairan, serta pengendalian aktivitas manusia secara berkelanjutan, sekaligus menjadi referensi bagi akademisi dan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan pesisir.



## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2025. Pengambilan data lapangan berlokasi di perairan intertidal Pulau Lae-Lae, Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Selanjutnya, pengolahan sampel Gastropoda, sedimen, dan analisis Bahan Organik Total (BOT) dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika serta Laboratorium Geomorfologi Pantai, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis karakteristik sedimen lebih lanjut dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2 Alat dan Bahan



gunakan dalam penelitian ini serta kegunaannya.

gunakan

---

#### Kegunaan

Mengambil sampel sedimen secara vertikal untuk analisis tekstur dan BOT.

---

GPS ( <i>Global Positioning System</i> )	Menentukan titik koordinat stasiun penelitian di lapangan.
Timbangan analitik	Menimbang berat sampel sedimen dan biomassa Gastropoda.
Oven	Mengeringkan sampel sedimen untuk analisis laboratorium.
Cool box	Menyimpan sampel agar tetap terjaga suhunya selama transportasi.
Jangka Sorong	Mengukur morfometrik (panjang dan lebar) cangkang Gastropoda.
Lumpang dan alu	Menghaluskan sampel sedimen yang telah dikeringkan.
Roll Meter	Menarik garis transek dan menentukan jarak antar plot.
Handrefractometer	Mengukur nilai salinitas perairan di setiap stasiun.
pH Meter	Mengukur derajat keasaman (pH) perairan dan sedimen.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini serta kegunaannya.

**Tabel 2.** Bahan yang digunakan

Bahan	Kegunaan
Alkohol 90%	Mengawetkan sampel Gastropoda untuk kebutuhan laboratorium.
Formalin 4%	Larutan fiksasi sampel biologis.
Aquades	Membilas alat ukur dan kalibrasi alat atau instrumen.
Kertas label	Memberikan tanda pada plastik sampel agar tidak tertukar.
Buku identifikasi	Panduan identifikasi jenis-jenis Gastropoda.

## 2.3 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

### 2.1.1. Tahap Persiapan

Persiapan meliputi survei lapangan atau observasi awal yang bertujuan untuk an awal penentuan metode dan teknik pengumpulan data serta bahan yang akan digunakan dalam penelitian di lapangan.



asiun

penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive* kasi pengamatan ditetapkan berdasarkan karakteristik habitat dan tropogenik yang berbeda di Pulau Lae-Lae. Penelitian ini terbagi ke

dalam 5 stasiun pengamatan, yang mencakup area intertidal pada sisi timur hingga barat pulau. Pada setiap stasiun, dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali ulangan menggunakan plot kuadrat (transek), sehingga total sampel yang dikumpulkan berjumlah 15 titik pengamatan. Rincian karakteristik dari masing-masing stasiun adalah sebagai berikut.

Stasiun	Posisi		Karakteristik
	Lintang (S)	Bujur (E)	
1	5°08'10"S	119°23'30"E	Sisi Selatan (Terbuka): Berhadapan langsung dengan laut lepas. Substrat didominasi pasir kasar dan pecahan karang dengan aktivitas masyarakat yang relatif tinggi.
2	5°08'00"S	119°23'35"E	Sisi Timur Laut: Kondisi perairan relatif tenang dengan substrat pasir berkarang. Lokasi ini memiliki pengaruh arus yang moderat.
3	5°08'20"S	119°23'30"E	Sisi Selatan (Pemukiman): Terletak dekat dengan pemukiman penduduk. Substrat didominasi pasir halus dengan pengaruh aktivitas antropogenik yang kuat.
4	5°08'05"S	119°23'25"E	Sisi Barat: Kondisi perairan lebih terlindung dengan substrat berupa pasir berlumpur dan terdapat pecahan karang mati.
5	5°08'00"S	119°23'20"E	Sisi Utara: Lokasi yang relatif jauh dari aktivitas pemukiman. Substrat didominasi pasir dan karang mati dengan kondisi arus perairan sedang.

### 2.3.3 Pengukuran Parameter Lingkungan

#### a. Suhu Perairan

Pengukuran suhu dilakukan pada setiap plot pengamatan (3 ulangan per stasiun) untuk menangkap variasi spasial yang mikro. Termometer batang dicelupkan langsung ke dalam kolom perairan intertidal sedalam  $\pm 10-20$  cm. Alat dibiarkan terendam selama 2–3 menit hingga air raksa berhenti bergerak dan menunjukkan angka yang stabil. Pengukuran dilakukan dengan posisi mata sejajar dengan skala termometer untuk an paralaks. Data suhu dari ketiga plot kemudian dirata-ratakan uhu pada stasiun tersebut.



dilakukan di setiap stasiun dengan mengambil sampel air pada nakan pipet tetes. Sebelum digunakan, lensa sensor pada dibersihkan menggunakan akuades dan dikeringkan dengan tisu

halus. Sampel air diteteskan sebanyak 2–3 tetes ke atas lensa, kemudian nilai salinitas yang muncul pada layar digital (dalam satuan ppt) dicatat. Proses ini diulangi pada setiap plot untuk memastikan konsistensi kadar garam di seluruh area stasiun.

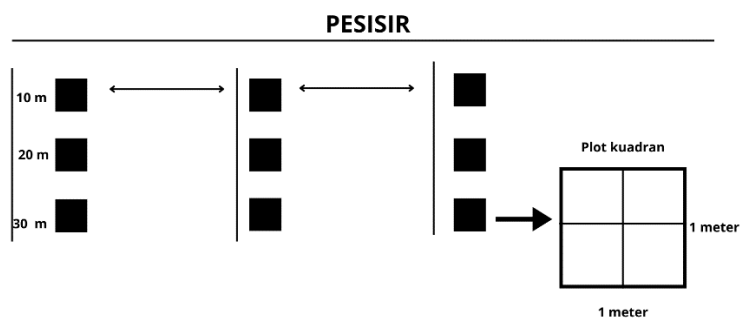
### c. Derajat Keasaman (pH air)

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi. Sensor pH meter dicelupkan ke dalam air pada setiap plot pengamatan. Alat dibiarkan hingga angka pada layar menunjukkan posisi konstan. Pengukuran pH sangat krusial karena derajat keasaman yang ekstrem dapat memengaruhi pembentukan kalsium karbonat pada cangkang Gastropoda.

## 2.3.4 Pengambilan Sampel dan Analisis Sampel Penelitian

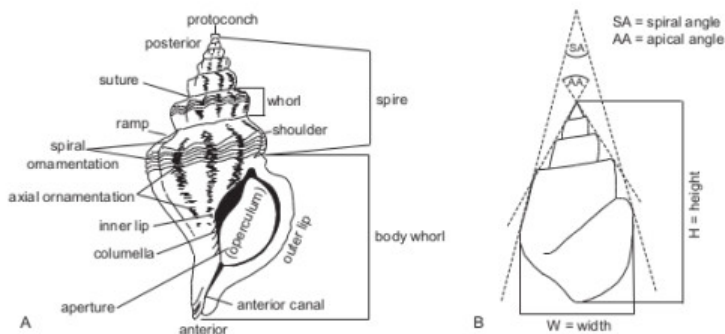
### a. Sampel Gastropoda

Pengambilan sampel Gastropoda dilakukan secara sistematis menggunakan metode transek garis (*line transek*) yang ditarik tegak lurus dari garis pantai ke arah laut lepas. Pada setiap stasiun, ditetapkan sebuah garis transek yang di atasnya ditempatkan 3 buah plot kuadrat berukuran 1 m x 1 m sebagai unit contoh. Jarak antar plot ditetapkan sejauh 10 meter untuk memberikan keterwakilan data pada zona intertidal yang berbeda. Di dalam setiap plot, seluruh individu Gastropoda yang ditemukan pada permukaan maupun yang terbenam di substrat dikumpulkan untuk diidentifikasi lebih lanjut.



**Gambar 2.** metode penentuan plot stasiun





**Gambar 3.** Pengukuran gastropoda

Di laboratorium, sampel Gastropoda dicuci dengan air bersih untuk memisahkan sisa sedimen, kemudian dilakukan identifikasi jenis merujuk pada buku panduan identifikasi Dharma (1988), Dharma (1992), dan Eisenberg (1989). Pengukuran morfometrik yang meliputi panjang dan lebar cangkang dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm, sedangkan biomassa setiap individu ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram.

Kelimpahan Gastropoda dihitung berdasarkan rumus kelimpahan menurut Fachrul (2007) sebagai berikut:

$$Ki = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

$Ki$  = Kelimpahan jenis (ind/m<sup>2</sup>).

$Ni$  = Jumlah individu total spesies ke-i (individu).

$A$  = Luas area pengamatan (m<sup>2</sup>).

### b. Sampel Sedimen

**Pengambilan sampel sedimen.** Pengambilan sampel sedimen di lapangan dilakukan menggunakan *sediment corer* yang terbuat dari pipa PVC dengan diameter 2,2 cm dan panjang 40 cm. Alat tersebut ditancapkan secara miring dengan sudut pada setiap plot pengamatan untuk mengekstraksi sedimen secara vertikal tanpa merusak stratigrafi mikronya. Sampel yang diambil hanya bagian tengah *core* (setelah membuang material permukaan dan dasar) sebanyak ±300 gram untuk memastikan representasi karakteristik



nen kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip, diberi label kode i di dalam *cool box* untuk menjaga stabilitas kandungan organiknya e laboratorium.

**r sedimen.** Analisis ukuran butir sedimen dilakukan melalui metode *dry sieving*) merujuk pada standar Buchanan (1979). Tahapan eringan sampel sedimen di dalam oven pada suhu selama 24 jam

hingga mencapai berat konstan, kemudian agregat yang mengeras dihancurkan kembali menggunakan mortar dan alu porselen. Sebanyak 100 gram sampel kering diayak menggunakan satu set *sieve net* bertingkat dengan ukuran mata jaring 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,125 mm; dan 0,063 mm selama 10 menit menggunakan mesin penggetar. Fraksi sedimen yang tertahan pada setiap tingkatan ayakan ditimbang menggunakan timbangan analitik, kemudian datanya diolah menggunakan perangkat lunak *Gradistat* untuk diklasifikasikan berdasarkan Skala Wentworth (1922) guna menentukan jenis sedimen dominan di setiap lokasi.

**Tabel 3.** Klasifikasi sedimen berdasarkan ukuran (Skala Wenworth)

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir
<i>Boulders</i> (kerikil besar)	>256
<i>Gravel</i> (kerikil kecil)	2 – 256
<i>Very coarse sand</i> (pasir sangat kasar)	1 – 2
<i>Medium sand</i> (pasir sedang)	0,25 – 0,5
<i>Fine sand</i> (pasir halus)	0,125 – 0,25
<i>Very fine sand</i> (pasir sangat halus)	0,0625 – 0,125
<i>Silt</i> (debu)	0,002 – 0,0625

**Penentuan Bahan Organik Total (BOT).** Penentuan Bahan Organik Total (BOT) sedimen dilakukan dengan metode pengabuan *Loss On Ignition* (LOI) sesuai protokol Howard *et al.* (2014). Sampel sedimen hasil pengeringan oven diambil sebanyak 5 gram dan ditempatkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui berat kosongnya. Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tanur (*muffle furnace*) dan dibakar pada suhu ekstrem selama 3 jam untuk menguapkan seluruh material karbon organik. Setelah proses pembakaran selesai, sampel didinginkan di dalam desikator dan ditimbang kembali untuk mendapatkan berat akhir. Selisih antara berat kering oven dan berat setelah pembakaran tanur dihitung sebagai persentase BOT, yang selanjutnya diinterpretasikan menggunakan kriteria Reynold (1971) untuk menentukan tingkat kesuburan organik pada substrat Pulau Lae-Lae

**Tabel 4.** Kriteria Kandungan bahan organik dalam sedimen

Kandungan Bahan Organik (%)	Kriteria
>35	Sangat tinggi
– 35	Tinggi
- 17	Sedang
– 7	Rendah
3,5	Sangat rendah



## 2.4 Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh, baik dari pengukuran langsung di lapangan maupun hasil pengujian di laboratorium, diolah secara kuantitatif untuk menjawab tujuan penelitian secara komprehensif.

### 2.4.1 Kelimpahan Jenis ( $K_i$ )

Kelimpahan jenis digunakan untuk mengetahui jumlah individu suatu jenis per satuan luas ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ). Berdasarkan Fachrul (2007), rumus yang digunakan adalah:

$$K_i = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

$K_i$  = Kelimpahan jenis ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ).

$ni$  = Jumlah individu total spesies ke- $i$  (individu).

$A$  = Luas area pengamatan ( $\text{m}^2$ ).

### 2.4.2 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ )

Indeks ini digunakan untuk menentukan tingkat kestabilan komunitas berdasarkan jumlah spesies dan sebaran individu dalam setiap spesies (Krebs, 1994):

$$H' = \sum_{i=1}^S \left(\frac{ni}{N}\right) \ln \left(\frac{ni}{N}\right)$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$ni$  = Jumlah individu spesies ke-

$N$  = Jumlah total individu seluruh spesies

$\ln$  = Logaritma natural

$S$  = Jumlah total spesies (jenis) yang ditemukan

### 2.4.3 Indeks Keseragaman ( $E$ )

Menggambarkan pemerataan jumlah individu antar spesies di suatu lokasi (Pielou dalam Alwi *et al.*, 2020):

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



$\ln$  = Logaritma natural

Kriteria Interpretasi (Odum, 1993):

$0,00 < E \leq 0,50$ : Keseragaman rendah (komunitas tertekan).

$0,50 < E \leq 0,75$ : Keseragaman sedang (komunitas tidak stabil).

$0,75 < E \leq 1,00$ : Keseragaman tinggi (komunitas stabil).

#### 2.4.4 Indeks Dominansi Simpson (D)

Digunakan untuk mengidentifikasi adanya spesies tertentu yang mendominasi komunitas secara ekstrem (Odum, 1993).

$$D = \sum \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi Simpson.

ni = Jumlah individu spesies ke-i.

N = Jumlah total individu seluruh spesies.

#### 2.5 Uji Statistik *Principal Component Analysis* (PCA)

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Principal Component Analysis* (PCA) atau Analisis Komponen Utama, yang bertujuan untuk menyederhanakan sekumpulan variabel lingkungan yang kompleks menjadi beberapa komponen utama tanpa menghilangkan informasi penting dari data tersebut. Penggunaan uji PCA ini secara khusus ditujukan untuk memetakan hubungan keterkaitan serta pengaruh parameter fisika-kimia perairan (suhu, salinitas, pH, BOT, dan tekstur sedimen) terhadap indeks ekologi Gastropoda (kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi) di Pulau Lae-Lae. Melalui analisis ini, dapat diketahui seberapa besar kontribusi setiap parameter lingkungan dalam membentuk struktur komunitas biota di lokasi penelitian.

