

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan hutan mangrove terluas dan paling bervariasi secara struktural di dunia, memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan pengolah unsur hara. Hutan mangrove, yang sering ditemukan di muara sungai dan tepi pantai, merupakan vegetasi khas pesisir yang mempunyai adaptasi khusus terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem (Putra *et al.*, 2017). Menurut Hambali & Apriyanti (2016) keberadaan sedimen yang berlebih dapat memicu berbagai permasalahan lingkungan yang berdampak negatif terhadap kualitas hidup manusia, termasuk risiko banjir dan penurunan kualitas air. Sedimen terbentuk dari tumpukan mineral dan partikel yang mengendap di dasar laut akibat berbagai reaksi kimia. Partikel tersebut diantaranya seperti sisa kerangka organisme, cangkang serta pembongkaran batuan sedimen yang terbentuk dari pecahan-pecahan material, yang sangat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Jenis sedimen, terutama ukuran butirannya seperti lumpur, liat, atau pasir, hal ini menentukan seberapa baik mangrove dapat tumbuh dan berkembang di Kawasan tersebut (Yudha *et al.*, 2020). Hendrayana *et al.*, (2023) menyatakan bahwa ekosistem mangrove mempunyai peranan yaitu sebagai pengolah unsur hara dan juga penyerap karbon konsentrasi karbon yang tersimpan dalam sedimen mangrove bervariasi, tergantung pada jenis mangrove dan zona tempat mangrove tumbuh.

Menurut Usman *et al.* (2020) bahwa salah satu tempat yang memiliki kekayaan keanekaragaman mangrove dan ekosistem laut yang indah berada di Sulawesi Selatan tepatnya yaitu di Kuri Caddi yang berada yaitu di Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan yang terletak di tepi pantai serta jauh dari pusat kota. Dusun Kuri Caddi ini dihuni oleh kurang lebih 200 kepala keluarga yang hampir seluruh kepala keluarga tersebut berprofesi sebagai nelayan kepiting rajungan. Juga terdapat potensi sumber daya alam yang berada di kawasan Kuri Caddi. Di dusun Kuri Caddi terdiri atas berbagai macam jenis mangrove dan biota laut diantaranya seperti udang, ikan, kerang-kerangan dan kepiting.

Variasi pH dan Eh di dalam sedimen akan menciptakan zona-zona habitat yang spesifik bagi berbagai jenis mangrove, perubahan tingkat keasaman (pH) dan perubahan potensial redoks (Eh) yang merupakan dua faktor saling berkaitan erat dan bersama-sama mengatur ketersediaan nutrisi bagi mangrove, sehingga perubahan pada salah satu faktor akan berdampak pada pertumbuhan mangrove (Latupapua, 2020). Rifardi (2010) menjelaskan bahwa proses kimia berpengaruh terhadap proses pengendapan (sedimentasi) di perairan. Karena perubahan pH, partikel-partikel sedimen, terutama yang mengandung kapur, akan mengalami pelarutan atau pengendapan yang berbeda, sehingga mengubah karakteristik sedimen, interaksi antara partikel sedimen dan air memicu berbagai reaksi kimia yang saling mempengaruhi, termasuk perubahan pH dan potensial redoks (Eh) di lingkungan sedimen.

Nilai pH dapat digunakan sebagai indikator pergerakan unsur hara dalam tanah, sedangkan pengukuran Eh bertujuan untuk menguji kinerja elektroda. Untuk itu, dengan demikian, pH dan Eh menjadi faktor kunci yang mengatur mobilitas polutan, sehingga mempengaruhi seberapa luas polutan tersebar di lingkungan dan seberapa banyak polutan terakumulasi (Widyatmoko, 2011).

Secara keseluruhan, dengan melihat bahwa ekosistem mangrove memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir dan sebagai pengolah unsur hara, maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengungkap keterkaitan kadar keasaman (pH) dan potensial redoks (Eh) dengan karakteristik sedimen dan kerapatan mangrove yang berbeda di Kuri Caddi, Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros. Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi lingkungan dan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan serta keanekaragaman hayati mangrove di kawasan Kuri Caddi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya rehabilitasi dan konservasi mangrove di kawasan Kuri Caddi.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

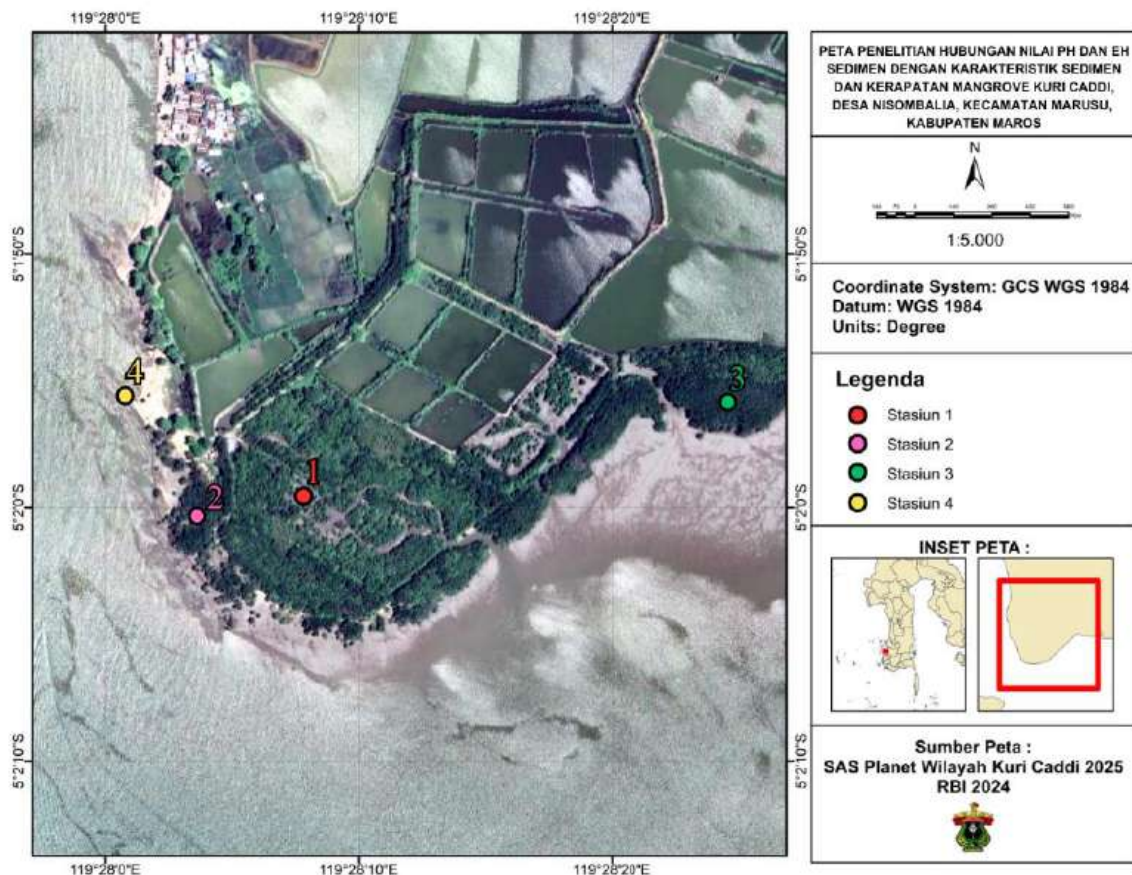
1. Menganalisis pola sebaran nilai pH dan Eh sedimen pada kerapatan mangrove yang berbeda.
2. Menganalisis keterkaitan nilai pH dan Eh sedimen dengan karakteristik sedimen dan kerapatan mangrove yang berbeda.

Manfaat atau capaian yang diinginkan dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan antara pH dan Eh sedimen dengan karakteristik sedimen dan kerapatan mangrove di Kuri Caddi, Kabupaten Maros. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai ekosistem mangrove.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dan pengambilan sampel sedimen dilaksanakan pada bulan November 2024 Pukul 08.00 dengan kondisi cuaca yang cerah, berlokasi di Kuri Caddi, Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros. Adapun lokasi penelitian ini dapat dilihat pada (Gambar 1). Analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Departemen Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian dan Stasiun Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pH meter sebagai pengukur tingkat keasaman sedimen, Eh meter sebagai pengukur potensial redoks sedimen, GPS (*Global Positioning System*) sebagai penentu titik koordinat lokasi sampling, Roll meter sebagai pengukur luasan area sampling, Tali rafia sebagai pembuat transek garis, Meteran kain untuk pengukur diameter pohon, *Cool box* untuk penyimpanan sampel sedimen dari lapangan, Alat tulis sebagai pencatat data yang diperoleh, Pipa paralon sebagai pengambil sampel sedimen, Plastik sampel sebagai penyimpanan sampel sedimen agar tidak terkontaminasi, Kamera untuk pengambilan gambar

dokumentasi lapangan, Timbangan digital untuk penimbang berat sampel, Oven untuk pengering sampel sedimen, *Shieve shaker* untuk pengayak sedimen, *Shieve net* untuk pemisah sampel berdasarkan ukuran butir, Tanur untuk pemanas sampel sedimen, *Beaker glass* 250 ml sebagai wadah sampel, Cawan porselin untuk menyimpan sampel sebelum dipanaskan, Lumpang dan alu untuk pengahlus sampel, Kertas nasi untuk wadah sampel yang telah disaring, Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Sampel sedimen sebagai sampel penelitian, Aquades untuk pengkalibrasi alat, Tissue untuk pengeringkan alat, Kertas label untuk pemberi keterangan pada sampel.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahap awal persiapan diawali dengan mencari referensi terkait judul penelitian, lalu berkonsultasi dengan dosen pembimbing serta survei lokasi untuk mengetahui kondisi lapangan serta penyiapan alat dan bahan. Dalam penelitian ini data yang digunakan antara lain nilai pH sedimen, Eh sedimen, ukuran butir sedimen, bahan organik total sedimen dan kerapatan mangrove.

2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun sampling berlokasi di kawasan mangrove Pantai Kurri Caddi, Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros. Tahap penentuan stasiun didasarkan dengan kondisi mangrove berdasarkan kerapatannya pada 4 stasiun dan 5 kali ulangan, stasiun 1 dengan kategori jarang, stasiun 2 dengan kategori sedang, stasiun 3 kategori padat dan stasiun 4 sebagai stasiun kontrol yang tidak memiliki vegetasi mangrove.

2.3.3 Tahap Pengambilan Data

2.3.3.1 Pengukuran Parameter pH dan Eh

Pengukuran parameter utama pada wilayah kawasan mangrove Pantai Kuri Caddi yaitu sebagai berikut :

Derajat Keasaman pH

Pengukuran pH dilakukan secara langsung dilapangan dengan menggunakan alat ukur yaitu pH meter digital, dengan mengkalibrasi alat terlebih dahulu kemudian saat sampel dinaikkan maka nilai pH langsung diukur dengan cepat agar tidak terjadi perubahan pada sampel setelah itu nilai pH dapat langsung dibaca pada alat pH meter digital (Nanulaitta *et al.*, 2019).

Potensial Redoks Eh

Pengukuran parameter potensial redoks (Eh) sedimen dilakukan secara langsung dilapangan dengan alat Eh meter digital, sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon, saat pipa paralon dinaikkan maka langsung diukur potensial redoks tanpa mengaduk sampel. Pengukuran ini harus dilakukan dengan segera agar nilai potensial redoks pada sedimen tidak mengalami banyak perubahan (Najamuddin *et al.*, 2020).

2.3.3.2 Pengukuran Kerapatan Mangrove dan Pengambilan Sedimen

Pengukuran parameter pendukung pada wilayah kawasan mangrove Kuri Caddi yaitu sebagai berikut :

Kerapatan mangrove

Pengambilan data untuk kerapatan mangrove menggunakan metode transek kuadran dengan plot pengamatan berukuran $10 \times 10 \text{ m}^2$, plot pengamatan terbuat dari tali disetiap lokasi dibuat 5 plot sebagai ulangan pada stasiun. Pada plot ini juga dilakukan pengamatan identifikasi dari jenis mangrove yang ada, untuk data vegetasi mangrove yang masuk kategori pohon yang memiliki diameter batang pohon $>4 \text{ cm}$ atau keliling lingkaran batang $>16 \text{ cm}$ dan tinggi $>1 \text{ m}$. Kemudian mengukur lingkaran batang pohon pada ketinggian dada orang dewasa ($\pm 1,3 \text{ m}$) dengan meteran kain.

Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dilapangan sesuai pada titik dengan peta Lokasi, Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan pipa paralon panjang 40 cm dengan ukuran 2 inci lebar. Pipa paralon ditancapkan di permukaan sedimen hingga kedalaman sekitar $\pm 30 \text{ cm}$ pada kemiringan sekitar 40° , lalu pipa diputar-putar sampai masuk ke dalam sedimen bersamaan dengan menutup ujung pipa bagian atas yang berlubang. Hal ini dilakukan agar sampel yang sedang diambil dapat mudah masuk ke dalam pipa. Kemudian sampel sedimen dimasukkan kedalam plastik sampel dan diberi label atau tanda identifikasi, lalu dimasukkan kedalam *cool box* untuk dilakukan analisis di laboratorium.

3.3 Analisis data

Data Kerapatan mangrove yang telah dicatat kemudian dianalisis untuk mengetahui kerapatan jenis dan kerapatan relatif jenis (Paruntu *et al.*, 2017) rumus sebagai berikut:

Kerapatan Jenis Mnagrove (D_i)

$$D_i = n_i/A$$

Keterangan:

D_i = Kerapatan jenis mangrove (pohon/ha)

n_i = Jumlah total tegakan jenis mangrove

A = Las total area pengamatan sampel mangrove (pohon/ha)

Kerapatan relatif jenis mangrove (RDi)

$$RDi = (n_i/\sum n) \times 100\%$$

Keterangan:

RDi = Kerapatan relatif jenis mangrove (%)

N_i = Jumlah Total Tegakan jenis mangrove

$\sum n$ = Jumlah total tegakan seluruh jenis

Analisis Ukuran Butir Sedimen

Analisis ukuran butir sedimen dapat dilakukan di laboratorium oseanografi fisika dan geomorfologi pantai dengan metode pengayakan kering (*dry sieving*) dengan cara sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama ± 5 hari. Setelah sedimen mengering, langkah berikutnya adalah menghaluskannya dengan alat penghalus (alung), sambil memisahkan batu kecil dan sampah dari sedimen. Sebelum mengisi sedimen ke dalam cawan, berat cawan awal diukur terlebih dahulu, dan sedimen yang akan ditimbang memiliki berat awal sekitar ± 100 gram. Selanjutnya, sampel sedimen dimasukkan ke dalam *sieve net* untuk dilakukan proses penyaringan, yang berlangsung sekitar ± 4 menit untuk memisahkan partikel sedimen sesuai dengan ukuran ayakan. Kemudian, sampel dipindahkan ke atas kertas licin sesuai dengan ukuran butir sedimen masing-masing, seperti 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm, 0.125 mm, 0.063 mm, dan $< 0,063$. Setelah itu, berat masing-masing ukuran butir sedimen ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik untuk mendapatkan berat akhir. Hasil penimbangan berat pada sedimen dicatat untuk analisis perbandingan pada setiap ukuran butir sedimen. Partikel sedimen memiliki variasi ukuran yang luas, mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil, dan untuk mengkategorikannya, digunakan skala ukuran butir (Buchanan 1979; McIntyre & Holme 1984; Triyapsen *et al.*, 2016). Rumus untuk menghitung besar butir sedimen dengan metode ayakan yaitu:

$$\% \text{ Berat} = \frac{\text{Berat hasil Ayakan}}{\text{Berat total}} \times 100 \%$$

Analisis Bahan Organik Total (BOT) Sedimen

Pengukuran Bahan Organik Total (BOT) dalam sedimen dilakukan di laboratorium oseanografi fisika dan geomorfologi pantai dengan Metode *Loss On Ignition* (LOI) merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur kandungan BOT pada sedimen dasar laut. Metode ini melibatkan pembakaran sampel sedimen untuk menghilangkan bahan organik, dan berat sisa yang tidak terbakar akan digunakan untuk menghitung kandungan BOT. Analisis dilakukan dengan cara menimbang berat cawan porselin dan mencatat berat awal sampel sedimen yang telah dikeringkan, sekitar ± 5 gram, kemudian menaruhnya ke dalam cawan porselin. Selanjutnya, sampel sedimen dimasukkan ke dalam tanur dan dipanaskan pada suhu 650°C selama 3.5 jam. Setelah itu, sampel sedimen diambil dari tanur dan ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan analitik untuk mendapatkan berat akhir. Hasil timbangan akhir ini dicatat. Dengan demikian, analisis BOT pada sedimen dapat memberikan wawasan penting tentang keadaan lingkungan laut dan perubahan dalam produktivitas primer di lingkungan tersebut (Sari *et al.*, 2014). Penentuan bahan organik Total (BOT) menggunakan rumus sebagai berikut:

Berat Bahan Organik

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

Keterangan:

BCK = Berat cawan kosong (gram)

BS = Berat sampel (gram)

BST = Berat setelah Tanur (gram)

Kandungan Bahan Organik

$$\text{Kandungan BO} = \pm (B_{aw} - B_c) - (B_{ak} - B_c)$$

Keterangan :

B_{aw} = Berat awal (gram)

B_{ak} = Berat akhir (gram)

B_c = Berat cawan (gram)

Presentasi Kandungan Bahan Organik

$$\% \text{ BOT} = \frac{\text{Berat BOT}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

3.4 Uji One way ANOVA dan Korelasi Person

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dijelaskan secara deskriptif menggunakan tabel dan grafik. Selanjutnya dianalisis dengan Analisis *one-way* ANOVA untuk melihat perbedaan nilai pH dan Eh setiap stasiun. Korelasi person digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel yaitu nilai pH dan Eh sedimen dengan karakteristik sedimen dan kerapatan mangrove.

Analisis atau uji korelasi Pearson (*correlate bivariate*) digunakan agar diketahui adanya hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain secara linear. Dimana data yang digunakan berskala interval atau rasio. Nilai korelasi (r) yaitu 0 sampai 1, semakin mendekati angka 1 maka hubungan yang terjadi menandakan semakin kuat. Begitupun sebaliknya, jika nilai mendekati angka 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah bahkan tidak berkorelasi (Mustafidah & Giarto, 2021)

Tabel 1. Pedoman Derajat Hubungan Analisis Korelasi Person

Nilai <i>Pearson correlation</i>	Keterangan
0,00-0.199	korelasi sangat rendah
0.20-0.399	korelasi rendah
0.40-0.599	korelasi sedang
0.60-0.799	korelasi kuat
0.80-1.000	korelasi sangat kuat