

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Bahan Organik

Bahan organik merupakan komponen penting dalam ekosistem perairan yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan, mikroorganisme, maupun hasil metabolisme dan aktivitas manusia. Dalam ekosistem perairan, bahan organik memainkan peran penting sebagai sumber energi dan nutrisi utama bagi mikroorganisme heterotrof dan komunitas bentik, serta berkontribusi dalam siklus karbon dan nitrogen. Bahan organik termasuk salah satu indikator penting untuk mengetahui tingkat kesuburan suatu perairan. Berdasarkan asal usulnya, bahan organik dibedakan menjadi dua tipe yaitu bahan organik aloktonus dan autoktonus. Bahan organik aloktonus yang berasal dari luar sistem perairan, seperti limpasan daratan, limbah domestik dan industri. Bahan organik autoktonus berasal dari dalam sistem perairan itu sendiri, seperti hasil fotosintesis fitoplankton dan dekomposisi biota perairan. Bahan organik pada umumnya berasal dari daratan yang masuk ke dalam lautan melalui sungai (Hawari et al., 2013).

Bahan Organik Total (BOT) merupakan gambaran kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Bahan organik dapat ditemukan dalam suatu jenis perairan, dimana kesuburan suatu perairan tergantung dari kandungan Bahan Organik Total (BOT) di perairan itu sendiri. Keberadaan bahan organik yang seimbang sangat dibutuhkan untuk menjaga kesuburan dan produktivitas ekosistem. Bahan organik dalam jumlah tertentu akan berguna bagi perairan, tetapi apabila jumlah yang masuk melebihi daya dukung perairan maka akan mengganggu perairan itu sendiri seperti gangguan berupa penurunan kualitas air (Arifin, 2017).

Tinggi rendahnya kandungan BOT pada sedimen dapat mencerminkan potensi gangguan terhadap kualitas lingkungan perairan. Dalam Perairan estuaria seperti Muara Sungai Tallo dan Jembatan Middle Ring Road Laimena, kandungan BOT sangat bervariasi tergantung pada banyak faktor lingkungan. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kandungan BOT yaitu karakteristik sedimen, dimana sedimen halus memiliki kemampuan lebih banyak untuk menyerap dan mengikat bahan organik karena luas permukaannya yang besar serta kandungan mineral lempung yang tinggi. Selain ukuran butir, parameter fisika dan kimia seperti kecepatan arus, suhu, pH dan salinitas juga memiliki pengaruh terhadap distribusi dan stabilitas bahan organik dalam sedimen.

1.1.2 Sedimen

Sedimentasi adalah proses pengendapan sedimen dan secara alami sering terjadi di daerah muara sungai. Sedimen merupakan material padat seperti pasir, lumpur, dan partikel halus yang berasal dari pelapukan batuan dan aktivitas alam maupun manusia. Material ini terbawa oleh aliran sungai, lalu mengendap di area perairan

seperti muara sungai. Sedimen merupakan material padat yang terendap di dasar perairan sebagai hasil dari proses pelapukan, erosi, transportasi dan deposisi partikel-partikel dari daratan maupun organisme di lingkungan perairan (Hambali & Apriyanti, 2022).

Sedimen merupakan material padat yang terbentuk dari proses pelapukan batuan dan transportasi partikel oleh air, angin, maupun aktivitas organisme. Pada lingkungan perairan, sedimen memiliki peran penting dalam proses ekologis karena menjadi tempat penyimpanan nutrisi, bahan organik dan zat lain. Karakteristik sedimen terutama ukuran butirnya dapat mempengaruhi kemampuan sedimen dalam mengakumulasi bahan organik. Sedimen yang berukuran halus seperti lanau dan lempung memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga mampu mengikat dan mengakumulasi bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan sedimen kasar seperti pasir. Menurut Hossain et al., (2014) sebagian besar estuaria dan dasar laut ditutupi dengan sedimen, sehingga menjadikan tempat ini suatu habitat terbesar di muka bumi. Data ukuran butiran partikel dari sedimen sangat berguna untuk menilai karakteristik teksturnya dan menjadi faktor yang dapat mempengaruhi akumulasi bahan organik dalam sedimen. Tekstur sedimen merupakan perbandingan antara kandungan pasir, lumpur dan tanah liat.

Keberadaan dan konsentrasi bahan organik dalam sedimen sangat dipengaruhi oleh berbagai parameter lingkungan seperti kecepatan arus, pH, salinitas dan suhu. Parameter ini tidak hanya mempengaruhi distribusi bahan organik di dasar perairan, tetapi juga mempengaruhi proses dekomposisi, akumulasi serta ketersediaan bahan organik bagi mikroorganisme. Kondisi lingkungan di daerah muara dan hulu sungai biasanya sangat berbeda. Muara merupakan pertemuan antara air tawar dan air laut yang sering menjadi zona transisi dimana memiliki keanekaragaman parameter lingkungan, serta menjadi tempat akumulasi sedimen dan bahan organik. Karakteristik lingkungan muara menjadikannya lokasi penting dalam transportasi dan pengendapan material, serta sebagai penyaring alami bagi bahan-bahan yang terbawa dari sungai menuju laut.

Maka dari itu, diperlukan kajian mengenai kandungan bahan organik dan karakteristik sedimen untuk memahami dinamika material organik di lingkungan pesisir dan estuaria. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan dua lokasi yang memiliki karakteristik berbeda yaitu Muara Sungai Tallo dan Jembatan Middle Ring Road Laimena. Muara Sungai Tallo merupakan wilayah transisi antara pertemuan air laut dan air sungai yang menjadi tempat akumulasi sedimen dan bahan organik. Muara juga merupakan zona yang sering mengalami perubahan fisik dan kimia air yang kompleks, sehingga cocok untuk mengkaji dinamika sedimentasi dan pengendapan bahan organik. Selain itu, di sisi lain Jembatan Middle Ring Road Laimena berada jauh dari pengaruh langsung air laut dan lebih dekat ke aliran sungai bagian hulu, sehingga kondisi hidrodinamika, masukan bahan organik dan karakteristik sedimen di duga berbeda signifikan dari lokasi yang dekat dengan muara.

Dengan membandingkan kedua lokasi ini, penelitian ini dilakukan untuk melihat kandungan bahan organik dan karakteristik sedimen, terutama tekstur sedimen dan

Bahan Organik Total (BOT) yang terkandung di dalamnya. Analisis ini penting dilakukan untuk memahami perbedaan distribusi bahan organik dari sumber aloktonus dan autoktonus, serta bagaimana proses pengendapan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ukuran butir serta parameter fisika dan kimia.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

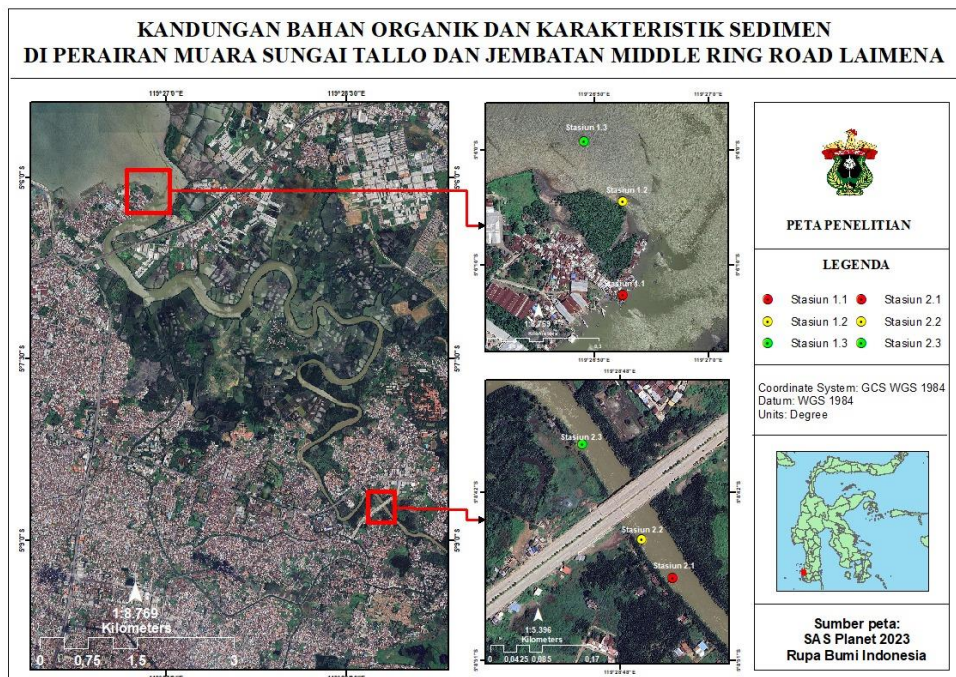
Untuk mengetahui perbedaan kandungan Bahan Organik Total (BOT) dan karakteristik sedimen di dua lokasi berbeda, yaitu Muara Sungai Tallo dan Jembatan Middle Ring Road Laimena serta menganalisis perbandingan antara lokasi yang dekat dengan muara dan lokasi yang jauh dari muara untuk melihat hubungan bahan organik dan tekstur sedimen.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu menghasilkan data atau informasi dasar mengenai kandungan bahan organik dan karakteristik sedimen di muara Sungai Tallo dan lokasi yang jauh dari muara Sungai Tallo untuk keperluan pengelolaan perairan muara (estuaria) yang lebih optimal.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 di Muara Sungai Tallo dan Jembatan Middle Ring Road Laimena, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian ini meliputi pengambilan sampel sedimen di lapangan. Analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pesisir, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Stasiun 1 Muara Sungai Tallo

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, meliputi:

Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian

Alat	Kegunaan
GPS (<i>Global Positioning System</i>) <i>Receiver</i>	Untuk menentukan titik koordinat setiap stasiun
Termometer batang	Untuk mengukur suhu perairan
<i>Ekman grab</i>	Untuk mengambil sampel sedimen
Roll meter	Untuk mengukur panjang titik sampling
Timbangan analitik	Untuk menimbang berat sampel

<i>Sieve net</i>	Mengayak sampel sedimen dan memisahkan sedimen berdasarkan ukuran butir
Oven	Mengeringkan sampel sedimen
Nampan	Sebagai wadah untuk mengeringkan sampel sedimen yang basah
Cawan petri	Wadah untuk menimbang sedimen
<i>Underwater paper</i>	Untuk mencatat data
<i>Beaker glass</i> 250 mL	Sebagai wadah untuk sampel
pH meter	Untuk mengukur pH
Kamera	Sebagai dokumentasi penelitian
<i>Cool box</i>	Untuk menyimpan sampel di lapangan
Cawan porselen	Wadah sampel pengabuan
Alu dan mortar	Untuk memisahkan sedimen setelah dikeringkan
<i>Handrefractometer</i>	Untuk mengukur salinitas perairan
Alat tulis kerja	Untuk mencatat hasil pengamatan
Layang-layang arus	Untuk mengukur kecepatan arus
Tanur	Untuk pembakaran sampel sedimen pada suhu tinggi untuk mengetahui kandungan bahan organikanya.

Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian

Bahan	Kegunaan
Sampel sedimen	Sebagai bahan uji penelitian
Aquades	Mensterilkan alat yang digunakan
Kertas label dan spidol	Sebagai penanda pada sampel
<i>Tissue</i>	Mengeringkan alat
<i>Laminated wrapping kraft</i>	Sebagai wadah untuk menyimpan sampel yang sudah di ayak
Plastik sampel	Menyimpan sampel sedimen

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan dengan cara mengumpulkan referensi bacaan sebagai tahap awal untuk mencari topik atau judul penelitian, konsultasi dengan dosen pembimbing, kemudian melakukan survey lapangan untuk mengetahui kondisi lapangan serta penentuan titik pengambilan sampel.

2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun penelitian dilakukan di dua lokasi dimana setiap stasiun mewakili karakteristik tertentu. Dua stasiun yang dipilih yaitu Stasiun 1 terletak di Muara Sungai Tallo dan Stasiun 2 terletak di Jembatan Middle Ring Road Laimena (mewakili daerah

yang jauh dari muara Sungai Tallo). Stasiun 1 terdapat 3 titik dimana titik 1.1 berada di bagian dalam Muara Sungai Tallo, titik 1.2 berada di bagian mulut Muara Sungai Tallo, dan titik 1.3 berada di perairan luar Muara Sungai Tallo. Adapun jarak antara titik 1.1 ke titik 1.2 yaitu 315,22 meter dan jarak antara titik 1.2 ke titik 1.3 yaitu 207,7 meter. Stasiun 2 juga terdapat 3 titik, pada titik 2.1 berada di bagian dalam jembatan Middle Ring Road Laimena, titik 2.2 berada di dekat jembatan Middle Ring Road Laimena, titik 2.3 melewati jembatan Middle Ring Road Laimena. Adapun jarak antara titik 2.1 ke titik 2.2 yaitu 105,48 meter dan jarak antara titik 2.2 ke titik 2.3 yaitu 120,73 meter.

Tabel 3.Penentuan Stasiun

Stasiun	Karakteristik	Koordinat
Stasiun 1	Mewakili daerah yang dekat dengan muara Sungai Tallo	5° 6'15.18"S 119°26'50.08"E
Stasiun 2	Mewakili daerah yang jauh dari muara Sungai Tallo	5° 8'51.78"S 119°28'55.66"E

2.3.3 Tahap Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen pada setiap stasiun menggunakan *ekman grab*. *Ekman grab* diturunkan ke dalam perairan, kemudian setelah mencapai dasar pemberat pada *ekman grab* didorong kebawah sampai katup penutup *ekman grab* tertutup dan sampel sedimen terangkat. *Ekman grab* ditarik secara perlahan ke permukaan agar sedimen yang berada dalam alat tetap utuh. Setelah itu sampel sedimen sekitar 300 gram dimasukkan ke dalam plastik sampel sesuai dengan label atau penanda pada sampel, lalu disimpan ke dalam *cool box* agar terjaga sampai di laboratorium untuk dianalisis.

2.3.4 Tahap Pengukuran BOT Sedimen

Analisis kadar bahan organik dalam sedimen menggunakan metode pengabuan (*Loss on Ignition*). Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis kandungan BOT di laboratorium yaitu pertama-tama menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Setelah itu menimbang berat cawan porselen dan berat sampel sedimen sebanyak 5 gram. Selanjutnya masukkan ke dalam tanur pada suhu 550°C selama kurang lebih 3 jam 30 menit. Setelah mencapai waktu yang ditentukan sampel dikeluarkan dari tanur dan kemudian didinginkan. Langkah selanjutnya yaitu menimbang kembali sampel yang sudah dipanaskan sebagai berat akhir. Rumus hasil pengukuran BOT sebagai berikut.

$$\%BOT = \frac{B - A}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat Cawan + Berat Sampel

B = Berat Cawan + Berat Sampel Setelah di Tanur

C = Berat Sampel

Tabel 4. Kandungan Bahan Organik Total (Widyorini, 2014)

No.	Kandungan Bahan Organik (%)	Kriteria
1.	> 35	Sangat tinggi
2.	17-35	Tinggi
3.	7-17	Sedang
4.	3,5-7	Rendah
5.	<3,5	Sangat rendah

2.3.5 Tahap Pengukuran Analisis Ukuran Butir Sedimen

Penentuan ukuran butir sedimen dengan metode ayakan kering (*dry sieving*), pertama-tama sampel sedimen yang diperoleh di lapangan dikumpulkan sesuai dengan lokasi masing-masing sampel, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* ukuran 250 mL. Memasukkan sampel sedimen ke dalam oven dengan suhu 150°C sehingga sampel sedimen kering. Setelah sedimen kering, terlebih dahulu dihaluskan menggunakan mortar dan alu untuk memisahkan sampel sedimen yang mengeras agar lebih mudah diayak. Selanjutnya menimbang sampel ± 100 gram sebagai berat awal kemudian diayak menggunakan *sieve net* yang tersusun secara berurutan sehingga didapatkan pemisahan ukuran masing-masing partikel sedimen berdasarkan ukuran ayakan yaitu 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm, 0.125 mm, 0.063 mm dan <0.063 mm. Hasil analisis sampel menggunakan metode *gradistat* versi 8.

Tabel 5. Ukuran butir sedimen berdasarkan skala wenworth (1922)

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir (mm)
<i>Boulders</i> (krikil 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
<i>Clay</i> (Lempung)	0,0005 – 0,002

2.3.6 Parameter Lingkungan Fisika Kimia

Suhu. Suhu diukur dengan menggunakan termometer batang dengan cara mencelupkannya ke dalam perairan pada setiap stasiun dan mencatat suhu perairan berdasarkan hasil penunjukan air raksa pada skala termometer batang. Pengukuran suhu ini dilakukan tiap stasiun.

pH. Pengukuran pH dilakukan tiap stasiun menggunakan pH meter. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan *aquades* kemudian mencelupkan alat ke dalam gelas ukur yang berisi sampel air laut. Tunggu beberapa saat sampai nilai pH pada alat tidak berubah kemudian mencatat hasil pengukuran.

Salinitas. Pengukuran salinitas tiap stasiun dilakukan dengan menggunakan *handrefractometer*. *Handrefractometer* dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan *aquades* sebelum digunakan. Kemudian mengambil sampel air laut sebanyak 2 tetes yang ditetaskan pada bagian kaca prisma *handrefractometer*. Selanjutnya, membaca dan mencatat nilai yang tertera pada *handrefractometer*.

Kecepatan Arus. Pengukuran arus tiap stasiun dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus. Arah dan kecepatan arus dihitung menggunakan *stopwatch* dengan melepas layang-layang arus hingga tali pada layang-layang arus lurus pada jarak tertentu (5 meter), arah arus dilihat menggunakan kompas searah dengan tali layang-layang arus. Untuk menghitung kecepatan arus digunakan rumus:

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V = Kecepatan arus (m/det)

s = Jarak (m)

t = Waktu (det)

2.4 Analisis Data

Analisis statistik menggunakan Uji *Independent T-Test* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan BOT sedimen dan ukuran butir sedimen pada dua lokasi penelitian, yaitu Stasiun 1 yang berada di lokasi Muara Sungai Tallo dan Stasiun 2 yang jauh dari lokasi muara sungai yaitu Jembatan Middle Ring Road Laimena.