

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muara sungai sebagai perairan dimana mulut sungai bertemu dengan laut dan air tawar yang berasal dari sungai dan bercampur dengan air asin yang berasal dari laut. Muara sungai akan membentuk zona transisi antara lingkungan sungai dengan lingkungan laut. Muara sungai sebagai wilayah ekosistem estuaria berperan dalam siklus bahan kimia sebagai agen transfer, penyimpanan dan proses berlanjut (Misbach et al., 2023). Daerah muara sungai dipengaruhi juga oleh sedimentasi yang menyebabkan terjadinya perpindahan angkutan material organik di wilayah muara sungai yang secara terus menerus terjadi. Keadaan ini secara tidak langsung akan membuat wilayah muara sungai menjadi tempat perangkap nutrisi yang berasal dari sungai maupun laut (Permatasari et al., 2019). Keberadaan sedimen dalam batas tertentu merupakan bagian dari dinamika keseimbangan alami di sungai. Keberadaan sedimen yang berlebih dapat mempengaruhi karakteristik dan menimbulkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan manusia, salah satunya penurunan kualitas air (Hambali & Aprianti, 2016).

Sedimentasi yang terjadi di suatu lingkungan perairan dapat terjadi karena terdapat suplai muatan sedimen yang tinggi di lingkungan tersebut. Suplai muatan sedimen salah satunya bahan organik berasal dari daratan yang dibawa ke laut melalui aliran sungai (Sari et al., 2014). Bahan organik yang terdapat dalam sedimen terdiri atas karbon dan nutrisi dalam bentuk karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat (Jamaludin et al., 2021). Bahan organik total secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian pelapukan maupun dekomposisi tumbuh – tumbuhan, sisa – sisa organisme serta melalui aktivitas antropogenik seperti pembuangan limbah daratan seperti domestik, industri, pertanian, peternakan maupun sisa – sisa pakan (Marwan et al., 2015). Bahan organik berperan penting dalam ekosistem perairan, peranan penting dari bahan organik yaitu sebagai sumber makanan, dan sebagai zat yang dapat mempercepat dan memperlambat pertumbuhan organisme di perairan (Sahabuddin et al., 2025; Saru et al., 2017).

Bahan Organik menjadi salah satu indikator kesuburan lingkungan baik di darat maupun di laut. Namun, kandungan Bahan organik yang berlebihan dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut yang terdapat di perairan sehingga terjadi eutrofikasi (Nugraha et al., 2020). Kandungan bahan organik yang terdapat di perairan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti karakteristik sedimen, aktivitas mikroorganisme, produktivitas pada kolom air dan masukan dari aktivitas antropogenik di lingkungan (Nugraha & Hudatwi, 2020). Limbah dari aktivitas antropogenik mengandung bahan organik yang akan terbawa hingga ke perairan. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh aktivitas antropogenik terhadap kualitas perairan, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh aktivitas antropogenik terhadap kualitas perairan.



terhadap kualitas perairan.

Bahan organik yang terkandung di dalam limbah tersebut akan mengalami degradasi yang menghasilkan limpahan nutrisi yang kemudian dimanfaatkan oleh fitoplankton, selain itu limbah tersebut juga akan teradsorpsi dengan material padatan. Bahan organik di perairan selanjutnya akan dirombak oleh bakteri pengurai menjadi senyawa amonia dan amonium yang akan mengalami proses nitrifikasi menjadi nitrit dan nitrat (Andriyanto et al., 2019).

Kandungan Nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) pada sedimen menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup mikroorganisme dasar perairan. Nitrat di perairan sebagai makronutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai (Amelia et al., 2014). Kandungan nitrat yang tinggi akan mempengaruhi keberadaan mikroorganisme yang terdapat di dasar perairan (Indrayani et al., 2020). Fosfat sebagai sumber nutrisi bagi organisme akuatik, mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan mereka sehingga keberadaannya sangat penting dan dibutuhkan. Namun, nitrat dan fosfat memiliki dampak negatif yang dapat merugikan seperti eutrofikasi yang dapat merusak habitat alami dan mengurangi kualitas air. Eutrofikasi di perairan dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut yang mengakibatkan kematian organisme akuatik lainnya (Hanifah et al., 2018). Selain itu, tingginya konsentrasi fosfat di suatu perairan mengindikasikan bahwa perairan tersebut terdapat zat pencemar (Silvi et al., 2022).

Muara sungai Sumpang Saddang, terletak di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, memiliki peranan penting bagi masyarakat disekitarnya seperti menjadi jalur transportasi untuk menyebrang ke desa lainnya. Selain itu, di sekitar muara sungai tersebut terdapat juga pemukiman warga, tambak, serta industri rumput laut yang dapat menyebabkan peningkatan kadar nutrisi di perairan akibat masuknya limbah dari aktivitas antropogenik yang berada di sekitar muara sungai tersebut. Hal ini, dikarenakan limbah tambak yang masuk dan mengalir ke sungai dapat berupa sisa – sisa pakan, feses organisme budidaya serta berbagai senyawa organik lainnya. Selain itu, terdapat juga limbah buangan industri pabrik rumput laut yang masuk ke dalam muara sungai juga menjadi salah satu sumber bahan organik total pada muara sungai tersebut.

Peningkatan kadar nutrisi ini dapat memicu eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga yang berlebihan (Tambaru et al., 2025), yang akan berdampak buruk bagi ekosistem perairan seperti penurunan kualitas air, kematian biota akuatik dan perubahan struktur komunitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk diaan bahan organik total, nitrat dan fosfat di sedimen muara addang yang diharapkan dapat memberikan informasi yangelolaan dan pelestarian ekosistem muara. Berdasarkan uraian dilakukan penelitian untuk mengetahui Ketersediaan bahan t dan Fosfat di Sedimen Pada Muara Sungai Sumpang anrisang Kabupaten Pinrang.



1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui Konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat pada Sedimen di Muara Sungai Sumpang Saddang, Kabupaten Pinrang.
2. Menganalisis hubungan antara konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat pada Sedimen di Perairan Muara Sungai Sumpang Saddang, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menambah pengetahuan tentang kondisi lingkungan di muara Sungai Sumpang Saddang terkait Konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat dan Fosfat pada sedimen di Muara Sungai Sumpang Saddang.



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2024. Penelitian berlokasi di Perairan Muara Sungai Sumpang Saddang, Kelurahan Lanrisang, Kecamatan Lanrisang, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis Nitrat dan Fosfat pada sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Muara Sungai Sumpang Saddang



Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.2. Alat dan Bahan

Berikut merupakan alat – alat yang akan digunakan dalam pengambilan sampel penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Alat di lapangan

No	Alat	Fungsi
1	Van veen <i>grab sampler</i>	Pengambil sampel sedimen
2	<i>Cool box</i>	Tempat penyimpanan sampel
3	Alat tulis menulis	Pencatat hasil uji
4	<i>Handphone</i>	Dokumentasi kegiatan
5	Plastik Sampel	Penyimpanan sampel sedimen
6	GPS	Penentuan titik koordinat lapangan
7	Layang – layang arus	Pengukur kecepatan arus
8	Botol sampel	Penyimpanan sampel air
9	<i>Thermometer</i>	Pengukur suhu
10	<i>Stopwatch</i>	Pengukur durasi waktu

Berikut merupakan tabel alat – alat yang digunakan dalam menganalisis sampel penelitian di laboratorium (Tabel 2).

Tabel 2. Alat di Laboratorium

No.	Alat	Kegunaan
1.	pH meter	Pengukur kadar keasaman pada sedimen
2.	Eh meter	Pengukur potensial redoks sedimen
3	Oven	Pengering sampel sedimen
4	Timbangan digital	Penimbang berat sedimen
5	Tanur	Pemanas sedimen
6	Gelas beaker	Wadah sampel sedimen
7	Cawan petri	Wadah penempatan sampel yang akan ditimbang
8	<i>Sieve shaker</i>	Pengayak sedimen
9	<i>Sieve net</i>	Pemisah sampel sedimen berdasarkan ukuran butir sedimen
	Alu	Wadah untuk penumbuk dan penghalus sedimen
		Wadah meletakkan sampel yang telah disaring
		Pengambil sampel sedimen yang akan ditimbang
		Pelindung tangan

Berikut merupakan tabel bahan – bahan yang digunakan untuk menganalisis sampel penelitian (Tabel 3).

Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1	Sampel sedimen	Bahan uji
2	<i>Aquades</i>	Pengkalibrasi alat
3	<i>Tissue</i>	Pengering alat
4.	Kertas label dan pulpen	Pemberi keterangan pada plastik sampel
5	H ₂ SO ₄ (Asam Sulfat)	Reagen
6	CuSO ₄	Pewarna pendeteksi Fosfat
7	Na ₂ SO ₄ (Natrium Sulfat)	Reagen
8	Larutan NaHCO ₃ (Natrium Bikarbonat)	Ekstraksi Fosfat
9	Asam askorbat	Reagen
10	Kertas saring <i>Whatman</i>	Menyaring sampel

2.3. Metode Penelitian

Terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan penelitian ini yaitu tahapan persiapan penelitian, penentuan lokasi stasiun, pengambilan sampel di lapangan, analisis sampel di laboratorium dan analisis data. Berikut merupakan tahapan – tahapan tersebut.

2.3.1. Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan meliputi pencarian judul dengan mencari studi literatur yang terkait dengan judul penelitian, mengumpulkan informasi mengenai lokasi tempat penelitian, serta melakukan survei dan observasi awal kondisi lapangan untuk melihat secara langsung kondisi lapangan, kemudian melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing terkait tahapan penelitian yang akan dilakukan dan metode yang akan digunakan saat penelitian, serta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian.



2.3.2. Penentuan Lokasi Stasiun

Penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan sebelum penelitian. Berdasarkan hasil observasi ditetapkan tiga stasiun, yang setiap stasiunnya berjarak 500 m (Tabel 4).

Tabel 4. Penentuan Lokasi Stasiun Penelitian

Stasiun	Ulangan	Posisi		Keterangan
		Lintang	Bujur	
Stasiun I	1	-3.919166	119.558	Berada di Perairan Sungai, dipengaruhi oleh Tambak
	2	-3.919058	119.5579	
	3	-3.918950	119.5577	
Stasiun II	1	-3.922114	119.5545	Perbatasan antara Sungai dengan Perairan Terbuka/Muara Sungai
	2	-3.921834	119.5543	
	3	-3.921546	119.554	
Stasiun III	1	-3.929153	119.5521	Perairan Laut Lepas/Terbuka
	2	-3.928730	119.5529	
	3	-3.925473	119.5495	

2.3.3. Tahap Penelitian di Lapangan

a. Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan sesuai dengan stasiun yang telah ditetapkan dengan menggunakan alat *Van veen grab sampler* di tiap stasiun. Sampel sedimen diambil menggunakan *van veen grab sampler* di tiap stasiun dengan cara menurunkan *van veen grab* di tiap stasiun, kemudian *van veen grab sampler* ditunggu berapa saat, menunggu sedimen terperangkap. Kemudian, angkat kembali *van veen grab sampler*, lalu sedimen yang terdapat di dalamnya dimasukkan ke dalam plastik sampel yang telah diberikan label. Pengambilan sampel sedimen dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap stasiun yang berbeda. Setelah itu, masukkan plastik sampel yang telah berisi sampel sedimen ke dalam *cool box* yang sebelumnya telah diisi dengan es batu. Selanjutnya, *cool box* tersebut akan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis konsentrasi Bahan Organik Total, Nitrat, Fosfat serta dilakukan pengukuran butir sedimen.



Sedimen

...ukan di lapangan dengan cara mengkalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades. Kemudian, mencelupkan probe pH sampel sedimen yang berada di dalam wadah, dan tunggu hasil pengukuran tersebut muncul, kemudian catat hasilnya.

c. Pengukuran Eh Sedimen

Pengukuran Eh dilakukan dengan mengambil sampel sedimen, kemudian sampel sedimen dimasukkan ke dalam wadah. Setelah itu, Eh sedimen diukur dengan menggunakan ORP meter dengan cara menyalakan alat dengan menekan tombol *on*, kemudian probe dimasukkan ke dalam sampel sedimen, tunggu beberapa saat hingga nilai Eh pada layar alat stabil dan kemudian catat hasilnya. Selanjutnya, probe alat dibersihkan menggunakan aquades yang disemprotkan pada alat dengan menggunakan labu semprot. Setelah itu, probe dikeringkan menggunakan tisu.

d. Pengukuran Suhu Sedimen

Pengukuran parameter suhu pada sedimen dilakukan dengan cara mencelupkan termometer ke dalam sedimen yang telah diambil sesegera mungkin agar suhunya tidak mengalami perubahan, kemudian melakukan pengamatan visual untuk mendapatkan nilai suhu dan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

e. Pengukuran Kecepatan Arus

Pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan metode layang – layang arus, kompas dan *stopwatch*. Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang – layang arus yang dilengkapi dengan tali sepanjang lima meter. Alat ini, dilepaskan ke perairan bersamaan dengan mengaktifkan *stopwatch*, kemudian layang – layang arus tersebut dibiarkan hingga tali merenggang. Waktu yang dihasilkan oleh layang – layang arus akan dicatat dan kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

V= Kecepatan arus

s= Jarak (cm)

t= Waktu (s)

2.3.4. Analisis Sampel di Laboratorium

a. Analisis Bahan Organik Total (BOT) Sedimen

Analisis Bahan Organik Total (BOT) di sedimen dilakukan dengan metode *Loss by ignition*. Metode ini merupakan metode dengan pembakaran menggunakan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan oven. Oven benar – benar kering dengan menggunakan suhu 150°C. Cawan porselin kosong menggunakan timbangan analitik, sedimen yang telah dikeringkan dimasukkan ke dalam cawan timbangan untuk ditimbang kembali sebanyak ±5 gram. Setelah itu, cawan di dalam cawan porselin dimasukkan ke dalam tanur untuk



dipanaskan dengan suhu 650°C selama 3,5 jam. Selanjutnya, cawan porselin berisi sampel sedimen dikeluarkan dari dalam tanur dan didinginkan pada suhu ruang. Lalu, sampel yang telah di tanur ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan analitik sebagai berat akhir. Berikut rumus untuk menentukan seberapa besar kandungan Bahan Organik Total (BOT) pada sedimen.

1) Berat Bahan Organik

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

Keterangan:

BCK = Berat Cawan Kosong (gram)

BS = Berat sampel (gram)

BST = Berat setelah Tanur (gram)

2) Konsentrasi 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)

3) Persentase Kandungan Bahan Organik

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

b. Analisis Ukuran Butir Sedimen

Analisis ukuran butir sedimen dilakukan dengan menggunakan metode pengayakan kering yang diklasifikasikan menurut kriteria Wentworth, untuk mengetahui ukuran butir sedimen. Sampel sedimen yang sebelumnya sudah dikeringkan, kemudian dihaluskan menggunakan lumpang dan alu. Selanjutnya, mengukur berat cawan awal, lalu menimbang sedimen ±100 gram. Setelah itu, sampel tersebut dimasukkan ke dalam *sieve net* dengan ukuran 2 mm, 1 mm, 0,5



25 mm, 0,063 mm dan <0,063 mm. Kemudian, lakukan rata, lakukan pengayakan ±10 – 15 menit agar sampel terayak etelah itu, pindahkan sampel yang sudah terayak pada kertas eri label dengan ukurannya masing – masing. Rumus untuk tir sedimen, sebagai berikut.

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

c. Analisis Nitrat di Sedimen

Pengukuran konsentrasi Nitrat pada sedimen dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sampel sedimen berukuran <0,5 mm, lalu dimasukkan ke dalam tabung digest. Selanjutnya, ditambahkan 1 gram campuran selen dan 3 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4), kemudian didestruksi hingga suhu 350°C (3-4 jam). Destruksi selesai apabila uap putih keluar dan mendapatkan ekstrak jernih (± 4 jam). Selanjutnya, tabung diangkat dan kemudian didinginkan. Setelah itu, ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga jumlahnya tepat 50 mL. Lalu, kocok hingga homogen dan biarkan semalaman agar partikel mengendap. Ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 636 nm.

Berikut merupakan pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat sedimen pada (Tabel 5).

Tabel 5. Pedoman Tingkat Kesuburan berdasarkan Nitrat Sedimen

Kandungan Nitrat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Rendah
4 - 10 ppm	Sedang
>10 ppm	Tinggi

(Monoarfa, 1992)

d. Analisis Fosfat di Sedimen

Pengukuran Fosfat dilakukan dengan menimbang 1,0 gram contoh sedimen berukuran <2 mm, kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 20 mL pengekstrakan Olsen, lalu dikocok selama 30 menit. Selanjutnya, disaring apabila larutan keruh, dan dikembalikan lagi ke atas saringan semula. Kemudian, ekstrak dipipet 2 mL ke dalam tabung reaksi dan selanjutnya bersama deret standar ditambahkan 10 mL pereaksi pewarna Fosfat, kemudian kocok hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

Berikut merupakan pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat sedimen pada (Tabel 6).

Tabel 6. Pedoman Tingkat Kesuburan berdasarkan Fosfat Sedimen

Kandungan Fosfat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Sangat Rendah
4 - 7 ppm	Rendah
8 - 20 ppm	Sedang
>20 ppm	Tinggi



e. Pengukuran Salinitas

Pengukuran salinitas dengan menggunakan alat *refractometer* dengan cara, yang pertama *refractometer* ditetesi dengan akuades, yang bertujuan untuk menetralkan sisa garam yang masih terkandung pada sensor alat, lalu mengeringkannya dengan menggunakan tisu. Selanjutnya, ambil air sampel secukupnya menggunakan pipet tetes, lalu ditetaskan pada *refractometer* yang telah dikalibrasi, setelah itu tekan tombol on/off untuk menunjukkan nilai salinitas pada alat tersebut, tahap terakhir yaitu catat nilai salinitas yang muncul pada alat.

2.4. Analisis Data

Data yang telah diperoleh di lapangan dan hasil analisis di laboratorium ditampilkan dalam bentuk deskriptif dengan bantuan tabel dan grafik. Selanjutnya, dilakukan analisis data untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Uji One Way Anova dilakukan untuk menganalisis perbandingan konsentrasi Bahan Organik Total (BOT), Nitrat dan Fosfat di sedimen pada setiap stasiun. Serta, digunakan uji Korelasi Pearson untuk menganalisis hubungan Bahan Organik Total (BOT), Nitrat, Fosfat pada sedimen.

