

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan Indonesia memiliki wilayah pantai dan laut yang sangat luas, disertai dengan banyaknya muara sungai. Muara sungai merupakan zona pertemuan antara air sungai dan air laut, di mana terjadi proses pencampuran air tawar dan air asin. Sungai membawa berbagai muatan dari daratan, termasuk limbah dan sedimen, yang menyebabkan perairan di sekitar muara menjadi keruh akibat teraduknya partikel-partikel dari daratan maupun dasar perairan (Nugraheni et al., 2022). Potensi pengembangan wilayah muara untuk kepentingan masyarakat sangat besar, baik dari sisi ekologi, sosial, maupun ekonomi. Namun demikian, kondisi muara tidak bersifat statis karena dipengaruhi oleh dinamika aliran dan faktor lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi stabilitas serta kualitas air sungai (Ruslin et., 2022).

Salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air di muara sungai adalah *Total Suspended Solid* (TSS), yaitu total padatan tersuspensi dalam air. TSS merupakan ukuran konsentrasi partikel padat yang tidak larut dan tetap melayang di dalam air, baik yang bersifat organik maupun anorganik, seperti lumpur, pasir, mineral, serta sisa-sisa organisme (Taringan & Edward, 2023). TSS biasanya berasal dari berbagai sumber, seperti erosi tanah, limbah industri, dan aktivitas pertanian (Kamajaya et al., 2021). Konsentrasi TSS yang tinggi menyebabkan peningkatan kekeruhan air (Yulianti, 2019), pada gilirannya dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam perairan, sehingga mengganggu proses fotosintesis organisme berklorofil (Sahir, 2023). Akibatnya, ketersediaan oksigen terlarut dalam air pun dapat berkurang (Pratiwi, 2023).

Peningkatan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) seringkali berkaitan erat dengan meningkatnya Bahan Organik Total (BOT) dalam suatu perairan. Hal ini dikarenakan banyaknya bahan organik yang ikut tersuspensi di dalam air, menambah jumlah total padatan tersuspensi (Hasibuan et al., 2021). Bahan organik ini dapat berasal dari proses alami seperti dekomposisi, pelapukan, dan limpasan dari darat, termasuk limbah domestik dan pertanian (Abyantara et al., 2024). BOT terdiri atas bahan organik terlarut, tersuspensi, dan koloid yang dapat mempengaruhi ekosistem perairan. Proses dekomposisi bahan organik menghasilkan partikel-partikel kecil yang turut berkontribusi terhadap peningkatan TSS (Low, 2022).

Secara umum, bahan organik di laut terbagi menjadi dua jenis, yaitu bahan organik terlarut dengan ukuran kurang dari 0,5 μm dan bahan organik tidak terlarut yang berukuran lebih dari 0,5 μm (Abyantara et al., 2024). Keberadaan bahan



nya sebagai penyusun alami perairan, tetapi juga berperan sebagai bagian dari lingkungan perairan. Bahan organik dapat menunjukkan tingkat pencemaran serta mendukung kehidupan organisme akuatik (Supriyanti et al., 2023). Namun demikian, jika kadarnya melebihi ambang batas yang ditetapkan, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Bahan organik umumnya berasal dari daratan yang masuk ke perairan melalui aliran sungai. Oleh karena itu, di wilayah muara seperti Muara Sungai Sumpang Saddang, konsentrasi bahan organik cenderung tinggi. Kandungan bahan organik di perairan sangat dipengaruhi oleh variasi masukan, termasuk limbah domestik, pertanian, dan aktivitas industri (Pratiwi, 2023). Jika kadar BOT melebihi baku mutu, maka dapat menyebabkan degradasi kualitas lingkungan perairan (Sunaryuga et al., 2024).

Sungai Sumpang Saddang sendiri yang ada di Kabupaten Pinrang merupakan salah satu sungai terbesar di Sulawesi Selatan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Di sepanjang aliran sungai ini terdapat pemukiman penduduk dengan aktivitas perikanan, pertambakan, dan industri kelautan. Aktivitas masyarakat di sekitar muara sungai dapat menjadi sumber beban pencemar, seperti limbah rumah tangga, limbah tambak dari sisa pakan yang tidak dimanfaatkan, dan limbah dari industri perikanan (Hasibuan et al., 2021). Berdasarkan uraian tersebut penelitian telah dilakukan untuk memantau dan menganalisis hubungan antara *Total Suspended Solid* (TSS) dengan Bahan Organik Total (BOT) di perairan Muara Sungai Sumpang Saddang, Kabupaten Pinrang.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan Bahan Organik Total (BOT) di Muara Sungai Sumpang Saddang Kabupaten Pinrang
2. Menganalisis hubungan *Total Suspended Solid* (TSS) dengan Bahan Organik Total (BOT) di Muara Sungai Sumpang Saddang Kabupaten Pinrang

Manfaat penelitian ini yaitu agar dapat memberikan informasi mengenai kondisi kualitas air terutama TSS dan BOT yang ada pada Muara Sungai Sumpang Saddang, Kabupaten Pinrang.

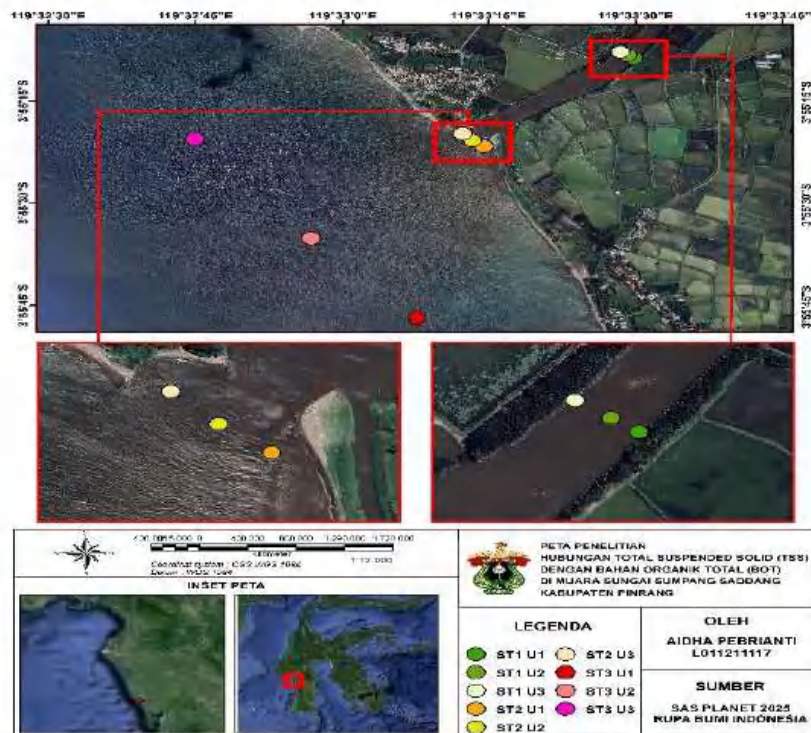


BAB II.

METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga bulan Desember 2024. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 16 November 2024 di Perairan Muara Sungai Sumpang Saddang, Kabupaten Pinrang. Analisis sampel air laut dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini beserta kegunaannya

Tabel 1. Peralatan yang digunakan dilapangan

No	Alat	Kegunaan
1	Kammerer Water Sampler	Mengambil air sampel dengan kedalaman tertentu
2	Botol sampel	Penyimpan air sampel TSS dan BOT
3	inkler	Penyimpanan air sampel DO
4	Es box	Tempat penyimpanan sampel dengan suhu dingin terjaga
5	Alat pengukur arus	Pengukur arah kecepatan



6	GPS Map	Penentuan titik koordinat
7	Termometer batang	Pengukur suhu
8	Perahu	Alat transportasi
9	Roll meter	Pengukuran lebar pantai
10	Pipet tetes	Pengambilan larutan
11	<i>Stopwatch</i>	Penghitung waktu
12	Corong plastik	Pemindahan air sampel dari wadah ke wadah

Tabel 2. Alat yang digunakan dilaboratorium

No	Alat	Kegunaan
1	Pompa vakum	mempercepat proses penyaringan
2	Corong <i>buchner</i>	memisahkan cairan dari endapannya
3	Labu <i>buchner</i>	menyaring dengan dipasangkang pada labu <i>buchner</i> dan pompa vakum
4	Gelas Ukur	mengukur volume larutan suatu cairan
5	Oven	Pengering sampel
6	Pipet tetes	Pengambil sampel air
7	Pinset	Pengambil dan memasukkan kertas <i>whatman</i> kedalam labu <i>buchner</i>
8	Erlenmeyer 250 mL	sebagai wadah merekasikan larutan
9	pipet skala 10 mL	Pengambil sampel dari skala 0-10 mL
10	Buret asam 50mL	Penitrasi sampel dan wadah larutan
11	Turbidimeter	Pengukur tingkat kekeruhan
12	Refraktometer	Pengukur kadar salinitas
13	pH meter	pengkur pH
14	Gelas beaker	wadah air sampel

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini beserta kegunaanya

Tabel 3. Bahan yang digunakan pada penelitian

No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Air sampel	Bahan uji
2	Kalium Permanganat (KmnO_4)	Larutan pereaksi BOT untuk mengoksidasi bahan organik pada sampel
3	Natrium Oksalat	Larutan perekasi BOT untuk menetralsir kelebihan oksidator
4	Kertas <i>Whatman</i>	Digunakan untuk menyaring air sampel
5	Tissu	Digunakan mengkalibrasi alat
6	Kertas label	Penanda wadah sampel
7	$\text{NaOH}+\text{KI}$	Larutan pereaksi DO sebagai pembentuk endapan pada sampel
	n Tiosulfat	Larutan pereaksi DO sebagai titran dalam proses titrasi iodin
	<i>Solube</i>	



10	Asam Sulfat Pekat (H ₂ SO ₄)	Larutan pereaksi DO sebagai indikator untuk mendeteksi keberadaan iodine (I ₂) yang tersisa dalam larutan
11	Aquades	Pereaksi DO sebagai katalisator dan melarutkan endapan
12	Mangan Sulfat	
13	Masker	Pembilas alat
14	Gloves	Larutan pereaksi DO sebagai pengikat oksigen terlarut dan membentuk endapan pada sampel
		Pelindung hidung agar tidak menghirup larutan berbahaya
		Pelindung kulit dari larutan berbahaya

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan penelitian diantaranya persiapan penelitian, penentuan stasiun dan titik, pengukuran parameter lingkungan, pengambilan sampel, analisis sampel dan analisis data.

2.3.1. Tahapan Persiapan

Tahapan ini melibatkan pencarian referensi penelitian yang relevan dengan judul, konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai tahapan, serta penggunaan alat dan bahan selama penelitian berlangsung.

2.3.2. Penentuan Lokasi Stasiun

Penelitian ini dilakukan di tiga stasiun yang di mana setiap stasiun terdiri dari tiga titik pengambilan sampel. Penempatan stasiun ditetapkan berdasarkan karakteristik masing-masing lokasi dengan jarak antara stasiun 500 m.

Tabel 4. Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun	Ulangan	Posisi		Keterangan
		Lintang	Bujur	
Stasiun I	1	-3.919166	119.558	Dalam Sungai yang 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 Laut/Muara Sungai
	2	-3.921834	119.5543	
	3	-3.921546	119.554	
		-3.929153	119.5521	Perairan Laut
		-3.928730	119.5529	
		-3.925473	119.5495	



2.3.3. Tahap Penelitian di Lapangan

a. Pengambilan Sampel Air Laut

Pengambilan sampel air laut untuk pengukuran konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS), konsentrasi Bahan Organik Total (BOT), dan parameter oseanografi pada setiap masing-masing stasiun dilakukan dengan mengambil air sampel dengan menggunakan *Kamerrer water sampler* sebanyak 1 liter dan dimasukkan kedalam botol sampel. Lalu botol yang berisi air sampel dimasukkan kedalam *coolbox* yang berisi es kemudian dibawa ke laboratorium.

b. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang, di mana ujungnya dicelupkan ke dalam perairan. Nilai suhu perairan ditentukan berdasarkan angka yang tertera pada termometer, dan nilai suhu tersebut dicatat.

c. Pengukuran Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang - layang arus yang dilengkapi dengan tali sepanjang 5 meter. Kemudian, layang - layang arus dilepaskan ke perairan bersamaan dengan diaktifkannya *stopwatch*. Setelah itu, layang - layang arus 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 (m/s)

S = Jarak (m)

T = Waktu (s)

d. Pengukuran Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan menggunakan "Metode titrasi *Winkler*". Dalam metode ini, botol *Winkler* yang telah dicuci bersih disiapkan, kemudian diisi dengan air sampel hingga penuh tanpa gelembung udara. Setelah itu, botol *Winkler* dibuka dan 2 mL larutan $MnSO_4$ ditambahkan menggunakan pipet tetes, diikuti dengan penambahan 2 mL larutan $NaOH+KI$. Botol kemudian ditutup dan dikocok dengan cara dibolak-balikkan. Setelah beberapa saat, endapan coklat dibiarkan terbentuk. Selanjutnya, 2 mL larutan H_2SO_4 ditambahkan hingga semua endapan terlarut. Proses dilanjutkan dengan titrasi menggunakan larutan baku $Na_2S_2O_3$ hingga terjadi perubahan warna dari kuning tua ke kuning muda. Setelah itu, amilum ditambahkan hingga warna berubah menjadi biru gelap, lalu $Na_2S_2O_3$ dilanjutkan sampai warna biru gelap berubah menjadi tidak



berwarna. Kemudian catat volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang digunakan (SNI 06-6989.14-2024). Berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$DO \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = \frac{1000 \times A \times N \times 8}{(Vc \times Vb)(Vb - 6)}$$

Keterangan:

A = mL larutan baku natrium tiosulfat yang digunakan;

Vc = mL larutan yang dititrasi;

N = kenormalan larutan natrium tiosulfat;

Vb = volume botol BOD

2.3.4. Tahap Penelitian di Laboratorium

a. Pengukuran Konsentrasi Kandungan Bahan Organik Total (BOT)

Pengukuran sampel BOT dilakukan dengan mengambil 50 mL air sampel menggunakan gelas ukur, kemudian dimasukkannya ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya, 9,5 mL KMnO_4 langsung ditambahkan dari buret, diikuti dengan penambahan 10 mL larutan H_2SO_4 . Setelah itu, larutan dipanaskan di atas pemanas listrik hingga mencapai suhu $70\text{--}80^\circ\text{C}$ lalu diangkat. Bila suhu telah turun menjadi $60\text{--}70^\circ\text{C}$, Natrium oksalat $0,01\text{ N}$ ditambahkan secara perlahan-lahan hingga larutan tidak berwarna, kemudian segera dititrasi dengan $\text{KMnO}_4\ 0,01\text{ N}$ sampai terjadi perubahan warna menjadi merah jambu/pink. Langkah terakhir, volume KMnO_4 yang digunakan (x mL) dicatat, kemudian prosedur yang sama dilakukan dengan menggunakan aquades sebagai sampel pembanding.

Dalam menentukan kadar bahan organik total dalam air laut dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{BOT}(\text{mg/L}) = \frac{(x - y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{mL sampel}}$$

Keterangan:

X= Volume KMnO_4 untuk sampel (mL)

Y:=Volume KMnO_4 untuk larutan blanko (mL)

Normalitas KMnO_4 = 0,01

Seperlima dari BM KMnO_4 = 31,6

b. Pengukuran konsentrasi Total Suspended Solid (TSS)



dar residu tersuspensi *Total Suspended Solid* (TSS) menggunakan saringan (SNI 06-6989.3-2004) dengan cara kertas saring whattman 0,45 kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu $\pm 105^\circ\text{C}$ selama 1 jam dan digunakan timbangan analitik untuk mendapatkan berat awal. Sampel dikocok, lalu 500 mL air sampel dituangkan ke dalam gelas

ukur dan disaring menggunakan alat penyaringan, dengan partikelnya ditampung pada kertas saring whattman. Setelah proses penyaringan selesai, kertas saring tersebut selanjutnya dikeringkan dalam oven selama 2 jam dengan suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$. Kertas saring yang telah dikeringkan kemudian ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir. Proses penimbangan dilakukan berulang kali hingga diperoleh berat konstan. Selisih antara berat awal dan akhir menunjukkan berat sedimen tersuspensi. Untuk mengetahui kadar *Total Suspended Solid* (TSS), dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan berikut:

$$TSS \left(\frac{mg}{L} \right) = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

Keterangan:

A = Berat kertas saring + endapan contoh setelah pemanasan (mg)

B = Berat Kertas Saring kosong (mg)

V = Volume air setelah tersaring (L)

c. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menuangkan sampel air laut ke dalam gelas ukur. Kalibrasi alat dilakukan menggunakan akuades. Selanjutnya, sampel air laut diambil menggunakan pipet tetes, lalu sebanyak 2 tetes dituang di atas alat *refractometer* yang telah dikalibrasi. tombol *on/off* ditekan, kemudian nilai salinitas dibaca pada *display* dan dicatat nilai salinitas.

d. pH

Pengukuran derajat keasaman dilakukan menggunakan pH meter dengan cara *probe* pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan akuades, lalu dicelupkan ke dalam sampel air yang berada di dalam gelas kimia. Setelah itu, beberapa saat ditunggu hingga nilai derajat keasaman muncul pada pH meter, kemudian hasil yang didapatkan dicatat.

e. Kekerusuhan

Kekerusuhan diukur dengan menggunakan turbidimeter dengan cara 10 mL air sampel dimasukkan ke dalam vial yang telah dihomogenkan. Vial kemudian ditutup dan diletakkan pada *chamber* sesuai dengan tanda segitiga. *Chamber* sampel ditutup, lalu tombol *read* ditekan dan ditunggu hingga nilai muncul pada *display* dengan satuan *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). Selanjutnya angka yang muncul pada layar dicatat, yang kemudian menjadi hasil pengukuran kekerusuhan.



ata

dari hasil penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan tabel dan grafik untuk menjelaskan hubungan *Total Suspended Solid* dan Organik Total (BOT) di setiap stasiun. Perbandingan konsentrasi

TSS dan BOT antar stasiun dianalisis menggunakan One Way ANOVA. Untuk menganalisis hubungan antara TSS dengan BOT digunakan Uji Korelasi Pearson.

