BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan organik merupakan komponen penting dalam kualitas air yang memengaruhi distribusinya di dalam lingkungan perairan. Konsentrasi BOT dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti suhu, pH, dan aktivitas biologis dalam perairan. Bahan organik berfungsi sebagai indikator kesuburan lingkungan perairan, di mana jumlah tertentu dibutuhkan untuk menyediakan unsur hara atau nutrisi bagi bakteri dan fitoplankton (Marwan et al., 2015).

Pentingnya perairan sebagai sumber daya ekonomi, terutama dalam konteks kandungan bahan organik yang memengaruhi kehidupan organisme akuatik. Perairan memiliki potensi besar secara ekonomi sebagai penghasil komoditi, karena memiliki sumberdaya alam yang dapat diperbaharui dan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui (Purnomo et al., 2023)

Bahan organik sangat dibutuhkan oleh organisme laut. Salah satu fungsi bahan organik di perairan sebagai indikator kualitas perairan, karena bahan organik secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, ataupun dekomposisi tumbuh - tumbuhan, sisa - sisa organisme mati. Bahan organik juga bermanfaat sebagai pendukung kehidupan fitoplankton di perairan, karena aliran nutrien yang berasal dari sungai ke laut, sehingga ketersediaan unsur hara di dalam perairan dapat menjadi indikator kesuburan suatu perairan (Marwan et al., 2015).

Tingginya bahan organik di dalam perairan akan memberikan pengaruh ekstrim terhadap ketersediaan oksigen terlarut, apabila keadaan ini berlangsung lama akan menyebabkan perairan menjadi anaerob, sehingga organisme aerob akan mati. Keberadaan bahan organik dalam sedimen berbeda-beda, konsentrasi bahan organik di dasar perairan mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan di permukaan (Sari, 2022).

Bahan organik di perairan bisa dimanfaatkan oleh sekelompok bakteri aerobik untuk diubah menjadi ammonia, nitrit, dan nitrat. Beberapa jenis bakteri tersebut antara lain adalah dari kelompok bakteri amonifikasi dan nitrifikasi. Tetapi, dalam jumlah yang terlalu banyak, bahan organik tersebut akan menyebabkan akumulasi ammonia dan nitrat sebagai hasil dari amonifikasi dan nitrifikasi (Banin et al., 2021)

Sumber bahan organik dapat berasal dari perairan itu sendiri ataupun disuplai dari ekosistem lainnnya. Bahan bahan organik di dalam perairan hadir dalam bentuk makhluk hidup dan sisa-sisa organisme yang mati (bangkai, humus, debris dan detritus) baik dalam ukuran besar maupun kecil dan terlarut. Partikel yang berukuran besar biasanya dimakan oelh hewan-hewan berukuran besar seperti ikan, udang, molusca dan lainnya. Sedangkan hewan-hewan filter feeder memakan partikel yang berukuran kecil. Dekomposer seperti bakteri yang memanfaatkan bahan organik dalam bentuk terlarut (Amin, 2021)

Kabupaten Takalar di bagian selatan Sulawesi Selatan memiliki lingkungan pesisir yang luas, dengan garis pantai sepanjang 74 km dan banyak sungai yang mengalir ke laut, seperti Sungai Jeneberang, Sungai Jenetallasa, Sungai Pamukkulu,

dan Sungai Jenemarrung. Teluk Laikang, bagian dari wilayah ini, adalah teluk semi tertutup yang terhubung dengan Selat Makassar dan Laut Flores serta menerima air tawar dari sungai-sungai tersebut. Aktivitas manusia seperti pertanian, pemukiman, industri kecil, dan wisata di sekitar Takalar seringkali menghasilkan limbah yang masuk ke perairan sehingga akan meningkatkan jumlah bahan organik total (BOT). Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian terkait sebaran BOT di perairan Takalar. Hal ini untuk mengetahui seberapa besar BOT yang ada di Teluk Laikang, lalu kemudian dapat digunakan sebagai sumber data dalam memahami ekosistem, dan membantu mengelola lingkungan secara berkelanjutan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

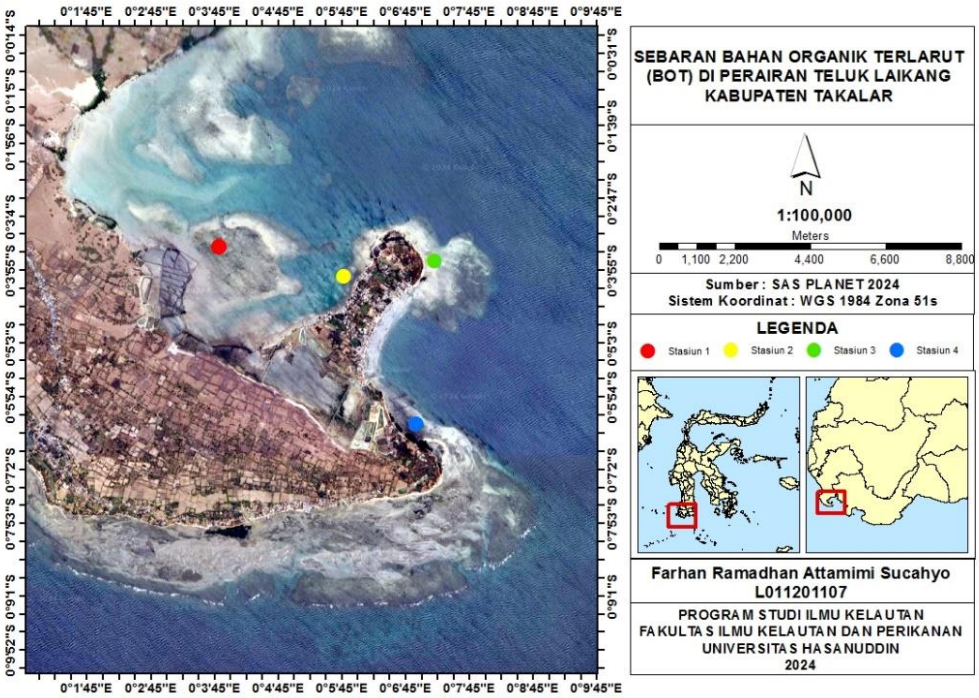
1. Mengetahui sebaran bahan organik total (BOT) di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.
2. Mengetahui hubungan antara faktor lingkungan dengan bahan organik total (BOT) di Perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan sebagai salah satu informasi mengenai kondisi atau kualitas perairan pada Teluk Laikang Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

BAB II
METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dan pengambilan sampel ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan September 2024 yang bertempat di perairan Teluk Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Selanjutnya, analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Teluk Laikang

2.2 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	*Coolbox*	Penyimpan sampel
2	GPS (*Global Positioning System*)	Penentukan titik koordinat di lokasi pengambilan data
3	Kamera Digital/ HP	Pemotret kegiatan penelitian
4	*Hand Refraktometer*	Pengukur salinitas perairan
5	*Thermometer*	Pengukur suhu perairan

6	pH Meter	Pengukur derajat keasaman perairan
7	Layang-layang arus	Pengukur kecepatan arus
8	Turbidimeter	Pengukuran Kekeruhan
9	*Stopwatch*	Penghitung waktu
10	Kompas	Penunjuk arah arus
11	Pipet tetes	Pengambil larutan
12	Botol sampel	Penyimpan sampel air laut
13	Botol BOD	Penyimpan sampel air laut
14	Gelas Ukur	Pengukur volume larutan atau zat cair
15	Pipet skala	Pemindahan cairan atau larutan
16	*Erlenmeyer*	Wadah bahan kimia cair
17	DO meter	Pengukuran oksigen terlarut
18	Alat tulis	Pencatat data penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Air laut	Sampel penelitian
2	*Aquades*	Pensteril alat
3	Larutan Kalium permanganat ($KmnO_4$)	Penentuan Bahan Organik total dengan titrasi
4	Asam Sulfat pekat (H_2SO_4)	Pelarut endapan larutan
5	Natrium Oksalat	Penentuan bahan organik total
6	Larutan Mangan peroksida (MnSO4)	Pembentuk endapan coklat pada sampel
7	Larutan Natrium hidroksida (NaOH-Kl)	Pembentuk endapan coklat pada sampel
8	Natrium Tiosulfat (Na2S2O35H2O)	Emitrasi suatu larutan
9	Amilum	Sebagai indikator titik akhir titrasi
10	*Gloves*	Pelindung tangan
11	Masker	Pelindung wajah
12	Label	Pelabelan sampel
13	*Tissue*	Pembersih alat dan meja kerja
14	Botol *polietilen*	Penyimpanan sampel bahan organik total

2.3 Prosedur Kerja

Prosedur penelitian ini terdiri atas beberapa tahap meliputi: tahap persiapan, penentuan stasiun, pengukuran parameter lingkungan, pegambilan sampel air, dan analisis sampel di laboratorium.

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahap observasi awal ini merupakan tahap awal dari beberapa kegiatan yang akan dilakukan yaitu untuk studi literatur awal dan observasi lapangan. Studi literatur yaitu mencari beberapa referensi seperti jurnal, buku, dan hasil penelitian, serta melakukan konsultasi dengan pembimbing mengenai judul penelitian. Observasi yang dimaksud untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan menjadi acuan dasar pengembangan hipotesa awal dari rencana yang akan dilakukan penelitian ini.

2.3.2 Penentuan Stasiun

Penentuan pada penelitian ini dilaksanakan dengan jumlah 4 stasiun (Tabel 3). Pada masing masing stasiun dengan 3 kali pengulangan. Berdasarkan dalam penempatan stasiun ditetapkan dengan karakteristik masing-masing

Tabel 3. Karakteristik stasiun penelitian

STASIUN	TITIK KOORDINAT		KETERANGAN
	LONGITUDE	LATITUDE	
S1	119.472039°	-5.585223°	Tambak
S2	119.481774°	-5.587573°	Pemukiman
S3	119.489198°	-5.588872°	Wisata Penduduk
S4	119.484464°	-5.596037°	Mangrove

2.3.3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air laut untuk pengukuran bahan organik total dengan parameter oseanografi pada masing-masing stasiun dilaksanakan dengan cara mengambil sampel air laut sebanyak 1 liter ke dalam kolom perairan kemudian dimasukkan ke dalam botol polyetilen. Botol yang berisi air dimasukkan ke dalam coolbox yang berisi es batu kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis.

2.3.4 Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter oseanografi meliputi suhu, salinitas, pH, arah dan kecepatan arus, dan kekeruhan.

Suhu. Suhu air laut adalah ukuran seberapa panas atau dinginnya air pada suatu waktu tertentu, yang sangat dipengaruhi oleh sinar matahari, kedalaman air, dan arus laut. Suhu ini penting untuk menentukan distribusi organisme laut karena banyak spesies memiliki rentang suhu tertentu yang optimal untuk kelangsungan hidup mereka (Umi, 2022).

Pengukuran suhu dilakukan dengan alat termometer. Pertama-tama dilakukan dengan mencelupkan 5 cm termometer ke dalam perairan kemudian didiamkan selama 2-3 menit dan mencatat hasil yang tertera dalam termometer.

Salinitas. Salinitas mengacu pada jumlah garam yang terlarut dalam air laut, biasanya dinyatakan dalam bagian per seribu (ppt). Faktor ini berperan penting dalam proses osmoregulasi organisme laut dan dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti evaporasi, curah hujan, dan aliran sungai ke laut (Iromo, 2019).

Pengukuran salinitas dilakukan menggunakan handrefraktometer. Pertama-tama teteskan sampel air ke dalam prisma alat. Selanjutnya lihat pada indeks bias, dimana kadar salinitas air ditunjukkan oleh batas tertinggi berwarna biru muda pada skala metrik.

Derajat Keasaman (pH). pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan air, dengan skala dari 0 hingga 14, dimana 7 adalah netral. pH air laut biasanya berada di sekitar 8, yang sedikit basa. Perubahan pH dapat memengaruhi biokimia organisme laut dan proses seperti kalsifikasi, yang sangat penting bagi terumbu karang dan organisme laut lainnya (Nursobah et al., 2022).

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital. Pertama memasukkan air sampel ke dalam gelas kimia, kemudian elektrode pH meter dicelupkan ke dalam air sampel. Setelah didiamkan beberapa detik, skala angka akan bergerak secara acak menentukan pH sampel air tersebut. Tunggu hingga angka tersebut stabil dan tidak berubah, lalu catat hasil yang tertera pada display digital.

Arah dan Kecepatan Arus. Arus laut adalah gerakan massa air yang bisa dipengaruhi oleh angin, perbedaan suhu, salinitas, dan gaya Coriolis. Arah dan kecepatan arus laut penting untuk distribusi nutrisi, plankton, dan larva ikan, serta memengaruhi pola migrasi hewan laut dan kondisi iklim global (Sartibul et al., 2017).

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan layang-layang arus. Pertama lepaskan layang-layang arus sampai jarak (Δx) yang ditentukan. Kemudian menghitung selang waktu (Δt) yang dibutuhkan dengan menggunakan stopwatch. Untuk penentuan arah arus menggunakan kompas. Nilai kecepatan arus dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:
v = kecepatan arus (m/detik)
s = panjang tali layang-layang arus (10 m)
t = waktu yang diperlukan tali pada layang-layang arus untuk menegang (detik)

Kekeruhan. Kekeruhan adalah ukuran seberapa jelas atau keruhnya air, yang disebabkan oleh partikel-partikel tersuspensi seperti lumpur, pasir, dan organisme mikroskopis.

Pengukuran kekeruhan dilakukan dengan menggunakan alat turbidimeter. Kekeruhan erat kaitannya dengan kecerahan air yang akan berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang masuk ke perairan yang akan berdampak pada aktivitas fotosintesis ekosistem (Effendi, 2003).

2.3.5 Pengukuran Sampel Air di Laboratorium

Bahan Organik Total (BOT). Pengambilan sampel air untuk analisis bahan organik total dilakukan dengan memasukkan botol sampel steril ke dalam kolom air 10-20 cm di bawah permukaan air laut. Kemudian botol dibuka di dalam perairan dan diisi air sampel sebanyak 1 Liter. Setelah botol terisi sebanyak 1 Liter ditutup. Kemudian diangkat ke permukaan. Selanjutnya dilakukan pengawetan sampel pada saat pengangkutan dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es kristal.

Pengukuran Bahan Organik Total (BOT) dilakukan dengan cara memasukkan air sampel sebanyak 50 mL ke dalam Erlenmeyer dengan ditambahkan 9,5 mL $KmnO_4$ langsung dari buret. Setelah itu, sebanyak 10 mL H_2SO_4 ditambahkan ke dalam larutan yang telah dicampurkan (dengan perbandingan 1:4). Setelah tercampur, panaskan hingga mencapai suhu 70-80^oC dan diangkat hingga terjadi penurunan suhu menjadi 60-70^oC. Kemudian sampel ditambahkan Natrium Oksalat 0,1 N secara perlahan-lahan sampai tidak berwarna dan segera lakukan titrasi dengan $KmnO_4$ 0,01 N hingga berubah warna merah jambu. Mencatat jumlah larutan $KmnO_4$ yang digunakan. Kemudian untuk pembuatan larutan blanko, memasukkan aquades sebanyak 50 mL ke dalam erlenmeyer. Kemudian dilakukan kembali prosedur yang sama kemudian dicatat berapa mL $KMnO_4$ yang digunakan.

Selanjutnya dihitung kadar bahan organik dalam sampel dengan menggunakan rumus perhitungan:

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

Keterangan:

x	= ml $KMnO_4$ untuk sampel.
y	= ml $KMnO_4$ untuk aquades (larutan blanko)
31,6	= Seperlima dari BM $KMnO_4$, karena tiap mol $KMnO_4$ melepaskan 5 oksigen dalam reaksi ini
0,01	= Normalisasi $KMnO_4$

Oksigen Terlarut (DO). Langkah pertama yang harus dilakukan dalam pengukuran oksigen terlarut di perairan (DO) yaitu menyiapkan alat dan bahan, Pindahkan air sampel ke dalam botol BOD usahakan jangan sampai ada gelembung udara, lalu tutup kembali. Tambahkan 2 ml Mangan sulfat tidak terjadi perubahan warna, dan 2 ml NaOH + KI terjadi perubahan warna menjadi putih keruh. Penambahan reagen-reagen ini juga dengan memasukkan pipet di bawah permukaan botol. Tutup dengan hati-hati dan homogenkan dengan membolak-balik botol ± 8 kali. Biarkan beberapa saat hingga endapan coklat terbentuk dengan sempurna. Selanjutnya tambahkan 2 ml H2SO4 pekat dengan hati-hati, kemudian homogenkan dengan membolak-balik botol ± 8 kali hingga semua endapan larut. Catat perubahan warna yang terjadi. Setelah terjadi perubahan warna, ambil 100 ml air dari botol BOD tersebut dengan menggunakan gelas ukur, kemudian masukkan dalam Erlenmeyer. Titrasi dengan Na-Thiosulfat (Na2S2O3+H2O) 0,025 N hingga terjadi perubahan warna dari kuning tua ke kuning muda. Catat berapa volume yang digunakan dalam titrasi. Kemudian tambahkan 3 tetes indikator amilum dan homogenkan hingga terbentuk warna biru. Setelah itu, titrasi dengan Na-Thiosulfat (Na2S2O3+5H2O) hingga tepat tidak berwarna (bening). Catat berapa volume yang digunakan dalam titrasi. Catat hasilnya dan lakukan perhitungan oksigen terlarut.

$$\text{Oksigen terlarut dalam } (^{mg}/L) = \frac{1000 \text{ x A x N x } 8}{\text{Vc x Vb}/(\text{Vb}-6)}$$

Keterangan:
A : mL larutan baku natrium tiosulfat yang digunakan
Vc : mL larutan yang dititrasi
N : kenormalan larutan natrium tiosulfat
Vb : Volume botol BOD (mL)

BOD_5. Metode pengukuran BOD yaitu dengan mengukur kadar oksigen terlarut awal (DO) pada saat pengambilan sampel, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut kembali (DO5) setelah dilakukan inkubasi dengan suhu 20^{o}C dalam waktu 5 hari. Nilai BOD yang dinyatakan dalam milligram per liter (mg/L) merupakan selisih kandungan oksigen terlarut awal dan oksigen terlarut akhir (DO0 - DO5). Pengukuran nilai oksigen terlarut dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut DO meter atau secara analitik dengan cara titrasi (metode Winkler, iodometri) dan perhitungannya menggunakan Ms. Excel.

$$\text{BOD} = \text{DO awal} - \text{DO akhir}$$

Keterangan:
BOD = Kebutuhan Oksigen Biologis (*Biological Oxygen Demand*)
DO = Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

2.4 Analisis Data

Analisis hasil penelitian dilakukan secara deskriptif menggunakan tabel dan grafik untuk melihat konsentrasi BOT dan parameter lingkungan di perairan Teluk Laikang. Kemudian

Uji One Way ANOVA untuk menganalisis perbedaan konsentarasi BOT pada berbagai stasiun penelitian. Korelasi Pearson digunakan untuk melihat parameter lingkungan yang paling berpengaruh terhadap konsentrasi BOT di perairan.