

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan merupakan tempat atau fasilitas jasa transportasi laut yang berfungsi sebagai tempat keluar masuknya kapal di area dermaga, termasuk menyediakan fasilitas penanganan (Siburian et al., 2017). Pelabuhan menurut pasal 1 PP Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas – batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang di pergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan bongkar muat barang yang di lengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (Kementerian Lingkungan Hidup RI., 2009). Pelabuhan, sebagai pusat aktivitas maritim dan industri, berperan penting dalam meningkatkan kesuburan perairan melalui input nutrisi dari limbah kapal, industri, dan pemukiman sekitar. Nutrien ini menjadi sumber utama bagi pertumbuhan fitoplankton yang mendominasi produksi primer di ekosistem perairan (Mishbach et al., 2021)

Fitoplankton merupakan organisme autotrof yang berukuran mikroskopis dan dapat menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis (Ginting et al., 2021). Di antara berbagai biota air, fitoplankton biasanya digunakan untuk menginformasikan interaksi berbagai faktor lingkungan dalam ekosistem laut. Beberapa parameter lingkungan diketahui memiliki pengaruh terhadap distribusi spasial dan temporal jenis dan kelimpahan fitoplankton serta aktivitasnya (Tambaru et al., 2024). Berbagai jenis fitoplankton mempunyai kisaran toleransi yang berbeda-beda terhadap faktor lingkungan di habitatnya. Fitoplankton yang toleran terhadap berbagai kondisi akan terdistribusi meluas, sedangkan yang mempunyai toleransi sempit terhadap salah satu kondisi lingkungan hanya akan dijumpai hidup pada kondisi yang sesuai untuknya (Eka., 2021). Fitoplankton adalah golongan plankton yang mempunyai klorofil di dalam tubuhnya dan memiliki peran sebagai produsen primer (Faturrohman et al., 2016). Pergerakan dan distribusi fitoplankton sangat bergantung pada arus. Fitoplankton merupakan organisme multiseluler dengan waktu doubling yang cepat dan waktu hidup yang singkat (Hadiyan & Olivia., 2016).

Fitoplankton memegang peranan penting pada ekosistem perairan (Tambaru et al., 2025). Dimana fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator perairan dengan mengukur komposisi spesies, biomassa, dan distribusi spasial serta temporal. Di samping itu fitoplankton sebagai pendeteksi perubahan kondisi lingkungan perairan tertentu (Abubakar et al., 2021). Tingkat kesuburan suatu perairan pada perkiraan sebaran dari konsentrasi klorofil di dalam kolom merupakan salah satu parameter dalam menentukan produktivitas



primer perairan laut dengan melihat sebaran tinggi rendah dari konsentrasi klorofil. Adapun beberapa sifat fisik-kimia yang mengontrol dan mempengaruhi tingkat sebaran klorofil-a yaitu, cahaya, nutrien (Hatta., 2014).

Klorofil merupakan pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Pigmen ini berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (Haryanto et al., 2021). Klorofil-a merupakan parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan laut. Klorofil-a merupakan pigmen pada fitoplankton yang berfungsi dalam proses fotosintesis dimana air dan karbondioksida dengan bantuan sinar matahari dan garam-garam hara di ubah menjadi senyawa organik seperti karbohidrat dan oksigen. Karena kemampuan membentuk zat organik dari zat anorganik maka fitoplankton disebut sebagai produsen primer (Kusumawati et al., 2019).

Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan dipengaruhi oleh parameter lingkungan, dimana setiap parameter lingkungan memberikan kontribusi dan pengaruh terhadap sebaran dan konsentrasi klorofil-a di suatu perairan (Zulhaniarta, et al., 2014). Apabila parameter lingkungan mencukupi, nilai konsentrasi klorofil-a akan menjadi tinggi dan begitu pula sebaliknya. Perairan di daerah tropis umumnya memiliki konsentrasi klorofil-a yang rendah, sebaran dan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a sangat terkait dengan kondisi lingkungan dari suatu perairan (Ayuwandira., 2016).

Kesuburan perairan sangat dipengaruhi oleh biomassa fitoplankton karena kemampuan fitoplankton dalam melakukan fotosintesis yang dapat menghasilkan oksigen serta makanan. Pertumbuhan fitoplankton sangat bergantung oleh ketersediaan bahan organik serta zat hara seperti nitrat dan fosfat, perairan dengan kandungan nitrat dan fosfat yang tinggi dapat dinyatakan sebagai perairan yang subur (Meliala et al., 2019), selain itu nitrat dan fosfat dalam yang ada pada perairan dapat diserap serta digunakan oleh fitoplankton dalam berfotosintesis (Tambaru et al., 2008)

Banyaknya aktivitas masyarakat yang terjadi di perairan Pelabuhan Maccini Baji secara tidak langsung dapat memberikan pasokan nutrien yang cukup banyak dan memberikan dampak terhadap perubahan kondisi perairan tersebut dan juga akan memberikan dampak pada pertumbuhan fitoplankton yang kemudian dapat dilihat dari konsentrasi klorofil-a dalam perairan tersebut (Pata'dungan., 2022), maka dilakukan penelitian ini agar dapat mengetahui kesuburan perairan di Pelabuhan Maccini Baji dengan menganalisis konsentrasi klorofil-a fitoplankton sebagai indikator kesuburan perairan di Pelabuhan Maccini Baji, Kelurahan Pundata Baji, Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep.



1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis konsentrasi klorofil-a dan parameter oseanografi perairan di Pelabuhan Maccini Baji, Kelurahan Pundata Baji, Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep
2. Menganalisis hubungan konsentrasi klorofil-a fitoplankton dengan berbagai parameter oseanografi perairan di Pelabuhan Maccini Baji, Kelurahan Pundata Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkep.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi yang diberikan kepada pembaca mengenai klorofil-a pada fitoplankton sebagai indikator kesuburan perairan di Pelabuhan Maccini Baji, Kelurahan Pundata Baji, Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep.



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga bulan Desember 2024. Pengambilan sampel akan dilakukan di Pelabuhan Maccini Baji, di lanjutkan dengan menganalisis sampel air 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 yang digunakan dalam pengambilan sampel sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan dilapangan beserta kegunaannya

No.	Alat	Fungsi
1	Cool box	Tempat penyimpanan sampel
2	Alat tulis menulis	Pencatat hasil uji
3	Botol sampel	Penyimpanan sampel air
	ng arus	Dokumentasi kegiatan
		Pengukur kecepatan arus
		Penentuan titik koordinat lapangan
		Pengukuran durasi waktu
		Pengukur suhu

Bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan dilapangan beserta kegunaannya

No	Bahan	Fungsi
1	<i>Aquades</i>	Mensterilkan alat
2	Tisu	Mengeringkan alat
3	Label	Menandai botol sampel

Alat yang digunakan dalam menganalisis sampel sebagai berikut:

Tabel 3. Alat yang digunakan dilaboratorium beserta kegunaannya

No	Alat	Fungsi
1	Turbidimeter	Pengukur kekeruhan
2	<i>Hand Refractometer</i>	Pengukur kadar garam atau salinitas suatu perairan.
3	Pompa vakum	Mempercepat proses penyaringan
4	Corong bunchner	Memisahkan cairan dari endepannya
5	Labu <i>bunchner</i>	Menyaring dengan dipasangkan pada labu bunchner dan pompa vakum
6	Gelas ukur	Mengukur volume larutan suatu cairan
7	<i>Centrifuge</i>	Sebagai pemisah cairan atau senyawa
8	Pipet tetes	Mengambil sampel air
9	Pinset	Mengambil kertas wathman
10	<i>Spektrofotometer</i> DRL 2800	Mengukur absorbansi suatu sampel pada panjang gelombang
11	<i>Refrigerator</i>	Mengambil panas yang tidak diperlukan dari suatu ruangan
12	Gelas beaker 250 ml	Sebagai wadah tempat mereaksikan bahan serta

Bahan yang digunakan dalam menganalisis sampel sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan dilaboratorium beserta kegunaannya

No	Bahan	Fungsi
1	Label	Memberi tanda pengenal pada botol sampel.
2	Air sampel	Bahan uji
3	Aseton 90%	Melarutkan kertas <i>whatman</i>
4	<i>Alumium foil</i>	Menutup tabung reaksi
5	Kertas <i>whatman</i>	Menyaring air sampel
	MgO (Magnesium Oksida)	Menjaga klorofil-a dalam sampel tetap utuh
6	<i>Aquades</i>	Mensterilkan alat

2.3 Prosedur Penelitian



memiliki beberapa tahapan penelitian diantaranya persiapan dan satisiin dan titik, pengukuran parameter lingkungan, al, 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 Tahap Penentuan Lokasi Stasiun

Penelitian ini dilakukan di 3 stasiun yang dimana setiap stasiun terdiri dari 3 sub stasiun. penentuan stasiun ditetapkan berdasarkan jarak 500 meter dari masing-masing Lokasi.

Tabel 3. Tabel lokasi stasiun pengambilan sampel berdasarkan lintang bujur

Stasiun	Ulangan	Posisi		Keterangan
		Lintang	Bujur	
1	1	4°46'39.79"	119°29'3.43"	Sebelah kiri Pelabuhan, dipengaruhi oleh Pemukiman
	2	4°46'36.77"	119°28'47.51"	
	3	4°46'34.19"	119°28'31.61"	
2	1	4°46'24.21"	119°29'7.68"	Bagian Pelabuhan, dipengaruhi oleh aktivitas pelabuhan
	2	4°46'22.28"	119°28'51.61"	
	3	4°46'20.69"	119°28'35.52"	
3	1	4°46'8.24"	119°29'10.21"	Sebelah kanan Pelabuhan, dipengaruhi oleh mangrove
	2	4°46'6.57"	119°28'54.15"	
	3	4°46'4.90"	119°28'38.11"	

2.3.3 Tahap Penelitian di Lapangan

1. Pengambilan sampel air laut untuk pengukuran konsentrasi klorofil-a

pengambilan sampel air laut untuk pengukuran konsentrasi Klorofil-a, pada ke 3 stasiun dengan 3 sub stasiun. Pengambilan sampel air dilakukan dengan mengambil air sampel menggunakan ember sebanyak 2L dan dimasukkan kedalam botol sampel. Kemudian botol yang berisi air sampel dimasukkan kedalam *coolbox* yang berisi es dan dibawa ke laboratorium.

2. Pengambilan sampel air untuk pengukuran Nutrien (Nitrat dan Fosfat)

pengukuran nitrat dan fosfat dilakukan dengan cara mengambil sampel air pada stasiun penelitian di berbagai kedalaman dan waktu yang telah ditentukan lalu dimasukkan ke dalam botol sampel, selanjutnya dimasukkan ke dalam *cool box* yang di berikan es untuk dianalisis di laboratorium.



IS

lakukan dengan menggunakan metode layang – layang arus, *upwatch*. Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan layang – layang arus yang dilengkapi dengan tali sepanjang lima meter. Layang tersebut di masukkan ke perairan bersamaan dengan mengaktifkan stopwatch, layang arus tersebut dibiarkan hingga tali merenggang. Waktu

yang dihasilkan oleh layang – layang arus akan dicatat dan kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$4. \quad V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V= Kecepatan arus

s= Jarak (cm)

t= Waktu (s)

5. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan cara siapkan thermometer lalu celupkan ujung thermometer ke dalam perairan, nilai suhu perairan dapat ditentukan dari angka yang tertera pada thermometer dan catat nilai suhu.

2.3.4. Analisis Sampel di Laboratorium:

1. Pengukuran Klorofil-a

Pengukuran konsentrasi klorofil-a di laboratorium dilakukan dengan menyaring air sampel sebanyak 1 liter dengan menggunakan kertas saring klorofil-a. kertas saring dengan diameter 47 mm milipore ditempatkan dalam corong Buchner dan disterilkan menggunakan aquades. Kemudian, 2 mL MgO_3 ditetaskan dibagian atas kertas saring. Selanjutnya, air sampel sebanyak 1 liter dituang perlahan ke dalam corong Buchner. Proses penyaringan menggunakan pompa vakum untuk mempercepat proses penyaringan.

Setelah sampel air disaring, lanjut dengan melipat kertas saring hingga menjadi kecil, kemudian ambil kertas saring menggunakan pinset lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kertas saring yang telah dipindahkan kedalam tabung reaksi ditambahkan aseton 90% sebanyak 15 mL. Kemudian tabung reaksi ditutup menggunakan aluminium foil kemudian homogenkan hingga cairan tersebut berubah menjadi keruh dan terdapat endapan, diamkan selama 1x24 jam di dalam Refrigerator. Setelah larutan didiamkan 1 x 24, selanjutnya disentrifugal selama 15 menit dan dengan kecepatan putar 3500 rpms agar terpisah antara hasil ekstraksi kandungan klorofil-a yang berwarna bening atau hijau dengan kertas saring yang larut dalam aseton, kemudian pindah larutan yang tidak terdapat endapan kedalam tabung reaksi yang lain, tutup tabung reaksi menggunakan tissue sebelum di masukkan ke dalam spektrofotometer setelah itu diukur menggunakan panjang gelombang 664, 647, 630 setelah itu catat nilai yang tertera.

$$(Ca) \text{ klorofil-a} = 11,85E_{664} - 1,54E_{645} - 0,08E_{630}$$



$$C \times V a$$

$$\text{Mg klorofil/m}^3 =$$

$$V \times 10$$

Keterangan:

- C** : Hasil absorbansi
Va : Volume aseton
V : Volume air sampel yang disaring
10 : Ketetapan standar

Kesuburan perairan oleh Hakson dan Bryan membagi perairan menjadi beberapa kategori berdasarkan konsentrasi klorofil-a dan parameter lainnya. Berikut adalah tabel klasifikasi kesuburan perairan

Tabel 4. Klasifikasi Kesuburan perairan Berdasarkan Hakanson dan Bryan (2008)

Konsentrasi Klorofil-a (mg/L) air	Tingkat Kesuburan (Trofik) Perairan
<2	Oligotrofik
2 - 6	Mesotrofik
6 - 20	Eutrofik
>20	Hipertrofik

2. Pengukuran Nutrien (Nitrat dan Fosfat)

Nitrat diukur menggunakan alat spektrofotometer DREL 2800, 2 mL sampel air laut dimasukkan ke dalam tabung reaksi menggunakan pipet skala. Sebanyak 0,5 mL indikator Brucine ditambahkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya sampel didiamkan selama 2-4 menit kemudian menambahkan asam sulfat sebanyak 2 mL. Setelah itu sampel di diamkan hingga sampel dingin. Untuk mengukur kadar nitrat pada sampel menggunakan alat Spektrofotometer DREL 2800 dalam satuan mg/L panjang gelombang 410. Nilai yang tertera pada display di catat dan merupakan nilai kadar nitrat:

Pengukuran kadar Fosfat diukur menggunakan spektrofotometer DREL 2800. Sebanyak 2 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, diikuti dengan penambahan 3,0 mL larutan pegoksid fosfat. Kemudian, ditambahkan 2 mL larutan H₃BO₃ 2%, dan campuran dibiarkan diam selama 30 menit untuk memastikan terjadinya reaksi sempurna. Kadarfosfat diukur menggunakan spektrofotometer DREL 2800 dengan panjang gelombang 660 nm. Nilai yang terbaca pada display dicatat sebagai nilai kadar fosfat



las dilakukan dengan cara mengkalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan aquades. Lap kaca prisma pada menggunakan tisu dengan cara di tap-tap. Ambil sampel air it tetes lalu teteskan beberapa tetes pada handrefraktometer nya, kemudian arahkan handrefraktometer ke arah cahaya lalu

amati nilai salinitas yang tertera pada handrefraktometer. Handrefraktometer dibersihkan kembali setelah digunakan.

4. pH

Untuk pengukuran derajat keasaman diukur menggunakan pH meter dengan cara mengkalibrasi terlebih dahulu probe pH meter menggunakan aquades lalu celupkan probe pH meter kedalam sampel air yang berada di dalam gelas kimia. Setelah itu tunggu beberapa saat dan akan muncul nilai derajat keasaman pada pH meter kemudian catat hasil yang didapatkan.

5. kekeruhan

Kekeruhan diukur dengan menggunakan turbidimeter dengan cara air sampel sebanyak 10 ml di masukkan ke dalam vial yang telah dihomogenkan. Vial ditutup lalu diletakkan pada chamber dengan posisi sesuai tanda segitiga. Chamber sampel kemudian ditutup. Setelah itu, tombol read ditekan, ditunggu hingga nilai muncul pada display dengan satuan Nephelometris turbidity Unit (NTU). Selanjutnya angka yang muncul pada layar dicatat. Nilai angka tersebut menjadi hasil pengukuran kekeruhan.

2.4. Analisis Data

Data hasil penelitian di jelaskan secara deskriptip dengan bantuan tabel dan grafik Untuk membandingkan konsentrasi klorofil-a, nitat, fosfat, dan parameter oseanografi dilakukan melalui uji ANOVA dengan menggunakan aplikasi SPSS. Untuk mengetahui hubungan antara parameter fisika- kimia perairan dengan klorofil-a dilakukan uji Korelasi Kearson dengan menggunakan aplikasi SPSS.

