

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Fitoplankton merupakan salah satu organisme akuatik di ekosistem laut. Fitoplankton ini berperan dalam siklus biogeokimia dan rantai makanan (Widyastuti & Sari, 2020). Tingkat produktivitas perairan dapat dilihat dari kandungan klorofil-a pada fitoplankton karena organisme akuatik tersebut merepresentasikan biomassa primer (Wetzel, 2001). Klorofil-a merupakan pigmen dari fitoplankton yang berperan dalam proses fotosintesis (Kristianingsih *et al.*, 2016). Klorofil a berperan sebagai penyerap energi cahaya matahari yang digunakan untuk proses fotosintesis, yaitu proses di mana tumbuhan mengubah energi matahari menjadi energi kimia yang disimpan dalam bentuk glukosa (Sadava *et al.*, 2019).

Klorofil-a adalah senyawa pigmen hijau yang terdapat dalam semua jenis fitoplankton dan alga. Konsentrasi klorofil-a di suatu badan air menggambarkan jumlah atau biomassa fitoplankton yang ada, karena fitoplankton adalah produsen utama dalam ekosistem akuatik, klorofil-a berfungsi sebagai indikator produktivitas primer. Klorofil-a berfungsi sebagai indikator penting dalam studi kualitas air dan dinamika ekosistem perairan. Kandungan klorofil-a sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor parameter kualitas air, salah satunya adalah kekeruhan (Linus *et al.*, 2016). Kekeruhan adalah kondisi di mana suatu cairan, biasanya air, menjadi tidak jernih akibat adanya partikel-partikel kecil yang terdispersi di dalamnya (Patty *et al.*, 2019). Asal dari kekeruhan tersebut dapat berasal dari aktivitas biologis, sedimentasi, kegiatan maupun limbah antropogenik (Siregar & Koropitan, 2013). Akibat kekeruhan yang dapat tergolong tinggi, ini dapat mempengaruhi proses fotosintesis plankton dikarenakan penghambatan penetrasi cahaya ke dalam kolom air (Adyasari *et al.*, 2021). Namun pada kondisi tertentu, kekeruhan yang tinggi dapat meningkatkan produksi klorofil-a (Mei *et al.*, 2024).

Klorofil-a dan kekeruhan air memiliki keterkaitan yang erat terutama dalam ekosistem perairan. Konsentrasi klorofil-a sering digunakan sebagai indikator jumlah fitoplankton di perairan. Peningkatan jumlah fitoplankton (yang berarti peningkatan klorofil-a) dapat menyebabkan kekeruhan air meningkat, ini karena fitoplankton menyebar dan menyerap cahaya, sehingga mengurangi kejernihan air. Faktor lingkungan seperti eutrofikasi, yaitu peningkatan nutrisi (seperti nitrogen dan fosfor) di perairan, dapat meningkatkan pertumbuhan fitoplankton jika fitoplankton meningkat maka klorofil-a juga meningkat dan dapat menyebabkan kekeruhan diperairan.

Penelitian mengenai hubungan antara klorofil-a dan kekeruhan telah banyak dilakukan diberbagai wilayah perairan. Salah satunya pernah dilakukan oleh (Cloern, 1987), ia menunjukkan adanya interaksi kompleks antar kekeruhan dan produksi primer. Interaksi tersebut bergantung pada sumber material tersuspensi. Penelitian lainnya yang aru *et al.* (2024) menunjukkan bahwa peningkatan kekeruhan akibat antropogenik dapat menurunkan efisiensi fotosintesis fitoplankton, yang menyebabkan penurunan kandungan klorofil-a.

Salah satu lokasi yang memiliki aktivitas antropogenik tinggi yakni Pantai Dewata di Kecamatan Cempa, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, pantai ini



kerap dikunjungi dari orang luar maupun dalam daerah. merupakan salah satu kawasan yang memiliki potensi perikanan dan ekowisata tinggi. Kualitas perairannya sangat dipengaruhi oleh faktor alami dan antropogenik, termasuk sedimentasi dan aktivitas manusia yang dapat meningkatkan kekeruhan. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana hubungan antara kandungan klorofil-a fitoplankton dengan tingkat kekeruhan di perairan sekitar Pantai Dewata Wakka guna mengetahui dinamika ekosistem perairan tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna dalam upaya pengelolaan sumber daya perairan serta menjaga keseimbangan ekosistem laut di kawasan tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara kandungan klorofil-a fitoplankton dengan tingkat kekeruhan di Pantai Dewata Wakka.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan adalah untuk :

1. Mengetahui kandungan klorofil-a fitoplankton dan kekeruhan di perairan Pantai Dewata Wakka
2. Menganalisis hubungan antara kandungan klorofil-a dengan kekeruhan air di Pantai Dewata Wakka

Kegunaan penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan referensi mengenai hubungan antara kekeruhan dengan klorofil-a pada fitoplankton serta parameter lingkungan lainnya. Selain itu, penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan sebagai bahan dasar penentuan kebijakan di sekitaran perairan Pantai Dewata Wakka.

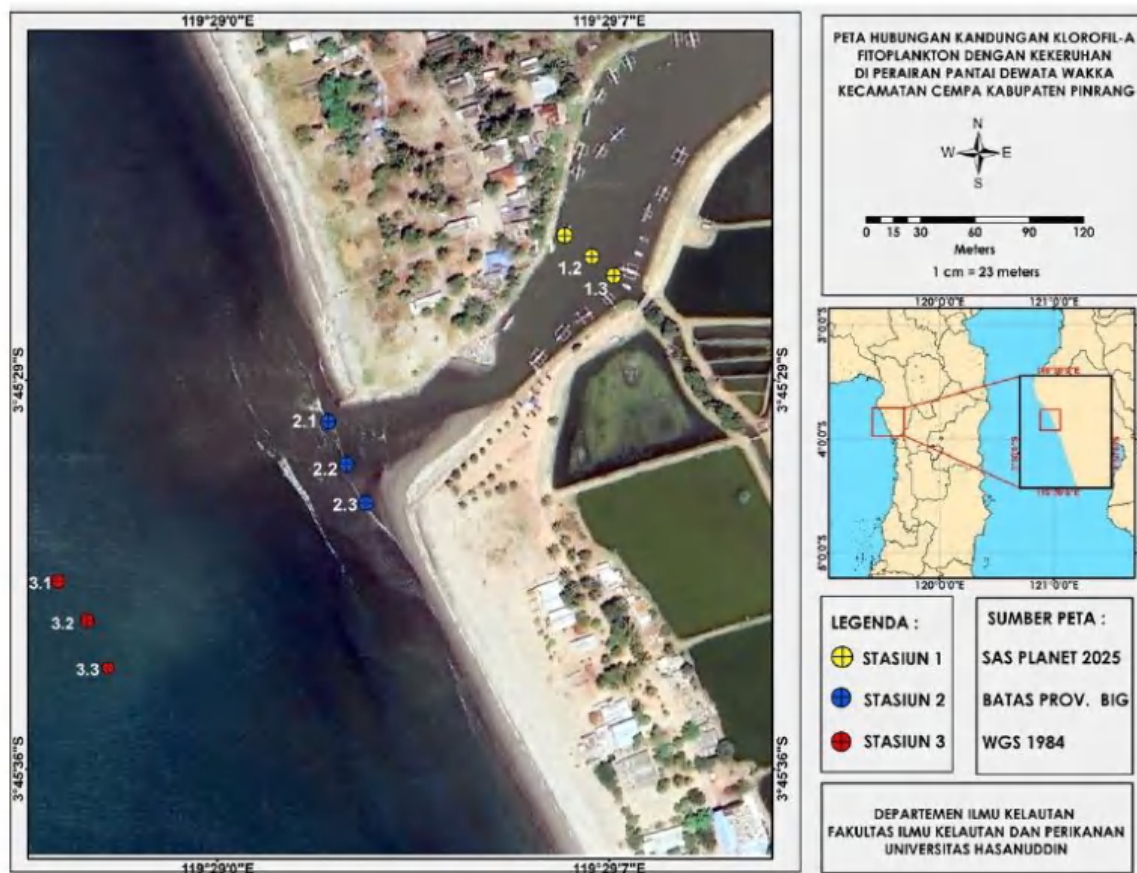


BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025 – April 2025 di Perairan Pantai Dewata Wakka, Kecamatan Cempa, Kabupaten Pinrang. Lokasi penelitian terdiri dari tiga stasiun yang terletak di tiga bagian di Pantai Dewata Wakka. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Peta lokasi penelitian di Pantai Dewata Wakka dapat dilihat pada (Gambar 1)



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Klorofil-a di Kawasan Pantai Dewata Wakka, Kabupaten Pinrang

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.



yang akan digunakan dalam penelitian

Alat	Kegunaan
Sampel	Pembantu penulisan lapangan Wadah penyimpanan sampel air Wadah penyimpanan sampel yang

4.	Turbidity meter	sudah diolah
5.	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Pengukuran kekeruhan
6.	Pompa vakum	Penentuan titik pengambilan sampel
7.	Lemari pendingin	Pembantu penyaringan sampel air
8.	<i>Centrifuge</i>	Tempat penyimpanan sampel agar tidak
9.	Tabung <i>centrifuge</i>	Alat pemisah organel dengan massa jenisnya
10.	Kuarsa Kuvet	Wadah sampel yang akan digunakan bersamaan <i>centrifuge</i>
11.	Spektrofotometer	Wadah penyimpanan sampel yang akan dianalisis menggunakan spektrofotometer
12.	<i>Handrefractometer</i>	Penentuan kandungan klorofil-a
13.	Layang-layang arus	Alat untuk mengukur salinitas
14.	pH meter	Menentukan kecepatan dan arah arus
15.	<i>Stopwatch</i>	Menentukan tingkat asam atau basah suatu perairan dalam pH.
16.	<i>Thermometer</i>	Mengukur waktu
17.	Tabung reaksi	Mengukur suhu perairan dalam celsius derajat
		Menghomogenkan larutan

Tabel 2. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian

Bahan	Kegunaan
Kertas Label	Penanda wadah
Es Batu	Es batu Pendingin sampel agar tetap terjaga kualitasnya
Sampel Air Laut	Sampel air laut Objek yang akan dianalisis
<i>Gloves</i>	<i>Gloves</i> Pelindung kulit dari cairan kimia berbahaya
<i>Aceton</i>	<i>Aceton</i> Sebagai larutan pengendap klorofil-a
MgCO ₃	MgCO ₃ Pencegah terjadinya pengasaman
Aluminium Foil	Aluminium foil Sebagai pembungkus larutan bahan kimia tertentu
Indikator Brucine	Indikator Brucine Membentuk endapan Asam
Asam Sulfanilat	Sulfanilat Pereaksi
Asam Sulfat Pekat (H ₂ SO ₄)	Asam Sulfat Pekat (H ₂ SO ₄) Pelarut Endapan
Kertas Saring Klorofil-a	Kertas saring klorofil-a sebagai penyaring sampel air laut



nelitian

ri terdiri atas beberapa tahapan yakni penentuan stasiun, pengambilan pengukuran parameter di lapangan, pengukuran parameter di laboratorium, istik.

2.3.1 Tahap Penentuan Stasiun

Metode penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling*. Hal tersebut dilakukan karena penelitian ingin membandingkan varietas kekeruhan agar dapat membandingkan kekeruhan dengan klorofil-a pada fitoplankton. Hal tersebut dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan stasiun.

Setelah melakukan survei sekitaran pantai kami mendapat tiga lokasi yakni di sungai, muara sungai, dan laut lepas. Pada daerah sungai dipilih karena pertimbangan lokasi ini sumber antropogenik padat akibat aktivitas kapal dan aktivitas tambak. Pada daerah muara sungai, karena suplai nutrisi dari daratan dan arus pasang surut karena muara sebagai tempat bertemunya sungai dan laut. Pada daerah laut lepas, ini dipilih karena lokasi ini klorofil stabil.

Tabel 3. Karakteristik masing-masing stasiun

Stasiun	Karakteristik	Lokasi
1	Sumber antropogenik dari aktivitas kapal	Sungai ke muara 200m
2	Dangkal	Muara Sungai ke laut lepas 400m
3	Terbuka	Laut Lepas

2.3.2 Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel dilakukan pada seluruh stasiun sampling. Di lapangan diambil air menggunakan botol sampel. Air yang diambil sebanyak 2 liter dimasukkan ke dalam botol sampel dan disimpan di dalam *cool box*. Masing-masing stasiun dilakukan tiga kali pengambilan sampel, masing-masing untuk mengukur kandungan klorofil-a dan kekeruhan. Usai mengambil sampel di setiap stasiun, maka sampel akan dibawa ke laboratorium dimana akan dilanjutkan analisis-analisis berikutnya.

2.3.3 Pengukuran Parameter Lingkungan di Lapangan

1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan *thermometer*. Prosedur pengukuran suhu dilakukan dengan cara mencelupkan *thermometer* ke dalam kolom perairan selama beberapa detik kemudian membaca dan mencatat skalanya.

2. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *handrefractometer*. Prosedur pengukuran salinitas dilakukan dengan cara mengkalibrasi *handrefractometer* terlebih dahulu menggunakan *aquades* kemudian ditetaskan air sampel menggunakan pipet tetes sebanyak 1 ml pada bagian kaca prisma, selanjutnya membaca skala dengan mengarahkan *handrefractometer* pada cahaya.

3. Kecepatan Arus

Kecepatan arus perairan diukur menggunakan layang-layang arus yang dilengkapi tali sepanjang 5 meter. Layang-layang arus dilepaskan dan dibiarkan terbawa arus perairan dengan pengaktifan *stopwatch*. Jika tali pada layang-layang arus telah *stopwatch* dinonaktifkan lalu dicatat waktunya sesuai dengan yang tertera . Pengukuran kecepatan arus dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap stasiun. Pengukuran ini dilakukan sebanyak 3 kali termasuk pada saat kondisi pasang surut. Kecepatan arus yang didapatkan dengan menggunakan layang-layang arus,



nilainya didapatkan dengan penggunaan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t} \quad (3)$$

Keterangan:

V = Kecepatan arus (m/s)
s = Jarak tempuh layang layang arus (m)
t = Waktu yang digunakan (detik)

4. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) dilakukan dengan cara mengambil sampel air dari lapangan menggunakan botol sampel dan diukur menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan *aquades* kemudian dicelupkan ke dalam botol sampel yang berisi air laut. Derajat keasaman (pH) dapat langsung dibaca dari digital alat pH meter.

2.3.4 Pengukuran Parameter Lingkungan di Laboratorium

1. Analisis Sampel Klorofil-a

Analisis kandungan klorofil-a pada fitoplankton menggunakan metode spektrofotometer yang dicetus oleh Radojevic & Bashkin (2006). Penyaringan dilakukan terlebih dahulu dengan menyaring air sebanyak 500mL menggunakan kertas saring *Whatman*. Kemudian kertas *whatman* yang digunakan untuk menyaring akan dimasukkan kepada botol kaca tertutup yang berisi 15 ml larutan aseton 90%, ini dilakukan untuk mengekstraksi klorofil-a. Berikut adalah menyimpan botol sampel pada lemari pendingin selama 12 – 14 jam. Kemudian menuang sampel botol tersebut ke tabung *centrifuge* sebanyak 10 ml. Tabung *centrifuge* dimasukkan ke alat *centrifuge* dan diatur dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit hingga larutan menjadi jernih dan terkumpul endapan pada dasar botol. Sampel akan kemudian dituang ke kuvet sebanyak 5 ml dan diabsorbasikan di spektrofotometer pada panjang gelombang 630, 647, dan 664 nm.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung konsentrasi klorofil-a yakni:

$$Chl_a = 11,85 - E_{664} - 1,54 E_{647} - 0,08E_{630} \quad (1)$$

Keterangan:

E = Simbol panjang gelombang pada spektrofotometer

Rumus menghitung konsentrasi klorofil-a dalam air sebagai berikut (Greenberg, *et al.*, 1992) :

$$Klorofil - a(mg/m^3) = \frac{Ca \times V(liter)}{Vw(m^3)}$$

Keterangan:

Ca = Keterangan Konsentrasi klorofil-a dari rumus pertama (mg/L)

V = Volume pelarut aseton yang digunakan untuk ekstraksi (L)

lume air yang disaring (m³)



Perubahan Air

dan diukur dengan menggunakan turbidi meter dengan cara air sampel dimasukkan 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 *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). Selanjutnya angka yang muncul pada layar dicatat. Nilai angka tersebut menjadi hasil pengukuran kekeruhan.

3. Analisis Nitrat

Analisis Nitrat diukur menggunakan spektrofotometer DREL 2800, Sampel air sebanyak 2 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi menggunakan pipet skala. Menambahkan larutan Indikator Brucine sebanyak 0,5 mL kedalam tabung reaksi. Selanjutnya sampel didiamkan selama 2 – 4 menit, dan menambahkan 2 mL asam sulfat. Setelah itu sampel didiamkan hingga sampel dingin. Pengukuran kadar nitrat pada sampel menggunakan Spektrofotometer DREL 2800 dalam satuan mg/L panjang gelombang 410. Nilai yang tertera pada *display* dicatat, maka angka tersebut menjadi nilai kadar nitrat.

4. Analisis Fosfat

Fosfat diukur dengan menggunakan spektrofotometer DREL 2800. Sampel sebanyak 2 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi. Menambahkan Larutan pegoksida Phosphat sebanyak 3,0 mL kedalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan larutan sebanyak 2 mL Asam Borad 2% dan selama 30 menit didiamkan hingga terjadi reaksi sempurna. Untuk mengukur kadar fosfat menggunakan spektrofotometer DREL 2800 dengan panjang gelombang 660 nm. Nilai yang tertera pada *display* dicatat, maka angka tersebut menjadi nilai kadar fosfat.

2.3.5 Tahapan Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan secara deksriptif menggunakan tabel dan grafik dalam menjelaskan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofil- a di setiap stasiun. Analisis perbandingan konsentrasi klorofil-a antar stasiun digunakan One Way ANOVA. Uji *Pearson Correlation* dilakukan untuk melihat hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kekeruhan.

