

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesuburan perairan merupakan ukuran dari tingkat nutrisi dan kondisi fisik dan kimia perairan yang menentukan kemampuan ekosistem akuatik dalam mendukung pertumbuhan organisme terutama fitoplankton serta produktivitas primer secara keseluruhan (Herawati *et al.*, 2021). Kesuburan ini menjadi indikator penting dalam memprediksi hasil tangkapan sumber daya hayati laut, menilai tingkat kesuburan suatu wilayah perairan, serta mengevaluasi dampak dari aktivitas antropogenik di lingkungan sekitar (Aisa *et al.*, 2023).

Peningkatan kesuburan pada suatu kolom perairan dapat terjadi akibat adanya masukan bahan organik dan anorganik, baik yang berasal dari lingkungan internal perairan maupun dari luar. Secara alami, nutrisi dapat berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme di dasar perairan (sedimen). Sementara itu sumber eksternal umumnya berasal dari aktivitas manusia di sekitar wilayah pesisir, seperti limbah domestik, pertanian, dan pariwisata (Adawiah *et al.*, 2021).

Tingkat kesuburan perairan secara umum diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu oligotrofik, mesotrofik, dan eutrofik. Perairan oligotrofik ditandai oleh kandungan nutrisi dan produktivitas yang rendah. Perairan mesotrofik berada pada tingkat sedang antara kondisi oligotrofik dan eutrofik. Sedangkan perairan eutrofik mengandung kadar nutrisi yang tinggi namun memiliki tingkat kecerahan dan kadar oksigen terlarut yang rendah (Anurogo *et al.*, 2023).

Tingkat kesuburan suatu perairan dapat dinilai melalui berbagai parameter biologi, fisika, dan kimia (Rumahorbo *et al.*, 2021). Pengukuran parameter-parameter ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kualitas perairan, termasuk kandungan nutrisi yang mendukung kehidupan organisme akuatik. Salah satu parameter biologis yang penting dalam menentukan kesuburan perairan adalah kelimpahan fitoplankton (Nurjaya, 2023).

Fitoplankton merupakan organisme bersel satu yang hidup mengapung di dalam air dan berperan penting sebagai produsen utama dalam ekosistem akuatik. Fitoplankton mampu melakukan fotosintesis karena mengandung klorofil, sehingga menghasilkan oksigen dan berkontribusi dalam produksi primer (Pambudi *et al.*, 2016). Menurut Iswanto *et al.*, (2015), fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk menilai kualitas dan tingkat kesuburan perairan.

Sebagai penghasil oksigen utama di perairan, fitoplankton memiliki peran penting dalam mengikat energi matahari dan mendukung kehidupan organisme lain melalui transfer energi dalam rantai makanan (Mustofa, 2015). Oleh karena itu,



fitoplankton dapat diamati melalui jumlah dan jenis spesiesnya di suatu lokasi spesies tertentu yang dapat menunjukkan keberadaan zat-zat dalam lingkungan perairan (Fajar & Rudiyantri, 2016).

Struktur dan komposisi fitoplankton menjadi penentu utama dalam kualitas perairan karena fungsinya sebagai produsen primer (Raunsay & Mustofa, 2015). Keberadaan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor

fisik dan kimia seperti kadar nutrien, partikel tersuspensi, kecepatan arus, pH, suhu, dan tingkat salinitas (Samawi *et al.*, 2020). Umumnya perairan dengan kelimpahan fitoplankton yang tinggi memiliki produktivitas yang tinggi pula, sedangkan perairan dengan kelimpahan rendah menunjukkan produktivitas yang rendah (Setyowardani *et al.*, 2021).

Salah satu perairan yang diduga mengalami peningkatan kesuburan adalah perairan di sekitar Pulau Dutungan. Pulau ini merupakan salah satu destinasi wisata yang juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai jalur transportasi perahu nelayan, dan aktivitas perikanan. Kegiatan antropogenik seperti ini berpotensi meningkatkan masukan bahan organik ke perairan, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kesuburan dan kualitas perairan di sekitarnya.

Untuk itu, dilakukan penelitian di perairan Pulau Dutungan yang terletak di Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, dengan tujuan untuk meningkatkan kesuburan perairan berdasarkan komposisi dan kelimpahan fitoplankton.

1.2 Tujuan dan kegunaan

- a. Mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan Pulau Dutungan, Kabupaten Barru.
- b. Menganalisis faktor-faktor fisika dan kimia yang memengaruhi keberadaan fitoplankton di perairan Pulau Dutungan.
- c. Menganalisis tingkat kesuburan perairan berdasarkan hasil analisis kelimpahan fitoplankton.

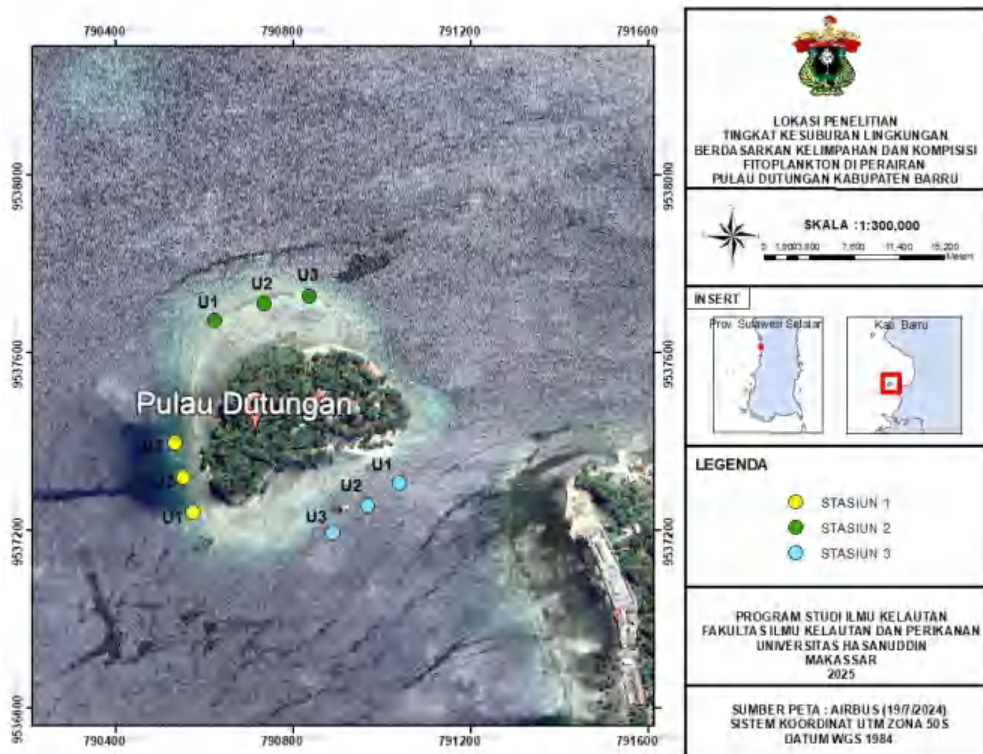
Kegunaan dari penelitian ini memberikan informasi terhadap tingkat kesuburan lingkungan berdasarkan komposisi dan kelimpahan fitoplankton di perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Dutungan Kabupaten Barru pada bulan Februari-April 2025. Pengambilan sampel plankton dan pengukuran parameter fisika dilakukan secara langsung di lapangan. Identifikasi plankton dan pengukuran parameter fisika serta kimia dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi Kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Berikut merupakan alat yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 1. Alat dan fungsinya

No.	Alat	Kegunaan
1	Termometer	Pengukur suhu perairan
2	Alat ukur arus	Pengukur kecepatan arus perairan
3	Salinometer	Pengukur salinitas
4	Timbangan digital	Penimbang berat kertas saring dan residu
5	Kertas saring	Pengering kertas saring yang berisi residu

7.	Botol sampel	Penampung sampel air
8.	Ember 10 L	Pengambil sampel air
9.	Plankton net No. 25	Penyaring fitoplankton
10.	Erlenmeyer	Wadah pereaksi larutan
11.	Gelas ukur	Pengukur sampel air dan larutan yang akan digunakan
12.	Labu ukur	Wadah penyimpanan atau penampung bahan kimia
13.	Pipet skala	Pemindahan larutan dalam skala kecil
14.	Spektrofotometer	Pengukuran kadar nitrat
15.	Tabung reaksi	Wadah pereaksi larutan
16.	Rak tabung	Wadah penyimpanan tabung reaksi yang berisi larutan
17.	Pompa vakum	Mempercepat penyaringan sampel air
18.	Botol penampung	Penyimpan sampel air hasil penyaringan plankton
19.	<i>Cool box</i>	Wadah botol sampel sebelum dibawa ke laboratorium
20.	Pinset	Pengambil kertas saring hasil penyaringan
21.	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Penentuan titik pengambilan sampel
22.	Kompas	Penentuan arah arus
23.	Stopwatch	Penghitung waktu
24.	Mikroskop	Perbesar sampel fitoplankton
25.	<i>Sedgewick Rafter Counting Cell (SRCC)</i>	Wadah pengamatan fitoplankton
26.	Perahu	Sarana transportasi pengambilan sampel di lapangan
27.	Alat Tulis Menulis	Alat pencatat data



identifikasi plankton

Pedoman identifikasi sampel

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Air laut	Sampel penelitian
2.	Kertas saring whatman No. 42	Penyaring sampel air
3.	Larutan brucine	Pereaksi nitrat
4.	Asam sulfat pekat (H_2SO_4)	Pereaksi untuk mempercepat pemanasan larutan, menghilangkan endapan dan mengasamkan arutan
5.	Ammonium Hepta Molybdate	Larutan pengoksid dalam penentuan kadar fosfat
6.	Asam ascorbic	Larutan pengoksid dalam penentuan kadar fosfat
7.	Asam borat (H_3BO_3)	Larutan indikator dalam penentuan kadar fosfat
8.	Larutan lugol 1%	Pengawet fitoplankton yang telah disaring di lapangan
9.	Akuades	Pengalibrasi alat yang digunakan dan mengencerkan bahan kimia
10.	Tissue	Pengering alat yang digunakan dan membersihkan meja penelitian

2.3 Prosedur kerja

Penelitian ini menggunakan metode survei pada tiga lokasi yang berbeda di perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru. Dalam Penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

2.3.1 Tahap Persiapan

Penelitian ini diawali dengan melakukan pengumpulan literatur berupa jurnal maupun buku yang berkaitan dengan topik penelitian untuk menambah wawasan dan mempermudah penelitian nantinya. Selain itu juga dilakukan bimbingan kepada dosen pembimbing agar penelitian dapat lebih terarah serta persiapan peralatan lapangan.



wal

lokasi untuk melihat kondisi perairan dan jalur perairan secara Pulau Dutungan Kabupaten Barru.

rtuan Stasiun

Tahap ini dilakukan penentuan lokasi penelitian secara purposive sampling diterapkan dengan mempertimbangkan karakteristik kualitatif objek sampel atau memilih titik sampling yang dapat mewakili populasi sampel secara umum (Tabel 3). Terdapat sebanyak tiga stasiun masing-masing tiga kali ulangan.

Tabel 3. Gambaran lokasi pengambilan sampel

No	Lokasi Pengambilan sampel	Posisi Geografis	Keterangan
1	Stasiun 1	790522.00 m E, 9537328.00 m S	Terletak di perairan sekitaran mangrove dan berada di sebelah barat pulau
2	Stasiun 2	790784.00 m E, 9537710.00 m S	Terletak di sebelah perairan daerah wisata Bahari dan dermaga kapal pengunjung
3	Stasiun 3	791081.00 m E, 9537292.00 m S	Terletak di perairan sekitar daratan utama dan pemukiman Masyarakat sekitar

2.3.4 Tahap Pengambilan Sampel

2.3.4.1 Pengambilan sampel fitoplankton

Sampel fitoplankton diperoleh dari penyaringan sampel air menggunakan plankton net No. 25. Sebelum melakukan penyaringan, plankton net dibersihkan terlebih dahulu menggunakan akuades yang disemprotkan pada plankton net atau plankton net dicelupkan ke dalam perairan tempat pengambilan sampel hingga seluruh terkena air. Kemudian botol penampung dipasang pada ujung plankton net untuk menampung sampel plankton hasil penyaringan. Sampel air dimasukkan ke dalam water sampler (ember) volume 10-liter kemudian disaring dengan plankton net dilakukan sebanyak 5 kali sehingga volume air yang tersisa di dalam water sampler. Ekstrak plankton yang telah tertampung dipindahkan ke dalam botol sampel (volume 100 mL) lalu diberi larutan lugol 1% kemudian diberi label untuk



membedakannya dengan sampel lainnya. Hasil penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam cool box untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium. Setiap stasiun dilakukan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 3 botol sampel setiap stasiun. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 09.00 WITA – selesai (Tambaru *et al.*, 2024).

2.3.4.2 Pengambilan sampel kualitas air

Pada setiap stasiun pengambilan sampel fitoplankton juga dilakukan pengukuran parameter fisika kimia perairan. Setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali pengulangan. Sampel air laut diambil sebanyak 600 mL lalu dimasukkan ke dalam botol sampel untuk digunakan dalam pengujian parameter salinitas, nitrat, fosfat, dan *Total Suspended Solid* (TSS). Hal ini dilakukan pada tiap stasiun dengan masing masing tiga ulangan.

2.3.4.3 Pengukuran parameter di lapangan

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan memasukkan termometer ke dalam perairan kemudian membaca skala suhu yang tertera pada termometer. Pengukuran ini dilakukan pada setiap stasiun dengan 3 kali pengulangan.

b. Salinitas

Refractometer digunakan sebagai pengukur salinitas. Sampel air diteteskan ke kaca prisma kemudian tombol read pada alat ditekan. Nilai salinitas akan tertera pada layar display.

c. pH

Alat *Water Quality Tester* digunakan sebagai pengukur pH. Alat dikalibrasi dengan cara elektroda dibilas menggunakan akuades lalu dikeringkan dengan kertas tisu. Kemudian bahan uji diukur dengan cara mencelupkan elektroda sampai alat menunjukkan hasil pembacaan yang tetap.

d. Kecepatan dan arah arus

Kecepatan arus diukur menggunakan layang layang arus yang dilepaskan di perairan dengan mencatat panjang tali layang layang arus dan waktu yang digunakan untuk membentangkan tali hingga tegang. Selain itu juga dilakukan pengukuran arah arus menggunakan kompas. Pengukuran kecepatan dan arah arus dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

2.3.4.4 Pengukuran parameter di laboratorium

a. Total Suspended Solid (TSS)



telah diambil pada lokasi penelitian kemudian dianalisis metode Gravimetri (SNI M-03-1990 F). Prosedur pengukuran TSS disiapkan yang telah diketahui berat kosongnya. Kemudian sebanyak 500 mL menggunakan kertas saring. Kertas saring diambil menggunakan pinset dan menaruhnya di cawan petri. Saring tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 °C

selama 2 jam. Kertas saring yang telah dikeringkan kemudian didinginkan menggunakan desikator selama 15 menit lalu berat kertas saring yang berisi endapan tersebut ditimbang.

b. Nitrat

Penentuan konsentrasi nitrat dilakukan dengan metode Brucine (SNI M-49- 1990 03). Sampel air diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan Brucine ditambahkan sebanyak 0,5 mL lalu dihomogenkan dan didiamkan 2-4 menit. Asam sulfat pekat sebanyak 5 mL ditambahkan ke larutan tersebut dan dihomogenkan kemudian didinginkan. Kadar nitrat diukur menggunakan alat spektrofotometer DREL 2800 dengan panjang gelombang 420 nm. Hasil pengukuran nitrat dalam satuan mg/L. Berikut merupakan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat (Tabel 4).

Tabel 4. Tingkat Kesuburan Berdasarkan Kandungan Nitrat

Parameter	Kategori		
	Oligotrofik	Mesotrofik	Eutrofik
Nitrat (mg/L)	0 -1	1 - 5	5 - 50

Sumber: Mustofa (2015)

c. Fosfat

Penentuan konsentrasi fosfat dilakukan menggunakan metode Stannous chloride (SNI M-52-1990 03). Prosedur pertama yaitu air sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan larutan pengoksid 3 mL lalu dihomogenkan. Selanjutnya ditambahkan 2 mL asam borat (H_3BO_3) 2% dan dihomogenkan. Larutan tersebut didinginkan selama 30 menit agar terjadi reaksi yang sempurna. Konsentrasi fosfat diukur menggunakan alat spektrofotometer DREL 2800 dengan panjang gelombang 660 nm. Hasil pengukuran fosfat dalam satuan mg/L. Berikut merupakan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat (Tabel 5).

Tabel 5. Tingkat Kesuburan Berdasarkan Kandungan Fosfat

	Kategori			
	Oligotrofik	Mesotrofik	Eutrofik	Hypertrofik
	0.003 - 0.01	0.01 - 0.03	0.03 - 0.1	>0.1

06) dalam Wijayanto *et al.* (2015)



2.3.5.1. Komposisi jenis fitoplankton

Untuk menghitung komposisi jenis digunakan rumus (Boyd, 1982):

$$\text{Komposisi Jenis (\%)} = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n_i = Jumlah individu setiap jenis yang diamati

N = Jumlah total individu

2.3.5.2. Kelimpahan fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton dianalisis di laboratorium. Untuk mengamati plankton tersebut maka dapat diamati di bawah mikroskop. Sebelumnya, *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRCC) dibilas menggunakan akuades kemudian dikeringkan. Kemudian air sampel hasil penyaringan plankton ditetaskan pada SRCC sebanyak 2 ml dengan menggunakan pipet tetes lalu ditutup dan tidak boleh ada gelembung untuk mempermudah pengamatan di bawah mikroskop.

Setelah preparat plankton siap, kemudian diletakkan diatas meja preparat lalu posisi diatur dengan tepat, cahaya, perbesaran, dan fokus lensa mikroskop untuk mempermudah pengamatan. Plankton diamati di setiap bidang pandang tersebut dan dicatat jumlahnya. Kelimpahan plankton dapat diukur menggunakan rumus (APHA, 2005):

$$N = n \times \frac{V_t}{V_{cg}} \times \frac{1}{V_d}$$

Keterangan:

N = kelimpahan fitoplankton (sel/L)

n = jumlah sel fitoplankton (sel)

V_t = volume sampel plankton yang tersaring (mL)

V_{cg} = volume air pada SRC (mL)

V_d = volume sampel plankton yang disaring (L)

Penentuan kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dapat ditentukan dalam tiga kategori yang berbeda. Berikut merupakan kategori kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton (Tabel 6).

Tabel 6. Kategori Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton



Kelimpahan Fitoplankton	Kategori
< 2.000 sel/L	Oligotrofik
1 – 15.000 sel/L	Mesotrofik

>15.000 sel/L

Eutrofik

Sumber: Raymont (1963) dalam Linus *et al.*, (2016)

2.3.5.3. Pengukuran Kecepatan Arus

Data yang telah diperoleh di lapangan kemudian diolah untuk mendapatkan kecepatan arus dengan rumus seperti yang digunakan oleh Riandi *et al.*, (2022):

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

Keterangan :

v = kecepatan arus (m/s)

s = jarak perpindahan layang layang arus (m)

t = waktu terbentangnya tali (s)

2.3.5.4. Pengukuran Total Suspended Solid (TSS)

Distribusi nilai TSS dapat diketahui dengan menganalisis hasil pengukuran menggunakan metode Gravimetri dengan rumus menurut Badan Standardisasi Nasional (2004) dalam Winnarsih *et al.* (2016):

$$TSS = \frac{(B - A) \times 1000}{v}$$

Keterangan :

TSS = Total Suspended Solid (mg/L)

B = berat kertas saring + residu kering (mg)

A = berat kertas saring (mg)

1000 = ketetapan konversi mL keL

V = volume sampel (L)

2.4 Analisis Data

Analisi One Way Anova digunakan untuk menguji perbedaan kelimpahan fitoplankton di setiap stasiun. Analisis Korelasi digunakan untuk melihat korelasi kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika kimia di setiap stasiun. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan lingkungan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton.

