

3. Pengambilan Sampel .....	15
D. Analisis Data.....	18
1. Distribusi Fitoplankton.....	18
2. Indeks Ekologi.....	19
3. Keterkaitan Distribusi Vertikal Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan .....	20
<b>IV. HASIL .....</b>	<b>21</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	21
1. Pulau Barranglombo .....	21
2. TPI Paotere .....	21
B. Distribusi Vertikal Fitoplankton.....	22
1. Komposisi Jenis .....	22
2. Kekayaan Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton.....	27
C. Indeks Ekologi Fitoplankton.....	29
D. Faktor Lingkungan .....	31
E. Keterkaitan Distribusi Vertikal Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan .....	34
<b>V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
A. Distribusi Vertikal Fitoplankton .....	35
1. Komposisi Jenis .....	35
2. Kekayaan Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton.....	36
B. Indeks Ekologi Fitoplankton .....	40
C. Faktor Lingkungan.....	41
1. Intensitas Cahaya.....	41
2. Suhu .....	42
3. Salinitas .....	43
4. Derajat keasaman (pH).....	43
5. Kekeruhan .....	44
6. Nitrat (NO <sub>3</sub> ).....	46
7. Fosfat (PO <sub>4</sub> ).....	47
D. Keterkaitan Distribusi Vertikal Fitoplankton dengan Faktor Lingkungan .....	47
<b>VI. PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
A. Kesimpulan .....	49
B. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian .....	12
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	13
Tabel 3. Karakteristik perairan Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar .....	15
Tabel 4. Komposisi jenis Fftoplankton pada 3 kedalaman di Perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere.....	24
Tabel 5. Rata-rata hasil pengukuran faktor lingkungan di perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar .....	32

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Barranglompo, Makassar .....	11
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian di Perairan TPI Paotere, Makassar.....	11
Gambar 3. Pengambilan Sampel di Lapangan pada Kedua Lokasi Penelitian .....	16
Gambar 4. Pengukuran Parameter Lingkungan di Laboratorium.....	17
Gambar 5. Komposisi Jenis Menurut Kelas Fitoplankton di Perairan Pulau Barranglompo.....	22
Gambar 6. Komposisi Jenis Menurut Kelas Fitoplankton di TPI Paotere .....	22
Gambar 7. Jenis Fitoplankton yang Dominan di Perairan Pulau Barranglompo.....	23
Gambar 8. Jenis Fitoplankton yang Dominan di Perairan TPI Paotere.....	23
Gambar 9. Distribusi Jumlah Jenis Fitoplankton pada Kedalaman 0 – 10m di Perairan Pulau Barranglompo (kiri) dan TPI Paotere Makassar (kanan). .....	27
Gambar 10. Perbandingan Jumlah Jenis Fitoplankton di Setiap Kedalaman antara Perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere .....	28
Gambar 11. Kelimpahan Fitoplankton di 3 kedalaman berbeda di Perairan Barranglompo (kiri) dan TPI Paotere Makassar.....	29
Gambar 12. Perbandingan Kelimpahan Fitoplankton pada Setiap Kedalaman antara Perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere (Data kelimpahan telah ditransformasi dalam bentuk logaritma; tanda * menunjukkan perbedaan yang nyata pada alpha 5% menurut uji t-st.....	29
Gambar 13. Indeks Keanekaragaman di Perairan Barranglompo dan TPI Paotere Makassar.....	30
Gambar 14. Indeks Keseragaman di Perairan Barranglompo dan TPI Paotere Makassar.....	30
Gambar 15. Indeks Dominansi di Perairan Barranglompo dan TPI Paotere Makassar	30
Gambar 16. Nilai Rata-rata Indeks Ekologi Fitoplankton di Perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere.....	31
Gambar 17. Analisis Principal Component Analysis (PCA) Fitoplankton Kaitannya dengan Faktor Lingkungan.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Jenis Fitoplankton di Lokasi Penelitian (Koleksi pribadi). ...	58
Lampiran 2. Data Kelimpahan Fitoplankton di perairan Pulau Barranglompo. ....	65
Lampiran 3. Data Kelimpahan Fitoplankton di perairan TPI Paotere. ....	67
Lampiran 4. Hasil Uji One Way Anova Jumlah Jenis Fitoplankton dan Kelimpahan Fitoplankton antar Kedalaman di Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar. ....	69
Lampiran 5. Hasil Uji t-student kelimpahan fitoplankton antara perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar pada setiap kedalaman. ....	70
Lampiran 6. Hasil Uji t-student Jumlah Jenis fitoplankton antara perairan Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar pada setiap kedalaman. ....	71
Lampiran 7. Indeks Ekologi di Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar. ....	72
Lampiran 8. Data Parameter Lingkungan di Pulau Barranglompo dan TPI Paotere Kota Makassar. ....	73

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Plankton adalah organisme mikroskopis yang hidup melayang-layang di dalam air dan kemampuan renang yang lemah sehingga gerakannya dipengaruhi oleh arus (Syahbaniati *et al.*, 2019). Plankton termasuk komponen penting dalam kehidupan akuatik, dikarenakan fungsi biologisnya sebagai mata rantai paling dasar dalam rantai makanan di dalam perairan. Plankton sebagai pakan alami berbagai organisme, terutama bagi ikan, sehingga keberadaannya sangat menentukan kehidupan organisme perairan tersebut (Pratama, 2019).

Plankton dibagi menjadi dua golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton sering disebut sebagai mikroorganisme yang hidup melayang – layang di lautan dan badan air lainnya, dan merupakan mikroorganisme autotrof yang dapat menghasilkan makanan sendiri dengan bantuan sinar matahari (Thoha, 2004). Fitoplankton dapat mengubah senyawa anorganik melalui proses fotosintesis seperti mineral dan nutrisi menjadi senyawa yang dibutuhkan organisme lain. Fitoplankton memegang peranan penting dalam kehidupan organisme laut, karena kemampuannya dalam melakukan fotosintesis dan berperan sebagai produsen primer di perairan (Davies, 2016).

Faktor lingkungan menjadi parameter penting dalam menentukan distribusi fitoplankton seperti tingkat kecerahan, kekeruhan, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut, derajat keasaman, nitrat, fosfat, dan kedalaman. Perubahan kedalaman dan terjadinya pencampuran massa air akan mengubah parameter fisika dan kimia suatu perairan sehingga terjadi perubahan kondisi lingkungan, dan memengaruhi distribusi fitoplankton (Veronica *et al.*, 2010).

Distribusi vertikal fitoplankton antar perairan sangat bervariasi karena memiliki kedalaman yang berbeda-beda tentunya faktor intensitas cahaya juga akan berbeda secara vertikal sehingga memengaruhi aktivitas fotosintesis, dan adanya perbedaan konsentrasi nutrisi yang memengaruhi fitoplankton dalam melakukan proses metabolisme. Adanya kandungan bahan organik maupun anorganik yang tinggi dapat berakibat terjadinya eutrofikasi yang menyebabkan kelimpahan fitoplankton semakin tinggi. Dengan demikian, perbedaan kondisi ekologis di setiap kedalaman tentunya akan memengaruhi keberadaan fitoplankton (Siregar *et al.*, 2014).

Perairan dengan kadar bahan organik dan anorganik yang sangat tinggi tentunya dapat merubah kualitas air. Adanya perbedaan kondisi lingkungan tersebut membuat keberadaan jenis fitoplankton yang mampu bertahan dapat dilihat melalui

kemampuan adaptasinya terhadap perubahan kondisi lingkungan yang terjadi. Adapula fitoplankton yang mampu bertahan dalam kondisi kritis di perairan yang dalam proses fotosintesisnya secara efektif memerlukan intensitas cahaya rendah (Mulyawati *et al.*, 2019).

Kondisi fisik dan oseanografi zona tengah perairan Spermonde pada kedalaman 20 - 30 m relatif stabil. Kecerahan di perairan Barranglombo menurut Renema *et al* (2001) dan Litay *et al* (2007) sebesar 1 – 5m pada musim hujan, dan 10 – 17m pada musim kemarau. Hal ini menjadi faktor penyebab tingkat kekeruhan di perairan pulau Barranglombo sangat minim karena kualitas perairannya relatif masih tergolong baik, cahaya matahari akan lebih mudah untuk menembus kolom perairan dan akan berpengaruh terhadap distribusi vertikal fitoplankton.

Distribusi vertikal fitoplankton dapat berlangsung optimal apabila masih berada dalam zona eufotik (Sari *et al.*, 2014). Distribusi vertikal fitoplankton di perairan Barranglombo dapat berbeda menurut kedalamannya hal ini disebabkan pengaruh intensitas cahaya matahari akan menurun dengan bertambahnya kedalaman dan tingkat kekeruhan perairan tersebut (Ghaffar *et al.*, 2020).

Pada sisi lain, tingginya tingkat kekeruhan merupakan masalah bagi perairan TPI Paotere Kota Makassar. Penelitian sebelumnya oleh Makkarumpa (2020), di PPI Paotere memiliki nilai kecerahan yang rendah yaitu 1,6 m – 2,8 m, di bawah standar baku mutu yang telah ditentukan. Rendahnya tingkat kecerahan pada lokasi tersebut di duga disebabkan adanya pengaruh masukan sedimen dari kanal, masuknya berbagai sumber pencemaran, baik yang berasal dari hasil aktivitas manusia maupun aliran air melalui kanal-kanal yang ada sehingga tingkat kecerahan berkurang dan tingginya kekeruhan di TPI Paotere. Perairan dengan tingkat kekeruhan yang tinggi dapat memengaruhi penetrasi cahaya secara vertikal dan memengaruhi distribusi secara vertikal dari fitoplankton serta menurunkan produktivitas primer fitoplankton dalam perairan (Thoha, 2004). Kelimpahan dan komposisi fitoplankton berbeda antar perairan dan akan berubah tergantung kondisi lingkungan baik secara kimia, fisika, maupun biologi di perairan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian tentang distribusi vertikal fitoplankton kaitannya dengan faktor lingkungan pada kondisi perairan yang berbeda di Kota Makassar (Pulau Barranglombo dan TPI Paotere) dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan distribusi vertikal fitoplankton kaitannya dengan faktor lingkungan pada dua lokasi yang berbeda.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis komposisi dan distribusi vertikal (jumlah jenis dan kelimpahan) fitoplankton pada dua lokasi dengan kondisi perairan yang berbeda
2. Menganalisis indeks ekologi fitoplankton pada berbagai kedalaman di lokasi yang kondisi perairannya berbeda
3. Mengidentifikasi faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap distribusi vertikal fitoplankton pada dua lokasi yang kondisi perairannya berbeda.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi penelitian selanjutnya maupun sebagai referensi yang berkaitan dengan distribusi vertikal fitoplankton kaitannya dengan faktor lingkungan pada kondisi perairan berbeda.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Fitoplankton

Fitoplankton merupakan organisme yang hidupnya mengapung, mengambang, atau melayang di perairan dan merupakan produsen primer di perairan laut (Adinugroho *et al.*, 2016). Fitoplankton adalah plankton jenis tumbuhan atau plankton nabati sehingga fitoplankton memerankan peran penting dalam suatu perairan karena mampu melakukan proses fotosintesis dengan kandungan klorofil yang dimilikinya. Fitoplankton juga berperan sebagai pemasok oksigen melalui proses fotosintesis. Fitoplankton dapat ditemukan diseluruh massa air mulai dari permukaan air sampai pada kedalaman dengan intensitas cahaya yang masih memungkinkan terjadinya fotosintesis (Susanti, 2010).

Pada proses fotosintesis, fitoplankton dapat mengubah senyawa anorganik seperti mineral dan garam-garam nutrisi menjadi senyawa organik yang dibutuhkan organisme lain sebagai sumber nutrisi. Fitoplankton terdapat pada massa air di permukaan untuk menyerap sinar matahari sebanyak-banyaknya untuk fotosintesis (Syahbaniati *et al.*, 2019).

Golongan fitoplankton berwarna dapat menyebabkan adanya warna di perairan. Perubahan warna ini dapat berubah karena adanya pengaruh metabolisme yang ditimbulkan oleh ketersediaan nutrisi di perairan. Kepadatan populasi fitoplankton di perairan bervariasi, *blooming* akan terjadi ketika adanya kepadatan yang sangat tinggi dan terjadi dalam waktu yang singkat, akibat meningkatnya nutrisi pada perairan yang tidak digunakan karena intensitas cahaya dan temperatur yang sangat rendah, sehingga laju fotosintesis sangat lambat (Sari *et al.*, 2014).

### B. Distribusi Vertikal Fitoplankton

Distribusi vertikal fitoplankton dapat memengaruhi produktivitas primer serta transfer energi hingga tingkat trofik yang lebih tinggi. Kejernihan, suhu dan oksigen terlarut suatu perairan sangat memengaruhi distribusi fitoplankton. Kualitas suhu pada danau apabila semakin dalam maka perairan tersebut akan semakin dingin, karena memiliki area termoklin yang suhunya dapat berubah secara drastis (Syahbaniati *et al.*, 2019).

Adapun distribusi fitoplankton secara vertikal antara lain (Anwar, 2015) :

- 1) Fitoplankton yang memiliki warna biru dan hijau memiliki diatime yang rendah serta memiliki konsentrasi maksimal pada strata yang tinggi.
- 2) Fitoplankton memiliki keseluruhan klorofil dan populasi maksimum yang selalu berada pada strata di bawah permukaan meskipun terdapat klorofil yang berbeda.

3) Fitoplankton yang memiliki warna biru dan hijau akan menghasilkan konsentrasi yang mendekati permukaan secara berkelompok.

Fitoplankton pada umumnya lebih banyak di zona eufotik yang kandungan intensitas cahayanya lebih tinggi untuk melakukan fotosintesis. Akan tetapi tidak semua jenis fitoplankton dapat beradaptasi dengan cahaya matahari, peristiwa ini dapat terjadi karena adanya perbedaan struktur fisiologi dan kandungan pigmen sehingga perbedaan distribusi secara vertikal dapat terjadi pada tiap-tiap kolom perairan (Tambaru, 2008). Kelimpahan fitoplankton dapat terlihat pada kondisi perairan dengan kecepatan arus rendah dan kondisi perairan yang lebih tenang (Djokosetyanto, 2006).

Distribusi vertikal fitoplankton dipengaruhi beberapa faktor seperti kepekaan perubahan salinitas, suhu, kecepatan arus, ketersediaan nutrisi di permukaan perairan, densitas perairan, dan pemangsaan zooplankton. Kadar salinitas di perairan akan semakin tinggi jika bertambahnya kedalaman, dimana angin di laut lepas juga menentukan penyebaran salinitas secara vertikal (Aryawati, 2007).

Menurut Hearlina (1987), salah satu faktor pembatas bagi organisme fitoplankton adanya penetrasi cahaya yang juga memengaruhi distribusi vertikal harian fitoplankton, adanya perbedaan distribusi pada tiap kolom perairan, serta menyebabkan kematian bagi biota laut tertentu. Pergerakan massa air di perairan yang dangkal didominasi adanya arus pasang surut, oleh sebab itu secara vertikal proses pencampuran massa air akan lebih efektif, dimana massa air yang berada di kolom perairan akan naik ke permukaan bersamaan dengan unsur hara (Supriadi, 2001).

Perpindahan fitoplankton secara vertikal disebabkan karena fitoplankton memiliki kemampuan adaptasi fisiologis yang membuatnya dapat melayang di kolom perairan. Adanya gabungan mekanisme mengapung dan faktor fisika perairan menyebabkan distribusi fitoplankton secara vertikal dapat terjadi sehingga dari waktu ke waktu menimbulkan perbedaan distribusi secara vertikal. Kondisi di laut lepas secara umum memiliki distribusi fitoplankton yang berhubungan dengan dimensi temporal (Adharini *et al.*, 2021)

Zona secara vertikal yang bergantung dengan intensitas cahaya bagi ekosistem di perairan dibedakan menjadi 3, antara lain (Herawati *et al.*, 2005) :

- 1) Zona eufotik atau zona fotik, pada zona ini sangat baik bagi organisme melakukan fotosintesis karena intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan sangat cukup.
- 2) Zona disfotik, pada zona ini intensitas cahaya yang masuk ke kolom perairan tergolong sudah menurun, sehingga proses fotosintesis pada zona ini menurun.
- 3) Zona afotik, pada zona ini sering disebut zona gelap, yang dimana tidak dapat terjadi proses fotosintesis karena tidak adanya cahaya matahari yang masuk.

Kedalaman dengan intensitas cahaya 1% dari cahaya yang berada di permukaan adalah batas terendah terjadinya proses fotosintesis. Tiap zona memiliki kedalaman berbeda yang bergantung pada lokasi, musim, dan jumlah bahan organik tersuspensi yang masuk ke dalam perairan (Mulyawati *et al.*, 2019).

### **C. Pergerakan Fitoplankton**

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang hidup melayang di perairan dan mengikuti arah arus untuk pergerakannya. Fitoplankton juga memiliki sifat positif yang membuat organisme ini seringkali dapat ditemukan di permukaan perairan pada siang hari. Pergerakan fitoplankton disebabkan adanya pergerakan massa air yang terdapat plankton di dalamnya, angin juga menjadi faktor yang mendukung kehadiran plankton di kolom perairan tertentu (Munthe *et al.*, 2012). Menurut Davies (2016) menyatakan bahwa, fitoplankton merupakan organisme nabati yang hidupnya melayang di air, dan tidak memiliki daya gerak yang menyebabkan pergerakannya dipengaruhi dengan gerakan air.

Kecepatan arus laut yang kuat di suatu perairan dapat mempercepat persebaran organisme laut karena adanya perpindahan massa air yang berperan dalam persebaran fitoplankton ataupun organisme lainnya. Para ahli mengemukakan bahwa plankton memiliki kemampuan berenang yang lemah sehingga menyebabkan pergerakannya mengikuti arus perairan (Hamuna *et al.*, 2018).

### **D. Peran Fitoplankton dalam Perairan**

Fitoplankton di perairan adalah produsen primer yang dapat membentuk zat organik dan anorganik dalam melakukan fotosintesis (Adinugroho *et al.*, 2016). Fitoplankton mampu menghasilkan bahan organik serta menjadi satu-satunya organisme melayang yang menjadi sumber kehidupan di dalam perairan dan sebagai sumber makanan organisme laut. Adanya fitoplankton di perairan dapat membantu kehidupan laut berlanjut ke tingkat kehidupan lebih tinggi, mulai dari zooplankton, ikan-ikan kecil dan besar, hingga tingkatan manusia yang dalam kehidupannya selalu memanfaatkan ikan sebagai bahan makanan di kehidupan sehari-hari (Wiadnyana, 2006).

Perairan sering mengalami perubahan fungsi yang diakibatkan oleh aktivitas manusia sehingga memengaruhi struktur komunitas fitoplankton. Misalnya peningkatan konsentrasi unsur hara dapat menyebabkan peningkatan kelimpahan fitoplankton yang dapat mengganggu organisme perairan lainnya dan sering menyebabkan kematian massal karena terjadinya persaingan penggunaan oksigen terlarut dalam perairan (Djokosetiyanto *et al.*, 2006).

## **E. Faktor Lingkungan**

### **1. Intensitas Cahaya**

Cahaya matahari merupakan faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan fitoplankton dalam melakukan fotosintesis, masuknya cahaya matahari ke dalam perairan dapat memengaruhi sifat optik yang ada di dalamnya. Intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan menentukan keberhasilan pertumbuhan pada fitoplankton (Indrayanto, 2015). Fitoplankton tentunya membutuhkan cahaya matahari yang cukup karena merupakan organisme yang bersifat autotrofik dan mampu menghasilkan bahan makanannya dengan cara fotosintesis. Nilai intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh suhu dan tingkat kekeruhan (Aprilia, 2019).

Menurut Faiqoh (2009) bahwa intensitas cahaya yang tinggi akan menghasilkan laju fotosintesis yang tinggi bagi fitoplankton begitupun sebaliknya apabila intensitas cahaya menurun maka laju fotosintesis akan berkurang sehingga cahaya matahari juga menjadi faktor pembatas dalam menentukan produktivitas fitoplankton. Penetrasi cahaya yang menembus ke dalam perairan dapat mempengaruhi distribusi vertikal dari fitoplankton. Distribusi vertikal dapat menyebabkan perbedaan kelimpahan suatu organisme sehingga memengaruhi tingkat kecerahan perairan (Putra *et al.*, 2016).

### **2. Kekeruhan**

Kekeruhan di suatu perairan merupakan keadaan dimana terdapat zat-zat padat seperti lumpur, pasir, partikel tersuspensi, dan organisme mikroskopis lainnya (Thoah, 2004). Kekeruhan di perairan dapat memengaruhi masuknya cahaya matahari ke kolom perairan sehingga produktivitas fitoplankton akan mengalami penurunan. Kekeruhan dapat menggambarkan sifat perairan berdasarkan seberapa banyak cahaya diserap oleh zat-zat yang terdapat di dalamnya (Mahida, 1993).

Menurut Widiadmoko (2013), cahaya matahari memiliki kemampuan menembus dasar perairan yang dipengaruhi oleh kekeruhan, yang dimana tingkat kekeruhan perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan biota. Kekeruhan yang terjadi disebabkan adanya masukan bahan organik dan anorganik dari aktivitas manusia, ataupun dari sedimen aliran sungai, hal ini dapat menurunkan tingkat kecerahan perairan (Irawati *et al.*, 2013).

### **3. Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut (DO) merupakan keadaan aerob dimana oksigen terlarut sebagai sumber utama di perairan. Oksigen terlarut terjadi karena adanya difusi udara melalui air hujan, aliran air, dan fotosintesis fitoplankton. Fitoplankton akan mendekati daerah yang kandungan oksigen terlarutnya melimpah dan menggunakan oksigen

terlarut dalam melakukan respirasi (Berutu, 2016). Oksigen terlarut dalam perairan sangat penting karena sebagai tanda derajat adanya pengotoran limbah, besarnya kadar oksigen terlarut menunjukkan pengotoran limbah perairan relatif kecil (Putuhena, 2011).

Biota di perairan memiliki standar minimum kadar oksigen terlarut yaitu 5 ppm untuk kelangsungan hidupnya, jika di bawah standar tersebut maka akan menyebabkan kematian biota. Kadar salinitas dan suhu yang tinggi dapat menyebabkan rendahnya kelarutan oksigen sehingga kadar oksigen terlarut di air tawar lebih tinggi dibandingkan dengan oksigen di laut (Putuhena, 2011). Suhu dengan kedalaman yang berbeda menyebabkan oksigen terlarut yang dibutuhkan fitoplankton berbeda. Apabila oksigen terlarut di perairan tidak ada, maka akan menimbulkan bau yang tidak sedap serta gelapnya warna perairan karena hilangnya kadar bahan organik (Wiadnyana, 2006).

#### **4. Suhu**

Suhu merupakan pembatas antara organisme di perairan yang dapat memengaruhi aktivitas fisiologis dan biologis berbagai kelarutan gas perairan, pengukuran suhu penting dilakukan karena suhu memiliki metabolisme tinggi, jika pernapasan organisme perairan meningkat maka akan terjadi peningkatan konsumsi oksigen di perairan. Fitoplankton sering melakukan migrasi agar mendapat pemasukan oksigen lebih (Aryawati *et al.*, 2011).

Terdapat beberapa faktor yang dapat membantu peningkatan suhu di perairan, seperti intensitas cahaya, kecepatan angin, presipitasi, evaporasi, dan faktor fisika. Adanya evaporasi di perairan dapat meningkatkan suhu karena memiliki aliran bahan udara yang masuk ke permukaan laut, sedangkan presipitasi terjadi karena adanya curah hujan yang dilalui sehingga menurunkan kualitas suhu perairan (Adharini *et al.*, 2021). Menurut Tambaru (2003) suhu dengan kisaran 20-30°C menjadi suhu optimal fitoplankton dalam melakukan perkembangbiakan dengan baik. Suhu dengan metabolisme tinggi menyebabkan pemasukan oksigen di perairan meningkat (Adharini *et al.*, 2021).

#### **5. Salinitas**

Salinitas merupakan hasil konsentrasi larutan garam yang berasal di dalam perairan, dengan adanya salinitas yang tinggi perairan akan semakin tinggi tekanan osmotik (Vicky *et al.*, 2020). Penurunan tingkat salinitas perairan terjadi karena masuknya air tawar dari sungai dan adanya presipitasi, sedangkan salinitas akan meningkat apabila adanya evaporasi, hal ini yang mendasari kadar salinitas di perairan berbeda terhadap waktu dan letak geografis (Talley, 2002).

Fitoplankton memiliki kisaran salinitas yang dapat ditoleransi yaitu antara 28-34 ppt. Hal ini diperkuat oleh Supriadi (2001) bahwasanya kadar salinitas di suatu perairan umumnya berkisar 24ppt-35ppt. Secara vertikal angin dapat menentukan tersebarnya salinitas di perairan, begitu pula kadar salinitas akan meningkat jika kedalaman semakin dalam. Apabila terjadi *upwelling* dengan meningkatnya massa air maka salinitas pun akan meningkat. Adanya beberapa faktor seperti penguapan, curah hujan, aliran sungai, dan sirkulasi air dapat memengaruhi persebaran salinitas di perairan (Aryawati, 2011).

## **6. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) merupakan kemampuan perairan yang digunakan dalam memasukkan atau melepaskan ion hidrogen yang dapat mengetahui asam basanya suatu perairan, pH juga dapat menentukan terlarut tidaknya suatu zat di perairan dan menentukan dominansi fitoplankton yang dimana alga biru cenderung mengalami pertumbuhan negatif terhadap keasaman (Irawati *et al.*, 2013).

Biota laut dapat hidup di perairan yang memiliki pH netral dengan kadar basa lemah atau asam lemah. Kadar pH yang layak bagi biota laut berkisar antara 6,6-8,5. Perairan dengan tingkan keasaman tinggi ataupun sangat basa dapat membahayakan kehidupan fitoplankton dan biota laut lainnya, karena dapat menghambat proses respirasi serta metabolisme (Putra *et al.*, 2012). Menurut KEPMEN LH (2004) menyatakan bahwa 7-8,5 merupakan kadar keasaman optimal dalam berkembangbiaknya fitoplankton.

## **7. Arus**

Arus merupakan suatu peristiwa dimana berpindahnya massa air dari satu tempat ke tempat yang lain, peristiwa tersebut terjadi karena adanya faktor hembusan angin, pasang surut, dan gradien tekanan, dari beberapa faktor tersebut pasang surut dan angin menjadi faktor utama kuatnya tekanan arus perairan. Dalam melakukan migrasi secara horizontal dan penyebaran plankton arus menjadi parameter yang berperan, akan tetapi keseimbangan ekologis di perairan akan terganggu bila kecepatan arus terlalu kuat (Chang *et al.*, 2017).

Pergerakan arus di perairan sangat berpengaruh bagi biota laut seperti plankton, dimana berperan sebagai organisme kecil di kolom air yang seluruh pergerakannya sangat terbatas (Adinugroho *et al.*, 2015). Menurut Wijayanti (2021), kecepatan arus yang kuat yaitu > 1 m/dtk, kecepatan arus sedang yaitu 0,1-1 m/dtk, dan kecepatan arus lemah yaitu 0,1 m/dtk. Arus di perairan memiliki kecepatan yang berbeda karena adanya tiupan angin terus menerus, densitas massa air, dan pasang surutnya kawasan pantai (Anwar, 2015).

## **8. Nitrat (NO<sub>3</sub>)**

Nitrat merupakan nutrisi utama fitoplankton dalam melakukan pertumbuhan di suatu perairan, konsentrasinya menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi kesuburan perairan. Nitrat digunakan dalam melakukan proses fotosintesis, dan pertumbuhan organisme, serta sebagai penyusun gen. Nitrat berasal dari adanya degradasi bahan organik, pembuangan limbah, dan proses difusi atmosfer (Hutabarat, 2000).

Menurut Yuliana *et al* (2012) kandungan nitrat dengan kisaran 0,9-3,5 mg/L menjadi sumber pertumbuhan fitoplankton yang optimal. Semakin dalam perairan maka kadar nitratnya semakin meningkat, namun nitrat dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan terbatasnya pertumbuhan ganggang sehingga berkurangnya kadar oksigen terlarut dan menyebabkan kematian (Reynolds, 1990).

## **9. Fosfat (PO<sub>4</sub>)**

Fosfat merupakan unsur esensial fitoplankton bagi metabolisme, dan salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhannya jika memiliki kandungan dengan jumlah yang kurang optimal di perairan, fosfat bekerja dalam transfer energi sel dan pembentukan klorofil-a. Fosfat di perairan berasal dari adanya dekomposisi bahan organik, pelapukan batuan material, organisme yang mati, dan limbah industri aktivitas manusia (Purnamaningtyas *et al.*, 2010).

Menurut Perkins (1974), kandungan fosfat di perairan kurang dari 0,1 mg/L, kecuali perairan tersebut menerima masuknya limbah industri tertentu, dan daerah pemupukan fosfat. Perairan dengan kadar fosfat yang tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi pada organisme di perairan tersebut. Daerah lepas pantai ke daerah pantai akan memengaruhi distribusi fosfat sehingga semakin tinggi konsentrasinya (Hamuna *et al.*, 2018).

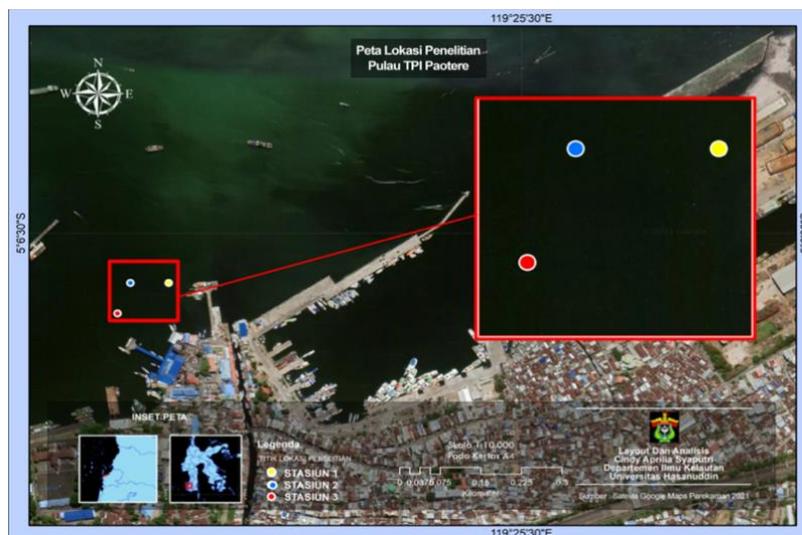
### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2022. Lokasi pengambilan sampel dilaksanakan di dua lokasi, yaitu pada perairan yang jernih di Pulau Barranglombo, Kota Makassar dan perairan yang keruh di TPI Paotere, Kota Makassar (Gambar 1 ; Gambar 2). Identifikasi sampel fitoplankton dan analisis faktor lingkungan dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Barranglombo, Makassar.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian di Perairan TPI Paotere, Makassar.