

**SKRIPSI**

**ANALISIS PARAMETER FISIKA - KIMIA TERHADAP  
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN KECAMATAN  
LABAKKANG KABUPATEN PANGKEP**

Disusun dan diajukan oleh:

**NUR AFIFA NAWING**

**L011 19 1068**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**ANALISIS PARAMETER FISIKA - KIMIA TERHADAP  
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN KECAMATAN  
LABAKKANG KABUPATEN PANGKEP**

**NUR AFIFA NAWING**

**L011 19 1068**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Analisis Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan  
Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NUR AFIFA NAWING**

**L011191068**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 26 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningih, MP.  
NIP. 196112011987032002

  
Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si  
NIP. 197211232006041002

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud  
NIP. 196907061995121002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Afifa Nawing  
NIM : L011191068  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul : **“Analisis Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep”** ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 26 Juni 2023



Nur Afifa Nawing  
NIM. L011191068

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Afifa Nawing

NIM : L011191068

Program Studi : Ilmu Kelautan

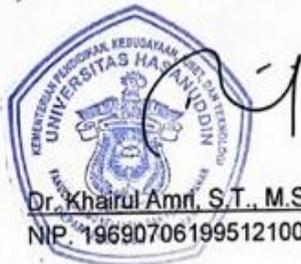
Fakultas : S1

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 26 Juni 2023

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc.Stud  
NIP. 196907061995121002

Penulis,



Nur Afifa Nawing  
NIM. L011191068

## ABSTRAK

**Nur Afifa Nawing.** L011191068. Analisis Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep. Di bawah bimbingan **Andi Niartiningsih** dan **Wasir Samad**.

---

---

Kabupaten Pangkep didominasi oleh wilayah tambak salah satunya terletak di Kecamatan Labakkang. Aktivitas pertambakan tersebut memengaruhi parameter fisika kimia di perairan. Perubahan kualitas perairan memberikan dampak perbedaan kelimpahan fitoplankton di wilayah perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dan keterkaitan parameter fisika-kimia terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep. Pengambilan data dilakukan dengan metode purposive sampling di beberapa lokasi yaitu perairan sekitar muara sungai, perairan sekitar mangrove, perairan buangan tambak dan perairan sekitar dermaga. Parameter fisika-kimia yang diamati meliputi suhu, salinitas, nitrat, fosfat, Total Suspended Solid (TSS), karbon dioksida dan kecepatan arus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat di perairan sekitar muara sungai dengan nilai 741 sel/L, sedangkan kelimpahan terendah terdapat di perairan buangan tambak dengan nilai 154 sel/L. Pada stasiun tersebut diperoleh nilai tertinggi di parameter suhu sebesar 32,67°C, nitrat sebesar 0,03 mg/L, fosfat sebesar 0,08 mg/L, TSS sebesar 25,26 mg/L dan kecepatan arus sebesar 0,25 m/s. Tingginya kelimpahan fitoplankton berbanding terbalik dengan kadar salinitas di perairan yaitu sebesar 29 ‰. Hasil analisis menggunakan uji statistik one-way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kelimpahan fitoplankton serta parameter suhu, salinitas dan TSS antar stasiun pengambilan sampel. Kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi berganda yang menunjukkan bahwa parameter yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton adalah suhu, nitrat, dan TSS dengan nilai koefisien determinansi sebesar 92,8%. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengelolaan perairan yang lebih efektif dan pemantauan lingkungan yang lebih baik dalam konteks aktivitas pertambakan di wilayah tersebut.

Kata Kunci : Kelimpahan fitoplankton, Labakkang, Tambak, parameter fisika-kimia

## ABSTRACT

**Nur Afifa Nawing.** L011191068. Analysis of Physico-Chemical Parameters on the Abundance of Phytoplankton in the Watef Labakkang District, Pangkep Regency. Under the guidance of **Andi Niartiningsih** and **Wasir Samad**.

---

---

Pangkep Regency is dominated by aquaculture areas, one of which is located in Labakkang District. Aquaculture activities affect the physicochemical parameters in the waters. Changes in water quality have an impact on the abundance of phytoplankton in the water areas. This study aims to analyze the influence and correlation of physicochemical parameters on the abundance of phytoplankton in the waters of Labakkang District, Pangkep Regency. Data collection was carried out using purposive sampling method at several locations, including waters around river estuaries, mangrove areas, aquaculture effluent areas, and areas around the dock. The observed physicochemical parameters included temperature, salinity, nitrate, phosphate, Total Suspended Solid (TSS), carbon dioxide, and current velocity. The results showed that the highest abundance of phytoplankton was found in the waters around river estuaries with a value of 741 cells/L, while the lowest abundance was found in the aquaculture effluent areas with a value of 154 cells/L. In these areas, the highest values were obtained for temperature at 32.67°C, nitrate at 0.03 mg/L, phosphate at 0.08 mg/L, TSS at 25.26 mg/L, and current velocity at 0.25 m/s. The high abundance of phytoplankton was inversely related to the salinity level in the water, which was 29‰. The results of the analysis using one-way ANOVA statistical test showed significant differences in the abundance of phytoplankton as well as the parameters of temperature, salinity, and TSS among the sampling stations. This was followed by multiple regression analysis, which showed that the parameters that had the most influence on the abundance of phytoplankton were temperature, nitrate, and TSS, with a coefficient of determination value of 92.8%. The findings of this study can serve as a basis for more effective water management and better environmental monitoring in the context of aquaculture activities in the area.

Keywords: Phytoplankton abundance, Labakkang, Pond, physico-chemical parameters

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala berkat dan rahmat-Nya saya selaku penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep”. Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Penyelesaian Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak baik berupa saran maupun kritikan yang bersifat membangun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, ayahanda **Nawing** dan ibunda **Syamsiar** atas segala doa, nasehat, kasih sayang dan bimbingan yang tak pernah terputus hingga detik ini. Terima kasih kepada kakak dan adik penulis yang selalu menyemangati dan mendukung dalam penyelesaian Skripsi ini.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Andi Niartiningasih, MP** selaku dosen pembimbing utama serta Bapak **Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si.** selaku dosen penasehat akademik dan dosen pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya untuk mendampingi, memberikan arahan, masukan serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
3. Ibu **Dr. Inayah Yasir, M.Sc** selaku dosen penguji utama dan bapak **Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** selaku dosen penguji anggota yang memberikan saran dan kritikan serta memberi banyak ilmu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak **Safruddin, S.Pi MP., Ph.D**, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian tugas akhir ini.
5. Tim Lapangan: Nur Ainul Hidayat, Nur Muhammad Naufal, Asman, Arif Rahmanul H., Yunita Nur Fatanah, Dwinahdah Asti, Sarah Estafani, Sherly Silfanny dan Anella Hasri P. terima kasih atas pengalaman dan kekompakan selama di lapangan. Terima kasih kepada Yunita yang selalu menemani penulis mengurus administrasi penelitian di lapangan dan mengidentifikasi plankton di laboratorium hingga menjelang malam.
6. Teman teman seperjuangan yang membantu, mendukung dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama Yunita Nur Fatanah, Mudhiyyah Irman, Sarah Estafani, Dwinahdah Asti, Lala Saskia dan Sherly Silfanny.
7. Teman-Teman Secret, Nur Rahmawati, Wahida, Amilia, Elsa Safitri, Sukmawati, Inda Dora, Nurwahida, Wafiq Alvika yang selalu setia menghibur dan menemani penulis.

8. Seluruh teman-teman MARIANAS 19 dan Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) terima kasih atas persaudaraan, kekompakan dan pengalaman selama masa kuliah.
9. Kepada semua pihak yang telah membantu namun belum sempat disebutkan satu per satu, terima kasih untuk segala bantuannya, semoga Allah SWT membalas semua bantuan kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, penulis sangat mengharapkan saran-saran guna perbaikan dan kesempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 26 Juni 2023

Penulis,



Nur Afifa Nawing

## BIODATA PENULIS



Nur Afifa Nawing, lahir di Enrekang pada tanggal 20 Januari 2002. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan **Nawing** dan **Syamsiar**. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SD Negeri 28 Bisang dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 1 Enrekang. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 2 Enrekang dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di program studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjalani dunia kemahasiswaan, penulis diamanahkan menjadi asisten laboratorium di beberapa mata kuliah seperti Oseanografi Kimia, Penginderaan Jauh Kelautan, Planktonologi Laut, Sistem Informasi Geografis dan Ekotoksikologi Akuatik. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir pada tahun 2022 yakni dengan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) gelombang 107 di Desa Pekalobean, Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. Kemudian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan penulis menyusun Skripsi yang berjudul: **Analisis Parameter Fisika - Kimia Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep**.

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                       | ii   |
| PERNYATAAN KEASLIAN.....                                     | iii  |
| PERNYATAAN AUTHORSHIP.....                                   | iv   |
| ABSTRAK.....   | v    |
| ABSTRACT.....  | vi   |
| KATA PENGANTAR.....  | vii  |
| BIODATA PENULIS.....   | ix   |
| DAFTAR ISI.....  | x    |
| DAFTAR TABEL.....  | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xv   |
| I. PENDAHULUAN.....  | 1    |
| A. Latar Belakang.....                                       | 1    |
| B. Tujuan dan Kegunaan.....                                  | 3    |
| II. TINJAUAN PUSTAKA.....                                    | 4    |
| A. Plankton.....   | 4    |
| B. Jenis Jenis Fitoplankton.....                             | 5    |
| 1. Bacillariophyceae.....                                    | 5    |
| 2. Dinophyceae.....  | 5    |
| 3. Chlorophyceae.....  | 6    |
| 4. Cyanophyceae.....   | 6    |
| C. Kelimpahan Fitoplankton.....                              | 7    |
| D. Parameter Fisika-Kimia yang Memengaruhi Fitoplankton..... | 7    |
| 1. Suhu.....   | 7    |
| 2. Intensitas cahaya.....                                    | 8    |
| 3. Salinitas.....  | 8    |
| 4. Kecepatan Arus.....                                       | 8    |
| 5. Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....                   | 9    |
| 6. Nitrat (NO <sub>3</sub> ).....                            | 9    |
| 7. Fosfat (PO <sub>4</sub> ).....                            | 10   |
| III. METODE PENELITIAN.....                                  | 11   |
| A. Waktu dan Tempat.....                                     | 11   |
| B. Alat dan Bahan.....                                       | 11   |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| C.  | Prosedur Kerja.....   | 13 |
| 1.  | Tahap Persiapan.....  | 13 |
| 2.  | Observasi Awal .....  | 13 |
| 3.  | Tahap Penentuan Stasiun.....  | 13 |
| 4.  | Tahap Pengambilan Sampel .....                                      | 14 |
| 5.  | Tahap Pengukuran Parameter .....                                    | 15 |
| 6.  | Tahap pengolahan data .....   | 17 |
| D.  | Analisis Data.....  | 18 |
| IV. | HASIL .....   | 19 |
| A.  | Gambaran Umum Lokasi .....  | 19 |
| B.  | Kondisi Oseanografi Perairan Labakkang .....                        | 19 |
| 1.  | Suhu .....  | 20 |
| 2.  | Salinitas .....   | 20 |
| 3.  | Nitrat .....  | 21 |
| 4.  | Fosfat.....   | 21 |
| 5.  | <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....                            | 22 |
| 6.  | Kecepatan Arus.....   | 22 |
| 7.  | Karbon Dioksida Bebas.....  | 23 |
| C.  | Kelimpahan Fitoplankton.....  | 23 |
| D.  | Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Oseanografi ..... | 24 |
| V.  | PEMBAHASAN .....  | 29 |
| A.  | Kondisi Oseanografi Perairan Labakkang .....                        | 29 |
| 1.  | Suhu .....  | 29 |
| 2.  | Salinitas .....   | 29 |
| 3.  | Nitrat .....  | 30 |
| 4.  | Fosfat.....   | 30 |
| 5.  | <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....                            | 31 |
| 6.  | Kecepatan Arus.....   | 31 |
| 7.  | Karbon Dioksida Bebas.....  | 32 |
| B.  | Kelimpahan Fitoplankton.....  | 33 |
| C.  | Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Oseanografi ..... | 35 |
| VI. | PENUTUP .....   | 38 |
| A.  | Kesimpulan .....  | 38 |
| B.  | Saran .....   | 38 |
|     | DAFTAR PUSTAKA .....  | 39 |

LAMPIRAN.....45

## DAFTAR TABEL

| No.  | Hal. |
|--|------|
| 1. Alat dan fungsinya.....   | 11   |
| 2. Bahan dan fungsinya.....  | 12   |
| 3. Gambaran lokasi pengambilan sampel.....   | 14   |
| 4. Rata-rata hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan Kecamatan Labakkang<br>.....          | 19   |
| 5. hasil analisis kruskal-wallis .....   | 25   |
| 6. Hasil analisis one way anova.....   | 25   |
| 7. Model parameter fisika-kimia yang berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan<br>fitoplankton..... | 26   |
| 8. Model pengaruh parameter fisika-kimia terhadap kelimpahan fitoplankton .....                      | 27   |

## DAFTAR GAMBAR

| No.  | Hal. |
|--|------|
| 1. Peta Lokasi Penelitian .....                      | 11   |
| 2. Suhu.....   | 20   |
| 3. Salinitas .....                                   | 20   |
| 4. Nitrat .....                                      | 21   |
| 5. Fosfat.....                                       | 21   |
| 6. <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....          | 22   |
| 7. Kecepatan Arus.....                               | 22   |
| 8. Karbon Dioksida Bebas .....                       | 23   |
| 9. Kelimpahan Fitoplankton berdasarkan stasiun ..... | 23   |
| 10. Kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas .....  | 24   |
| 11. Normal P-Plot.....                               | 26   |
| 12. Scatterplot heteroskedastisitas.....             | 28   |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No.   | Hal. |
|---|------|
| 1. Data Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kecamatan Labakkang .....         | 46   |
| 2. Parameter Oseanografi Tiap Stasiun Pengamatan.....                         | 47   |
| 3. Analisis kruskal-wallis dan one way anova .....                            | 48   |
| 4. Analisis Regresi Berganda .....  | 54   |
| 5. Gambar Genus Fitoplankton.....   | 58   |
| 6. Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan .....                           | 59   |
| 7. Dokumentasi Pengukuran Parameter dan Pengamatan Plankton di Laboratorium.. | 60   |

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Perairan menjadi salah satu habitat makhluk hidup dalam berinteraksi maupun berkembang biak. Dalam kehidupannya, makhluk hidup memerlukan interaksi sesama makhluk hidup dan lingkungan sekitar demi menunjang pertumbuhannya. Hubungan timbal balik yang terjalin tersebut membentuk sistem yang saling berkaitan yang dikenal dengan ekosistem. Ekosistem laut terdiri dari berbagai jenis organisme baik yang bersifat autotrofik maupun heterotrofik (Darza, 2020).

Organisme yang memiliki peranan paling penting di lautan yaitu plankton. Plankton dikenal sebagai organisme kecil yang hidup pada kolom perairan dengan kekuatan yang kecil sehingga tidak dapat melawan arus. Plankton berperan sebagai mata rantai utama untuk menyalurkan energi ke konsumen tingkat tinggi. Umumnya plankton dibedakan menjadi fitoplankton dan zooplankton (Sukardi & Arisandi, 2020).

Fitoplankton memiliki sifat autotrof yaitu organisme yang dapat melakukan fotosintesis sehingga dapat menghasilkan energi sendiri. Hasil fotosintesis berupa oksigen digunakan oleh makhluk hidup lainnya dan energi yang diperoleh digunakan dalam pertumbuhannya. Fitoplankton menjadi sumber energi utama bagi organisme seperti zooplankton yang kemudian membentuk rantai makanan hingga ke konsumen tingkat tinggi. Kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh faktor fisika dan faktor kimia perairan (Sari *et al.*, 2017).

Kandungan zat hara di perairan menjadi parameter kimia yang menunjang kelimpahan fitoplankton. Zat hara di perairan dapat berupa nitrat dan fosfat yang berperan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan biota laut yaitu fitoplankton. Nitrat dan fosfat membantu dalam pembentukan sel jaringan serta proses fotosintesis. Selain berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton, nitrat dan fosfat juga menjadi indikator tingkat kesuburan perairan (Paiki & Kalor, 2017).

Parameter fisika kimia lain yang dapat memengaruhi kelimpahan fitoplankton yaitu suhu, salinitas dan kecerahan perairan. Sabran *et al.* (2016) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa parameter tersebut menunjang kelangsungan hidup plankton di perairan. Parameter fisika kimia memiliki hubungan yang erat terhadap kelimpahan plankton. Samawi *et al.* (2020) menambahkan parameter fisika yang juga memengaruhi kelimpahan fitoplankton yaitu kecepatan arus dan TSS (*Total Suspended Solid*).

Kualitas perairan dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Kegiatan manusia yang berhubungan langsung dengan perairan semakin meningkat.

Hal yang paling sering ditemukan yaitu limbah yang dibuang ke perairan baik limbah domestik, perikanan, pertanian, maupun industri. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan (Paiki & Kalor, 2017).

Perubahan kualitas perairan memengaruhi kondisi plankton di perairan. Kelimpahan, sebaran serta struktur komunitas plankton dapat berubah sesuai kondisi lingkungannya. Hal ini disebabkan oleh keberadaan plankton yang dapat bertahan hidup dengan toleransi parameter tertentu. Oleh karena itu, plankton dijadikan sebagai bioindikator penentuan kualitas perairan (Faza, 2012).

Anisah (2017) dalam penelitiannya memaparkan bahwa kandungan nitrat dan fosfat memiliki konsentrasi yang tinggi pada daerah muara sungai yang menjadi buangan tambak, perairan sekitar dermaga dan daerah sekitar wisata mangrove. Kandungan nitrat dan fosfat tersebut memiliki hubungan yang signifikan terhadap konsentrasi klorofil-a. Seperti yang diketahui, klorofil-a juga terdapat dalam tubuh fitoplankton.

Nurfadilah *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa muara sungai mengandung nutrisi yang tinggi karena aktivitas pemukiman, tambak dan industri memicu peningkatan nitrat dan fosfat. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan kelimpahan fitoplankton di muara tersebut. Kelimpahan fitoplankton yang berlebih menyebabkan terjadinya eutrofikasi yang dapat membahayakan biota di perairan tersebut.

Perairan sekitar mangrove juga memiliki kadar nutrisi yang melimpah terutama kadar nitrat maupun fosfat. Vegetasi mangrove mendukung kesuburan perairan dengan unsur hara yang melimpah. Hal ini disebabkan oleh serasah mangrove yang berguguran di perairan dan diurai oleh dekomposer yaitu bakteri maupun jamur menjadi sumber utama detritus. Hasil penguraian tersebut meningkatkan kadar nutrisi di sekitar perairan terutama nitrat dan fosfat (Mustofa, 2015).

Kabupaten Pangkep merupakan salah satu wilayah yang sebagian besar wilayahnya merupakan tambak. Luas tambak di Kabupaten Pangkep mengalami peningkatan dari luas 7.779 ha menjadi 13.528 ha. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan luas lahan tambak sebesar 5.749 ha dalam kurun waktu 11 tahun. Peristiwa ini disebabkan oleh pengubahan lahan sawah menjadi lahan tambak karena terjadi peningkatan salinitas pada lahan sawah yang berdekatan dengan lahan tambak sehingga produktivitas sawah menjadi rendah (Mustafa *et al.*, 2006).

Kabupaten Pangkep juga memiliki beberapa dermaga yang digunakan oleh masyarakat sebagai tempat sandar kapal untuk penyeberangan dan juga bongkar muat hasil tangkapan laut. Aktivitas kapal menyebabkan terjadinya pengadukan sedimen di dasar perairan. Pengadukan tersebut menyebabkan nutrisi yang ada di

dasar laut menuju kolom perairan sehingga mempengaruhi kualitas perairan di sekitarnya (Fauzan *et al.*, 2015).

Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa parameter fisika kimia dapat memengaruhi kelimpahan fitoplankton. Terutama pada wilayah muara sungai, buangan tambak, dermaga dan area wisata mangrove yang memberikan nutrisi lebih dibanding area laut lainnya. Namun, untuk mengetahui pengaruh parameter fisika kimia terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep maka dilakukan penelitian.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui parameter fisika kimia perairan yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton.
2. Menganalisis keterkaitan parameter fisika kimia terhadap kelimpahan fitoplankton.

Kegunaan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu memberikan informasi mengenai keterkaitan parameter fisika kimia terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Plankton

Salah satu organisme laut yang paling banyak menghuni lautan ialah plankton. Plankton termasuk organisme dengan ukuran tubuh yang kecil dan tidak dapat melawan arus sehingga hidup secara melayang di kolom perairan. Plankton mempunyai alat gerak berupa *cilia* atau flagel, namun alat gerak tersebut tidak dapat membantu untuk melawan arus sehingga plankton di kolom perairan akan selalu terbawa arus. Organisme ini dapat melayang di kolom perairan karena kemampuannya untuk mengatur densitas tubuhnya agar sama dengan densitas air (Rahmatullah *et al.*, 2016).

Plankton pada umumnya dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu fitoplankton dan zooplankton. Berdasarkan suku katanya, fitoplankton yang berasal dari kata *fito* yang artinya tumbuhan. Fitoplankton dapat diartikan sebagai organisme yang berperan sebagai produsen primer dan bersifat autotrof. Zooplankton berasal dari kata *zoo* yang artinya hewan, zooplankton merupakan organisme yang memanfaatkan organisme lain seperti fitoplankton sebagai sumber energinya dan bersifat heterotrof. Selain fitoplankton dan zooplankton, di permukaan perairan juga dapat ditemukan bakterioplankton dan virioplankton (Hertika *et al.*, 2021).

Pada umumnya, fitoplankton memiliki rentang umur yang relatif pendek dibanding biota perairan lainnya. Hal ini disebabkan oleh fitoplankton yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Pencemaran yang terjadi dapat mengganggu kualitas perairan dan kemudian berdampak pada keberadaan fitoplankton di daerah tersebut. Oleh karena itu, fitoplankton dapat dimanfaatkan untuk mengetahui perubahan lingkungan secara ekologis (Perwira & Ulinuha, 2014).

Distribusi fitoplankton di perairan mengikuti kandungan nutrisi di dalamnya. Kehidupan fitoplankton memerlukan zat hara untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Kandungan nutrisi dominan melimpah di muara sungai dikarenakan sumber nutrisi berasal dari aktivitas manusia yang dialirkan melalui sungai dan berakhir di laut. Hal ini menyebabkan kelimpahan fitoplankton di muara cenderung lebih tinggi yang kemudian semakin mendekati laut lepas akan semakin berkurang. Namun pada beberapa wilayah laut terdapat nutrisi dengan konsentrasi yang tinggi. Sirkulasi massa air yang mengangkut nutrisi ke berbagai wilayah menjadi penyebab terjadinya hal tersebut (Mulyadi *et al.*, 2019).

Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting di kolom perairan. Berbagai biota laut menjadikan fitoplankton sebagai sumber energinya. Pada perairan

pelagis, fitoplankton menjadi satu satunya organisme yang dapat menghasilkan bahan organik. Hal ini disebabkan oleh fitoplankton yang mengandung klorofil sehingga dapat melakukan fotosintesis dan menghasilkan bahan organik. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer di berbagai rantai makanan serta jaring makan di ekosistem perairan (Fajrina *et al.*, 2013).

## **B. Jenis Jenis Fitoplankton**

Menurut Arinardi (1997) *dalam* Juadi *et al.* (2018), terdapat empat kelas fitoplankton yang dominan ditemukan dalam perairan. Keempat kelas tersebut di antaranya Bacillariophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae. Fitoplankton tersebut dapat ditemukan hampir di seluruh bagian perairan baik di estuaria, pantai maupun laut lepas.

### **1. Bacillariophyceae**

Salah satu kelas fitoplankton yang paling umum ditemukan di perairan ialah Bacillariophyceae. Jenis fitoplankton ini dominan pada perairan yang cenderung dingin. Keberadaan Bacillariophyceae dalam perairan sering diasumsikan sebagai perairan yang baik atau tidak tercemar. Oleh karena itu, fitoplankton ini menjadi bioindikator biologis dalam menentukan kualitas perairan (Juadi *et al.*, 2018). Bacillariophyceae memiliki peran penting dalam suatu perairan. Kelompok fitoplankton ini dapat memberikan kontribusi secara mendasar bagi produktivitas laut khususnya di wilayah perairan pantai (Munira *et al.*, 2022).

Bacillariophyceae memiliki karakteristik pertumbuhan yang lebih cepat ketika nutrisi tersedia. Selain itu, kelompok fitoplankton ini memiliki pertahanan yang tinggi terhadap virus. Perubahan mendadak dalam ketersediaan nutrisi di perairan juga dapat ditoleransi oleh fitoplankton ini. Nutrisi utama yang dibutuhkan oleh Bacillariophyceae yaitu DIN (*Dissolves Inorganic Nitrogen*) dan silikat (Ferreira *et al.*, 2020)

Genera yang umum ditemukan pada jenis fitoplankton ini yaitu *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Odontella*, dan *Rhizosolenia*. Genus *Chaetoceros* tetap melimpah pada kondisi perairan dengan konsentrasi nitrogen terutama nitrat berada di bawah toleransi konsentrasi optimal dalam pertumbuhan fitoplankton (Tambaru *et al.*, 2021).

### **2. Dinophyceae**

Cokrowati *et al.* (2014) memaparkan bahwa Dinophyceae menjadi kelas fitoplankton yang dominan di perairan selain diatom. Pergerakan Dinophyceae selain

terbawa arus yaitu memiliki alat gerak berupa flagella dengan bentuk seperti bulu cambuk.

Kelimpahan Dinophyceae yang berlebih dapat memberikan dampak buruk bagi perairan. Peristiwa *red tides* disebabkan oleh *blooming* dinoflagellata yang menyebabkan perairan berubah warna menjadi merah. Fitoplankton ini mengandung racun sehingga dapat membahayakan perairan ketika terjadi *red tides*. Keberadaan Dinophyceae dipengaruhi oleh limbah yang memasuki perairan secara berlebih (Khoqiqoh *et al.*, 2014).

### 3. Chlorophyceae

Perubahan warna hijau di perairan disebabkan oleh adanya alga hijau yang dikenal dengan Chlorophyta. Dalam Chlorophyta terdapat pigmen berupa klorofil a dan klorofil b yang lebih banyak dibanding karotin dan xantofil. Fitoplankton ini dapat tumbuh dan berkembang hampir di seluruh perairan atau dikenal dengan organisme kosmopolit. Sebarannya di perairan tergantung pada intensitas cahaya yang cukup untuk melakukan fotosintesis. Selain itu, Chlorophyta juga dapat hidup di perairan semi akuatik (Ramdan & Nuraeni, 2021).

Jenis fitoplankton ini memiliki ciri ciri dua flagel yang sama panjang, memiliki pigmen klorofil a, klorofil b, karotin dan xantofil. Chlorophyceae terdiri dari 9 ordo diantaranya Volvocales, Chlorococcales, Ulotrichales, Chlorophorales, Chaetophorales, Oedogoniales, Conjugales, Siphonales, dan Charales (Munira *et al.*, 2022)

### 4. Cyanophyceae

Jenis fitoplankton yang dapat ditemukan di perairan ialah Cyanophyceae. Seperti ketiga kelas fitoplankton lainnya, Cyanophyceae juga mudah beradaptasi meskipun konsentrasi oksigen terlarut mengalami fluktuasi yang tinggi. Genus dari kelas ini diantaranya yaitu *Microcystis* dan *Anabaena*. Kedua jenis fitoplankton tersebut memiliki pertahanan hidup dengan menghasilkan lendir yang beracun. Kondisi ini menjadikan genus tersebut tidak dimangsa oleh organisme lainnya. Oleh karena itu, keberadaannya di perairan dapat mendominasi karena pertumbuhan dan perkembangbiakannya yang baik (Herawati *et al.*, 2017).

Familii dari kelas Cyanophyceae terdiri dari Oscilatoriaceae, Nostocaceae, Rivulariaceae, Chroococceae, Notochopsideae dan Scytonemataceae. Dari keenam family tersebut yang paling sering ditemukan yaitu Oscilatoriaceae, Nostacaceae, Rivulariaceae, Chroococceae, Notochopsideae. Contoh genera dari family tersebut masing masing ialah genus dari Oscilatoriaceae yaitu *Oscillatoria*; genera Nostocaceae

yaitu *Nostoc* dan *Anabaena*; genus Rivulariaceae yaitu *Rivularia*; serta genera dari Chroococcaceae ialah *Chroococcus* dan *Gloeocapsa* (Sachlan, 1974 dalam Widiana, 2012)

### **C. Kelimpahan Fitoplankton**

Fitoplankton mengandung klorofil yang digunakan untuk melakukan fotosintesis dengan bantuan sinar matahari. Pada pagi hari, keberadaan fitoplankton akan melimpah karena intensitas cahaya lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya yang sangat memengaruhi keberadaan fitoplankton dan produktivitasnya (Sari *et al.*, 2014).

Jati *et al.* (2022) juga mengungkapkan bahwa kecerahan perairan memengaruhi kelimpahan fitoplankton. Perairan dengan kecerahan yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis fitoplankton di perairan. Kondisi lingkungan yang berubah memberikan dampak bagi keberadaan fitoplankton sehingga fitoplankton dapat dijadikan sebagai bioindikator kesuburan perairan.

Faktor lain yang menyebabkan peningkatan dan penurunan kelimpahan fitoplankton di perairan yaitu nitrat dan fosfat. Nutrien tersebut dapat berasal dari kegiatan manusia maupun dari aktivitas alam. Namun kandungan nitrat dan fosfat yang berlebih menimbulkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan proses pengayaan nutrisi yang disertai dengan peningkatan produktivitas perairan yang berasal dari daratan maupun dalam perairan itu sendiri (Hariyati & Putro, 2019).

### **D. Parameter Fisika-Kimia yang Memengaruhi Fitoplankton**

Keberadaan fitoplankton di perairan bukan hanya dipengaruhi oleh nutrien yang terkandung di dalamnya. Namun, terdapat beberapa parameter fisika kimia yang memengaruhi keberadaan, kelimpahan dan produktivitas dari fitoplankton. Faktor tersebut berasal dari aktivitas manusia maupun lingkungan itu sendiri.

#### **1. Suhu**

Parameter oseanografi yang paling umum berpengaruh ialah suhu. Setiap organisme memiliki batas toleransi tersendiri agar dapat hidup di suatu lingkungan. Suhu dapat memengaruhi parameter lain seperti arus dan *upwelling*. Informasi mengenai suhu perairan bukan hanya digunakan untuk memahami gejala fisika yang terjadi dalam laut, namun parameter ini juga memengaruhi keberadaan organisme di dalamnya termasuk fitoplankton (Amri *et al.*, 2014).

Intensitas cahaya matahari memberikan dampak pada perubahan suhu perairan. Kedalaman juga memengaruhi kenaikan dan penurunan suhu perairan. Pada wilayah yang memiliki kedalaman rendah atau dalam keadaan surut, cahaya matahari dapat menembus perairan hingga ke dasar dan dapat dipantulkan kembali apabila intensitas cahaya tinggi. Hal ini memberikan dampak peningkatan suhu perairan (Saputri *et al.*, 2021).

Konsentrasi nitrat dalam perairan dipengaruhi oleh suhu. Nitrat yang ada dalam perairan tersebut akan dicerna oleh bakteri aerob menjadi nitrogen yang dikenal dengan proses denitrifikasi. Laju denitrifikasi dapat meningkat ketika suhu perairan mencapai titik optimum. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan nitrat menjadi nitrogen sehingga konsentrasi nitrat pada permukaan air menurun (Fatma *et al.*, 2022)

## **2. Intensitas cahaya**

Fitoplankton membutuhkan sinar matahari dalam melakukan fotosintesis. Kecerahan perairan sangat memengaruhi produktivitas fitoplankton dalam menghasilkan oksigen dan energi. Kekeruhan yang terjadi dapat menghambat proses fotosintesis yang berujung tidak maksimalnya produktivitas primer dari fitoplankton. Kekeruhan dapat disebabkan oleh pengadukan sedimen dasar yang dangkal dengan substrat lumpur. Namun di beberapa kondisi, kekeruhan dapat juga disebabkan oleh banyaknya fitoplankton di perairan yang ditandai dengan tingginya konsentrasi klorofil-a di perairan tersebut (Ridho *et al.*, 2020).

## **3. Salinitas**

Salinitas menjadi salah satu faktor yang memengaruhi keberadaan fitoplankton dalam kolom perairan. Pembelahan sel fitoplankton akan lebih cepat tergantung pada salinitas perairan tersebut. Selain itu, salinitas juga dapat memengaruhi keberadaan, distribusi dan produktivitas fitoplankton. Dalam proses fotosintesis, salinitas juga berperan penting dalam perubahan sistem karbon dioksida (Handoko *et al.*, 2013).

## **4. Kecepatan Arus**

Arus menjadi sarana yang digunakan makhluk hidup perairan untuk berpindah dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Pergerakan arus membentuk pola yang disebabkan oleh pasang surut. Gerakan arus ini membawa plankton sesuai pola yang terbentuk. Pada saat pasang, air laut cenderung masuk ke estuaria sedangkan pada saat surut air laut cenderung mendekati laut lepas sehingga estuaria semakin jauh (Aramita *et al.*, 2015).

## 5. Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Karbon dioksida merupakan salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi kualitas perairan. Ketersediaan karbon dioksida yang berlebih memberikan dampak pada proses respirasi organisme-organisme dalam perairan. Dalam kondisi kekurangan karbon dioksida juga dapat memengaruhi proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme autotrof (Idrus, 2018).

Fitoplankton membutuhkan karbon dioksida sebagai unsur utama dalam proses fotosintesis. Selain fitoplankton, organisme autotrof lainnya juga membutuhkan karbon dioksida agar dapat melakukan fotosintesis. Karbon dioksida di perairan berasal dari proses dekomposisi atau oksidasi zat organik oleh mikroorganisme. Karbon dioksida juga bersumber dari difusi atmosfer, air hujan, air yang melewati tanah organik, respirasi tumbuhan dan hewan, serta bakteri aerob dan anaerob (Idrus, 2018).

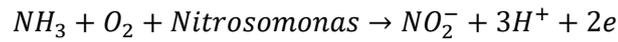
## 6. Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Kesuburan perairan dapat ditandai dengan unsur hara yang terkandung di dalamnya melimpah. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh biota perairan yaitu nitrat. Namun, kadar nitrat yang terlalu tinggi tidak baik untuk ekosistem perairan. Hal ini disebabkan oleh terjadinya *blooming* alga atau ledakan populasi fitoplankton pada wilayah yang memiliki kadar nitrat yang terlalu tinggi. *Blooming* ini biasanya memunculkan fitoplankton yang berbahaya dan beracun bagi biota perairan (Saleky *et al.*, 2020).

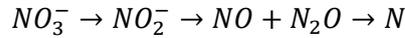
Permatasari *et al.* (2016) dalam penelitiannya membuktikan bahwa kedalaman suatu perairan dapat memengaruhi kadar nitrat di dalamnya. Semakin bertambah nilai kedalaman maka konsentrasi nitrat juga akan bertambah. Pada permukaan perairan, konsentrasi nitrat cenderung rendah karena fitoplankton memanfaatkan dan mengonsumsi nitrat untuk fotosintesis.

Fitoplankton memerlukan nitrogen untuk melangsungkan proses sintesis protein. Nitrogen dapat bersumber dari limbah pemukiman, pertanian, peternakan dan aktivitas manusia lainnya. Limbah tersebut mengandung bahan organik yang kemudian bakteri pengurai melakukan dekomposisi terhadap bahan organik tersebut menjadi senyawa amonium. Faktor lingkungan yang mendukung akan membantu bakteri aerob mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat yang dikenal dengan proses nitrifikasi. Nitrat yang dihasilkan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Siklus yang terjadi selanjutnya yaitu denitrifikasi yang mana nitrat direduksi menjadi nitrit, dinitrogen oksida dan molekul nitrogen (Makatita *et al.*, 2014).

Proses Nitrifikasi:



Proses Denitrifikasi:



Kandungan nitrat dalam perairan memiliki batas toleransi yang pada umumnya kurang dari 0,1 ppm. Perairan yang mengandung nitrat lebih dari 0,1 ppm menandakan bahwa terjadi pencemaran antropogenik di wilayah tersebut. Peningkatan kadar nitrat ini berasal dari aktivitas manusia seperti kegiatan pertanian yang menggunakan pupuk secara berlebihan (Nurrachmi *et al.*, 2021).

## 7. Fosfat (PO<sub>4</sub>)

Kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kadar nutrisi di lingkungan sekitarnya. Menurut Effendi (2003), fosfat menjadi unsur penting dan sebagai faktor pembatas yang memengaruhi tingkat produktivitas perairan. Umumnya fosfat dijadikan sebagai faktor pembatas bagi tumbuhan akuatik dan alga karena unsur ini menjadi unsur esensial bagi tumbuhan sejati dan alga.

Aktivitas manusia yang menggunakan deterjen, pupuk dan lainnya dapat meningkatkan kadar fosfat dalam suatu perairan. Selain dari aktivitas manusia, kadar fosfat juga dapat berasal dari alam itu sendiri. Kandungan fosfat yang mengendap di dasar perairan akan terangkat apabila terjadi pengadukan massa air oleh gelombang sehingga terjadi peningkatan fosfat di wilayah tertentu. Sama seperti nitrat, kadar fosfat yang berlebih dapat memberikan dampak buruk bagi perairan tersebut beserta biota di dalamnya. Kadar fosfat yang terlalu tinggi menyebabkan terjadinya blooming alga di wilayah tersebut (Yulius *et al.*, 2019).