

# SKRIPSI

## HUBUNGAN KONSENTRASI NITRAT, FOSFAT, DAN AMONIAK TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI MUARA SUNGAI JENEBERANG DAN PELABUHAN PAOTERE

Disusun dan diajukan oleh

NURHUDAYAH  
L021171510



PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022

**HUBUNGAN KONSENTRASI NITRAT, FOSFAT, AMONIAK  
TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS DAN KELIMPAHAN  
FITOPLANKTON DI MUARA SUNGAI JENEBERANG DAN  
PELABUHAN PAOTERE**

**NURHUDAYAH  
L021171510**

**SKRIPSI**

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



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

HUBUNGAN KONSENTRASI NITRAT, FOSFAT, AMONIAK DAN  
KUALITAS AIR TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS DAN  
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI MUARA SUNGAI  
JENEBERANG DAN PELABUHAN PAOTERE

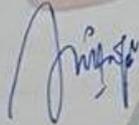
Disusun dan diajukan oleh

NURHUDAYAH  
L021171510

Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian studi  
Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin  
pada tanggal  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

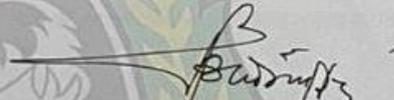
Menyetujui :

Pembimbing Utama,



Dr. Nita Rukminasari, S.Pi., MP  
NIP. 196912291998022001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Budiman Yunus, MS  
NIP. 196006141986011001

Ketua Program Studi  
Manajemen Sumber Daya Perairan  
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Nadiari, M.Sc  
NIP. 196801061991032001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhudayah  
NIM : L021171510  
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

"Hubungan Konsentrasi Nitrat, Fosfat, Amoniak Dan Kualitas Air Terhadap Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Muara Sungai Jeneberang Dan Pelabuhan Paotere"

Adalah karya penelitian saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, Maret 2022



## PERNYATAAN AUTHORSHIP

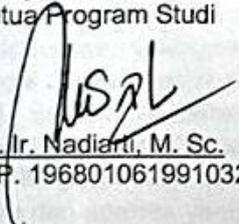
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhudayah  
NIM : L021171510  
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

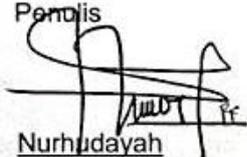
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya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

Makassar, Maret 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
Dr. Ir. Nadiarti, M. Sc.  
NIP. 196801061991032001

Penulis

  
Nurhudayah  
NIM.L021171510

## ABSTRAK

**Nurhudayah.** L021171510. “Hubungan Konsentrasi Nitrat, Fosfat, Amoniak Terhadap Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Muara Sungai Jeneberang Dan Pelabuhan Paotere” dibimbing oleh **Nita Rukminasari** sebagai Pembimbing Utama dan **Budiman Yunus** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Unsur hara merupakan suatu zat yang dianggap sebagai salah satu faktor pembatas yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme perairan terutama organisme fitoplankton. Fitoplankton merupakan produsen utama yang memegang peranan penting dalam menjaga kelangsungan hidup ekosistem perairan. Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere merupakan ekosistem perairan yang mendapat pengaruh aktivitas antropogenik yang dapat menyebabkan meningkatnya unsur hara. Oleh sebab itu pentingnya dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi unsur hara nitrat, fosfat, dan amoniak terhadap kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat, fosfat, dan amoniak terhadap kelimpahan fitoplankton serta mengetahui struktur komunitas fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere. Pengambilan sampel dilakukan di dua lokasi penelitian yaitu Perairan Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere pada bulan Juli 2020. Struktur komunitas ditentukan dengan ANOSIM, SIMPER, dan analisis diverse menggunakan software PRIMER dan hubungan nutrient (nitrat, fosfat, dan amoniak) dan kualitas air pendukung terhadap kelimpahan fitoplankton menggunakan software IBM SPSS 25 yaitu regresi linear berganda (Uji F, dan Koefisien determinasi ( $R^2$ )). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan nilai uji F di Muara Sungai Jeneberang dan di Pelabuhan Paotere menandakan bahwa suhu, do, tds, salinitas, ph, nitrat, fosfat, amoniak berpengaruh secara simultan terhadap kelimpahan fitoplankton. Jumlah spesies fitoplankton yang ditemukan berdasarkan hasil pengamatan di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere adalah 41 spesies dari 9 kelas, yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cryptophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenoidea, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae, Eustigmatophyceae. Hasil analisis kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang diketahui bahwa kelimpahan fitoplankton berkisar 108667-128311 ind/L. Sedangkan kelimpahan fitoplankton Pelabuhan Paotere berkisar 75.511-107.156 ind/L. Struktur jenis fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere memiliki perbedaan struktur jenis dengan tingkat signifikan 0.1% yang berarti berbeda nyata dan spesies yang paling mempengaruhi perbedaan struktur jenis antara Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere adalah *Ceratium* sp.

Kata Kunci: Fitoplankton, Nutrien, nitrat, fosfat, amoniak, Kelimpahan, Struktur Komunitas, Kualitas Air, Muara Sungai Jeneberang, Pelabuhan Paotere.

## ABSTRACT

**Nurhudayah.** L021171510. “The Relationship between Nitrate, Phosphate, Ammonic Concentrations on Community Structure and Phytoplankton Abundance at the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor” supervised by **Nita Rukminasari** as Main Advisor and **Budiman Yunus** as Member Advisor.

---

The nutrient is a substance that is considered one of the limiting factors that can affect the life of aquatic organisms, especially phytoplankton organisms. Phytoplankton is the primary producer that plays an essential role in maintaining the survival of marine ecosystems. Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor are aquatic ecosystems affected by anthropogenic activities that can cause increased nutrients. Therefore, it is essential to research the effect of the concentration of nitrate, phosphate, and ammonia on the abundance of phytoplankton in the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor. This study aimed to determine the relationship of nitrate, phosphate, and ammonia concentrations to the abundance of phytoplankton and to determine the structure of the phytoplankton community at the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor. Sampling was carried out at two research locations, namely the waters of the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor, in July 2020. ANOSIM, SIMPER determined the community structure and diverse analysis using PRIMER software and the relationship of nutrients (nitrate, phosphate, and ammonia) and supporting water quality to the abundance of phytoplankton using IBM SPSS 25 software, namely multiple linear regression (F test, and coefficient of determination (R<sup>2</sup>)). The results of this study indicate that based on the F test values at the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor, it shows that temperature, do, TDS, salinity, pH, nitrate, phosphate, ammonia have a simultaneous effect on the abundance of phytoplankton. The number of phytoplankton species found based on observations at the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor was 41 species from 9 classes, namely Bacillariophyceae, and Chlorophyceae, Cryptophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenoidea, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae, Eustigmatophyceae. The analysis of the abundance of phytoplankton in the Jeneberang River Estuary found that the abundance of phytoplankton ranged from 108667-128311 ind/L. Meanwhile, the abundance of phytoplankton in Paotere Harbor ranged from 75,511-107,156 ind/L. The structure of phytoplankton species in the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor has a different species structure with a significant level of 0.1% which means it is significantly different, and the species that most influence the species structure difference between the Jeneberang River Estuary and Paotere Harbor is *Ceratium* sp.

Keywords: Fitoplankton, Nutrient, Nitrate, Phosphate, Ammoniac, Abundance, Community Structure, Water Quality, Jeneberang River Estuary, Paotere Harbor.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Hubungan Konsentrasi Nitrat, Fosfat, Amoniak Terhadap Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menjadi sarjana perikanan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

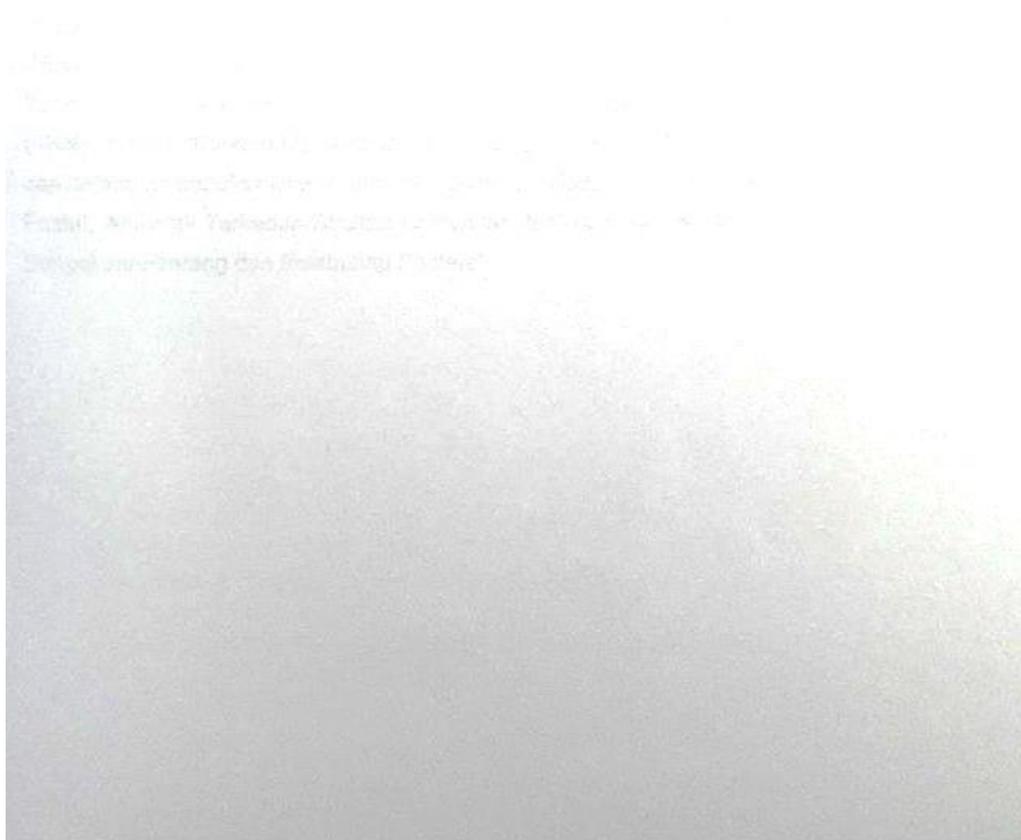
Penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat selesai tanpa ada halangan yang berarti. Demikian pula penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan tulisan selanjutnya.

Pada kesempatan ini pula, tak lupa penulis menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Nita Rukminasari, S.Pi., MP** selaku pembimbing utama yang telah banyak membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. **Dr. Ir. Budiman Yunus, MP.** selaku pembimbing pendamping yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. **Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc** dan **Dr. Ir. Dewi Yanuarita, M.Si.** selaku penguji yang telah bersedia memberikan saran dan kritik demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Seluruh jajaran **Civitas Akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin** yang telah membantu dalam proses penyusunan berkas.
5. Orang tua saya tercinta Ibunda **Mulyani** dan Ayahanda **Alm. Syaiful Ara'hab**, Adik **Salsa bilaregina** serta Nenek tercinta **Alm. Hj Kuneng Halede'** yang tanpa henti-hentinya memanjatkan doa, serta kasih sayangnya selama ini dan memberikan bantuan kepada penulis dalam bentuk apapun, yang senantiasa mendukung dan memberi semangat kepada penulis.
6. Suami saya **Hidayatullah** selama ini dan memberikan bantuan kepada penulis dalam bentuk apapun, yang senantiasa mendukung dan memberi semangat kepada penulis.
7. Teman-teman sesama mahasiswa **Manajemen Sumberdaya Perairan 2017, Pejuang S.Pi, Plankton**
8. Semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Makassar, Februari, 2022

  
Nurhidayah





## BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Sidrap, Sulawesi Selatan pada tanggal 11 Mei 1999. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Alm. Syaiful Ara'hab dan Ibu Mulyani. Jenjang pendidikan yang ditempuh penulis yaitu pada tahun 2010 lulus di SD Negeri No. 4 Watsid, tahun 2013 lulus di SMP Negeri 1 Pangsid, dan tahun 2016 lulus di SMA Negeri 1 Pangsid. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi melalui Jalur Non Subsidi (JNS) dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal Keluarga Mahasiswa Profesi Manajemen Sumberdaya Perairan Keluarga Mahasiswa Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (KMP MSP KEMAPI FIKP UNHAS). Penulis juga aktif dalam organisasi daerah IPMI SIDRAP (Ikatan Pelajar Mahasiswa Indonesia Sidenreng Rappang) Cabang Maritenggae dan menjabat sebagai Ketua Divisi Sarana dan Prasarana Periode 2019 – 2020. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik “Bersatu Melawan Covid-19” Gelombang 104 Sidrap 5 pada tahun 2020 dan kemudian penulis melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Konsentrasi Nitrat, Fosfat, Amoniak Terhadap Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere”.

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
A. Muara Sungai Jeneberang .....	3
B. Pelabuhan Paotere .....	3
C. Unsur Hara .....	4
D. Parameter Lingkungan .....	6
E. Plankton .....	8
F. Peranan Fitoplankton .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	11
A. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	11
B. Alat dan Bahan .....	12
C. Penentuan Stasiun .....	12
D. Pengukuran Kualitas Air .....	13
E. Metode Pengambilan Sampel Fitoplankton .....	14
F. Identifikasi Fitoplankton .....	14
G. Kelimpahan Fitoplankton .....	14
H. Analisis Data .....	15
<b>IV. HASIL</b> .....	17
A. Hubungan Nitrat, Fosfat, dan Amoniak Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	17
B. Komposisi Jenis Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	18
C. Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	19
D. Struktur Komunitas Fitoplankton .....	22
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	28
A. Hubungan Nutrien dan Kualitas Air Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	28
B. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	29
C. Struktur Komunitas Fitoplankton .....	29

<b>VI. PENUTUP</b> .....	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	35

## DAFTAR GAMBAR

1. Peta Penelitian.....	11
2. Rerata kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere ( $\bar{X} \pm SE, n=3$ ).....	19
3. Histogram indeks keanekaragaman ( $H'$ ) fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere ( $\bar{X} \pm SE, n=3$ ).....	25
4. Histogram indeks keseragaman ( $J'$ ) Fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan ( $\bar{X} \pm SE, n=3$ ).....	26
5. Histogram indeks dominansi fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere ( $\bar{X} \pm SE, n=3$ ).....	26

## DAFTAR TABEL

1. Pembagian plankton berdasarkan ukurannya .....	9
2. Kualitas air dan konsentrasi nutrient pendukung .....	17
3. Uji t parsial regresi linear berganda (Hubungan nitrat, fosfat, amoniak, dan kualitas air dengan kelimpahan fitoplankton secara parsial) ... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4. Uji F simultan regresi linear berganda (Hubungan konsentrasi nitrat, fosfat, amoniak, dan kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton secara simultan) .....	18
5. Model summary regresi linear berganda.....	18
6. Spesies fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere .....	20
7. Analisis Multivariat ANOSIM (Analysis of Similarity) .....	22
8. Analisis multivariat SIMPER (Similarity of percentage) .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Output diverse fitoplankton di muara sungai jeneberang dan pelabuhan paotere menggunakan aplikasi primer v.5 ..... 36
2. Gambar fitoplankton yang ditemukan di muara jeneberang dan pelabuhan paotere 41
3. Output uji anosim dan simper muara sungai jeneberang menggunakan aplikasi primer v.5 ..... 49

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Unsur hara merupakan suatu zat yang dianggap sebagai salah satu faktor pembatas produktivitas suatu perairan. Unsur hara memiliki peranan penting dalam kehidupan organisme perairan untuk tumbuh dan berkembang. Masukan unsur hara ke suatu perairan yang berasal dari daratan mampu mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Perairan sepanjang pantai pesisir dan sungai dianggap sebagai ekosistem spesifik dengan banyak pengaruh alam maupun antropogenik sehingga akan berdampak terhadap tingkat konsentrasi unsur hara dan kualitas perairan (Yusuf et al., 2020).

Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere merupakan ekosistem perairan yang banyak mendapat pengaruh antropogenik. Penelitian yang dilakukan Alfionita et al., (2019), menunjukkan bahwa sepanjang aliran Sungai Jeneberang terdapat pemukiman masyarakat yang dapat memicu meningkatnya potensi pencemaran akibat limbah rumah tangga yang dibuang secara langsung ke badan sungai, selain itu hulu Sungai Jeneberang merupakan wilayah pertanian yang memanfaatkan pupuk berbahan kimia sehingga dapat memicu meningkatnya unsur hara di Sungai Jeneberang. Sedangkan Pelabuhan Paotere merupakan pelabuhan rakyat yang memegang peran penting dalam menyalurkan kebutuhan pokok ke berbagai pulau di Sulawesi Selatan yang dapat menimbulkan dampak pencemaran lingkungan (Anggrahini, 2014). Salah satu contoh pencemaran yang terjadi yaitu sisa limbah bahan bakar yang dihasilkan oleh kapal dapat berpengaruh pada kualitas air di daerah perairan Pelabuhan Paotere (Fahrudin et al., 2020).

Fluktuasi unsur hara di suatu perairan dapat menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme perairan terutama organisme fitoplankton yang memanfaatkan unsur hara untuk tumbuh dan berkembang biak. Unsur hara yang dibutuhkan oleh fitoplankton adalah nitrat, fosfat, dan amoniak. Konsentrasi nitrat, fosfat dan amoniak yang melebihi baku mutu yang telah ditentukan berpengaruh terhadap kualitas perairan dan organisme yang ada pada perairan tersebut (Hamuna et al., 2018).

Fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting di dalam perairan, selain sebagai dasar dari rantai makanan (*primary producer*) juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan maka dari itu keberadaan fitoplankton di suatu ekosistem air menjadi sangat penting terutama dalam mendukung kelangsungan hidup organisme air lainnya, seperti zooplankton, bentos, ikan dan organisme perairan lainnya (Barus, 2004). Keberadaan fitoplankton sangat diperlukan dalam menjaga

kelangsungan hidup ekosistem perairan dan memegang peranan penting dalam mata rantai makanan, namun fitoplankton yang melimpah (*blooming*) akibat tingginya konsentrasi unsur hara dapat memicu terjadinya eutrofikasi (Sachoeamar & Hendiarti, 2006).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton di suatu wilayah perairan adalah konsentrasi unsur hara seperti nitrat, fosfat, dan amoniak. Muara sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere merupakan wilayah perairan yang mendapat pengaruh kegiatan antropogenik sehingga memiliki tingkat konsentrasi unsur hara yang tinggi. Oleh karena itu, informasi tentang pengaruh konsentrasi nitrat, fosfat, dan amoniak terhadap struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere penting untuk diketahui sebagai bahan pertimbangan penentuan kebijakan pengelolaan lingkungan perairan di kedua lokasi tersebut.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat, fosfat, amoniak, dan kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton serta mengetahui struktur komunitas fitoplankton di muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan konsentrasi nutrient terhadap kelimpahan fitoplankton serta perbandingan struktur komunitas fitoplankton di Muara Sungai Jeneberang dan Pelabuhan Paotere.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Muara Sungai Jeneberang

Sungai merupakan salah satu ekosistem yang penting bagi kehidupan makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Di dalam sungai terdapat berbagai jenis biota air yang sangat dibutuhkan oleh manusia, salah satunya yaitu ikan. Namun, pertumbuhan biota air sangat ditentukan oleh kualitas air di wilayah perairan tersebut. Aktivitas manusia yang meningkat di daerah aliran sungai dikhawatirkan akan membawa dampak negatif bagi keseimbangan ekosistem yang ada di sungai (Alfionita et al., 2019).

Sulawesi Selatan memiliki enam puluh tujuh sungai dan salah satu sungai besar yang mempunyai peran penting bagi masyarakat adalah sungai Jeneberang. Sungai Jeneberang memiliki DAS seluas 881 km dengan panjang 90 km yang terletak pada bagian barat dalam wilayah administrasi Kota Makassar. Sungai ini berasal dan mengalir dari bagian timur Gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompobattang, yang kemudian menuju hilirnya di Selat Makassar (Lestari, 2021).

Sebagaimana pemanfaatan sungai besar pada umumnya, sungai Jeneberang memiliki peran terhadap lahan pertanian yang membutuhkan air dalam setiap jenis upaya pengelolaannya. Keberadaan sungai ini selain memberikan asupan air bagi masyarakat sekitar, juga berperan sebagai prasarana transportasi (Fahmi, 2009). Bendungan Bili-bili diperuntukkan sebagai irigasi lahan pertanian, pembangkit tenaga listrik, pemasok air bagi keperluan sektor-sektor pembangunan lainnya sekaligus sebagai pengendali banjir yang seringkali mengancam daerah hilir (Qayyum, 2021). Air sungai Jeneberang merupakan air yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan masyarakat yang tinggal di sekitar daerah aliran sungai, macam-macam sumber pencemaran yang masuk ke perairan diduga dapat menyebabkan kualitas air menurun (Masriadi et al., 2019).

### B. Pelabuhan Paotere

Pelayaran rakyat adalah angkutan rakyat yang dapat memudahkan pengiriman barang konsumsi terutama ke daerah-daerah terpencil yang tidak terjangkau infrastruktur pembangunan pada umumnya serta daerah yang jauh dari jangkauan kapal modern. Pelra dapat menjadi *feeder* bagi kapal-kapal besar karena mampu melintasi pelabuhan kecil dengan draft rendah yang tidak bisa dilalui kapal besar. Pelabuhan Paotere sebagai pelabuhan rakyat memegang peran penting dalam

menyalurkan kebutuhan pokok ke berbagai kepulauan di Sulawesi Selatan (Anggrahini, 2014).

Pelabuhan Paotere adalah sentra pelayaran rakyat yang terletak di wilayah Makassar, Sulawesi Selatan. Dermaga di Pelabuhan Paotere saat ini terdiri dari 11 dermaga sepanjang 890,5 meter dengan konstruksi yang terbuat dari beton. Satu dermaga baru telah selesai dibangun dan diresmikan pada tahun 2014 sebagai tempat kapal-kapal negara bersandar. Lokasi dermaga baru ini ada di jembatan 1. Kapal phinisi yang ada di Pelabuhan Paotere mengangkut barang kelontong, indomie, beras, semen, dan barang lainnya. Kapal dengan daya angkut hingga 500 ton ini, rata-rata berangkat sebanyak 2 kali sebulan (Anggrahini, 2014). Adanya kegiatan masyarakat tersebut tentu dapat meningkatkan taraf ekonomi dan kesejahteraan masyarakat namun menimbulkan dampak seperti pencemaran lingkungan, contohnya yaitu sisa limbah bahan bakar yang dihasilkan oleh kapal yang melewati jalur tersebut, hal ini dapat memberi pengaruh besar pada kualitas air di daerah perairan itu sendiri (Fahrudin et al., 2020).

Terdapat beberapa masalah lingkungan yang mungkin dapat terjadi di Pelabuhan. Aktivitas manusia di sekitar perairan berupa kapal yang berlabuh di pelabuhan menghasilkan banyak limbah baik berupa limbah minyak, sampah dan lainnya. Pelabuhan di Makassar berkembang semakin pesat dengan banyak aktivitas bongkar muat oleh kapal – kapal perikanan, termasuk rutinitas masyarakat yang bermukim tidak jauh dari Pelabuhan. Kondisi fisik Pelabuhan Paotere tidak efisien jika dibandingkan dengan Pelabuhan lain, mengingat Pelabuhan Paotere masih eksis dan syarat dengan nilai sejarah (Yahya, 2013).

### **C. Unsur Hara**

Muara Sungai sebagai wilayah ekosistem estuaria berperan dalam siklus bahan kimia sebagai agen transfer, penyimpanan dan proses berlanjut. Keberadaan bahan organik di muara perairan akan terkait dengan ketersediaan zat hara yang merupakan salah satu unsur pembatas kualitas perairan (Sastrawijaya, 2009). Keberadaan unsur hara di dalam sistem perairan ada dalam berbagai bentuk, namun hanya beberapa saja yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air (Mishbach et al., 2021).

Unsur hara adalah suatu zat yang mempunyai peranan penting dalam melestarikan kehidupan karena dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai sumber bahan makanan. Fosfat, nitrat dan amoniak merupakan zat hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton yang merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan (Patty et al., 2015). Sumber utama fosfat dan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses

penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan (domestik, industri, pertanian, peternakan, dan sisa pakan) yang akan terurai oleh bakteri menjadi zat hara (Makatita et al., 2014).

Unsur fosfor di alam banyak dijumpai dalam bentuk ion fosfat baik dalam bentuk organik maupun anorganik. Keberadaan unsur ini di lapisan tanah tidak stabil karena berbentuk mineral-mineral yang sangat reaktif terhadap air yang mengalir di permukaannya (Alfikri et al., 2016). Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Makatita et al., 2014). Sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktivitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan (Ruttenberg, 2004). Fosfat di perairan secara alami berasal dari pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik.

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat oleh organisme. Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Makatita et al., 2014). Sumber utama pengkayaan zat hara nitrat adalah runoff, erosi, leaching lahan pertanian yang subur, dan limbah pemukiman. Nitrat di perairan berasal dari pemecahan nitrogen organik dan anorganik dalam tanah yang berasal dari dekomposisi bahan organik dengan bantuan mikroba.

Nitrat dan fosfat merupakan zat hara yang memiliki peran sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan biota perairan. Kedua zat hara ini berperan penting terhadap pembentukan sel jaringan jasad hidup organisme dan juga proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan zat hara tersebut. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton tergantung kepada kelimpahan zat hara diperairan tersebut (Paiki & Kalor, 2017). Menurut (Mishbach et al., 2021), bahwa fosfat dan nitrat sangat penting bagi pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton yang merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan.

Amonia juga berpotensi sebagai sumber hara untuk pertumbuhan mikroalga. Perbedaan jumlah kandungan amonia sebagai nutrisi berupa nitrogen ini memiliki pengaruh besar terhadap kepadatan sel fitoplankton, sehingga semakin besar nutrisi

yang diberikan, maka kepadatan sel *Nannochloropsis* sp nya pun akan semakin meningkat. Nutrien pada media pemeliharaan merupakan komponen yang paling penting dalam pertumbuhan mikroalga (Omairah et al., 2019)

#### **D. Parameter Kualitas Air**

Fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Adapun parameter lingkungan yang dapat memengaruhi fitoplankton yaitu suhu, salinitas, pH, dan DO.

##### **a. Salinitas**

Salinitas adalah konsentrasi(ppm) seluruh larutan garam yang diperoleh dalam 1000 gr air laut, di mana salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik, semakin tinggi salinitas maka akan semakin besar pula tekanan osmotiknya. Perbedaan perairan dapat terjadi karena adanya perbedaan penguapan presipitasi (Hamuna et al., 2018).

Salah satu faktor lingkungan yang sangat membatasi kehidupan organisme dan dapat mengontrol, pertumbuhan, reproduksi serta distribusi organisme yaitu salinitas. Besar kecilnya nilai salinitas di perairan dapat menentukan sifat organisme akuatik terutama plankton yang peka terhadap perubahan. Salinitas dapat berfluktuasi karena pengaruh penguapan dan hujan. Salinitas dinyatakan dalam satuan mg/kg atau ppm. Nilai salinitas perairan tawar umumnya kurang dari 0,5 ppm, air payau umumnya berkisar antara 0,5 -30 ppm dan perairan laut umumnya berkisar antara 30 - 40 ppm (Sari, 2018).

##### **b. Suhu**

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di perairan. Suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang paling mudah untuk diteliti dan ditentukan. Aktivitas metabolisme serta penyebaran organisme air banyak dipengaruhi oleh suhu air. Suhu juga sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air, suhu pada badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman air. (Hamuna et al., 2018).

Organisme akuatik mempunyai kisaran suhu tertentu untuk pertumbuhannya. Seperti algae dari filum Chlorophyta yang tumbuh baik pada kisaran suhu 30oC - 35oC dan Diatom pada suhu 20oC - 30oC. Filum Cyanophyta yang mampu hidup pada suhu

yang lebih tinggi dari Chlorophyta dan Diatom. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C (Effendi, 2003).

Suhu adalah parameter yang menunjukkan derajat panas dinginnya suatu perairan. Pengukuran suhu dapat dilakukan dengan menggunakan termometer. Suhu umum permukaan perairan berkisar antara 25 - 30<sup>0</sup> C. Suhu di setiap lapisan perairan berbeda-beda tergantung penyerapan cahaya yang masuk ke dalam danau. Menurut (Marganof et al., 2007) bila pada danau tersebut tidak mengalami pengadukan oleh angin, maka kolam air danau terbagi menjadi beberapa lapisan, yaitu : (1) *epilimnion*, lapisan yang hangat dengan kerapatan jenis air kurang, (2) *hipolimnion*, merupakan lapisan yang lebih dingin dengan kerapatan air kurang, dan (3) *metalimnion* adalah lapisan yang berada antara lapisan *epilimnion* dan *hipolimnion*.

#### c. pH

Parameter pH merupakan satuan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, biasanya digunakan untuk menyatakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Nilai pH sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan sehingga tinggi rendahnya pH dapat dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya bahan organik yang dibawa melalui aliran sungai (Daulat et al., 2014).

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Selain itu, pH yang sangat rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi akan mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air akan terganggu, sehingga kenaikan pH diatas normal akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme (Saputra, 2016).

#### d. Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen/DO)

Oksigen terlarut merupakan parameter kunci kualitas air, tersedianya oksigen terlarut dalam air sangat menentukan kehidupan udang dan ikan. Oksigen terlarut dalam suatu perairan diperoleh melalui difusi dari udara ke dalam air, aerasi mekanis, dan fotosintesis tanaman akuatik. Sementara itu, oksigen terlarut dalam air dapat berkurang akibat adanya respirasi dan pembusukan bahan organik pada dasar perairan (Mubarak et al., 2010). Oksigen terlarut dalam perairan dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh mikro-organisme. Menurunnya kadar oksigen terlarut di perairan menyebabkan terganggunya ekosistem perairan dan mengakibatkan semakin berkurangnya populasi biota (Patty et

al., 2015).

Menurut (Wardhani, 2002), pada lapisan dasar perairan terjadi akumulasi bahan organik yang membutuhkan oksigen dalam proses penguraiannya. Semakin banyak bahan buangan organik yang ada di dalam air, semakin sedikit sisa kandungan oksigen yang terlarut di dalamnya. Kecenderungan menurunnya oksigen terlarut di perairan ini sangat dipengaruhi oleh meningkatnya bahan-bahan organik yang masuk ke perairan disamping faktor-faktor lainnya diantaranya kenaikan suhu, salinitas, respirasi, adanya lapisan di atas permukaan air, senyawa yang mudah teroksidasi dan tekanan atmosfer (Simanjuntak, 2012).

#### e. Turbiditas

Peningkatan nilai turbiditas pada perairan dangkal dan jernih sebesar 25 NTU dapat mengurangi 13%-50% produktivitas primer. Peningkatan turbiditas sebesar 5 NTU di danau dan sungai dapat mengurangi produktivitas primer berturut-turut sebesar 75% dan 3%-13% (Effendi, 2003).

Kekeruhan pada perairan yang tergenang (lentik), misalnya danau, lebih banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus. Sedangkan, kekeruhan pada sungai yang sedang banjir lebih banyak disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang berukuran lebih besar, yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, misalnya pernafasan dan daya lihat organisasi akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air (Effendi, 2003).

### **E. Plankton**

Plankton adalah organisme kecil yang hidup di kolom perairan dengan pergerakan yang sangat terbatas dan hampir seluruh pergerakannya dipengaruhi oleh pergerakan arus perairan. Istilah plankton diperkenalkan oleh Victor Hensen pada tahun 1887 yang berasal dari Bahasa Yunani: "planktos" yang berarti hanyut atau mengembara (Nontji, 2008). Sedangkan menurut Nybakken (1988) plankton merupakan kelompok organisme yang hanyut bebas, dengan kekuatan yang lemah untuk berenang sehingga pergerakannya dikuasai oleh aliran perairan yang ditempatinya. Plankton mikroskopis yang hidup di perairan memiliki kemampuan berenang yang lemah.

Secara umum plankton terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan kelompok plankton yang memiliki pigmen

klorofil sehingga mampu melakukan fotosintesis. Sedangkan zooplankton merupakan kelompok plankton yang bersifat heterotrof, tidak mampu melakukan fotosintesis (Qayyum, 2021).

Sieburth (1987), mengelompokkan plankton menjadi beberapa ukuran yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian plankton berdasarkan ukurannya

Golongan	Ukuran
Megaplankton	>20 – 200 cm
Makroplankton	2 – 20 cm
Mesoplankton	0.2 – 20 mm
Mikroplankton	20 $\mu$ m – 0.2 mm
Nanoplankton	2 – 20 $\mu$ m
Pikoplankton	0.2 – 2 $\mu$ m
Femoplankton	>0.2 $\mu$ m

Berdasarkan daur hidupnya, plankton dibagi atas dua kelompok yaitu holoplankton dan meroplankton. Holoplankton adalah plankton sejati yang seluruh fase hidupnya dijalani sebagai plankton, yang kebanyakan dari jenis fitoplankton, dan beberapa dari zooplankton seperti kopepod dan amfipod. Meroplankton merupakan jenis plankton yang sebagian fase hidupnya dijalani sebagai plankton dan sisa fase hidup berikutnya dijalani sebagai neuston ataupun bentos. Sedangkan istilah tikoplankton adalah jenis organisme yang sebenarnya merupakan bentos, namun karena aliran air yang menggerus dan mengaduk dasar perairan menyebabkan organisme ini mengembara sementara sebagai plankton (Nontji, 2008).

## F. Peranan Fitoplankton

Fitoplankton merupakan tumbuhan planktonik yang bebas melayang dan hanyut dalam laut serta mampu berfotosintesis. Fitoplankton memiliki klorofil untuk dapat berfotosintesis, menghasilkan senyawa organik seperti karbohidrat dan oksigen. Zooplankton adalah hewan-hewan laut yang bersifat planktonik (Nybakken, 1992).

Fitoplankton sebagai penghasil oksigen, baik langsung maupun tidak langsung ia merupakan makanan bagi konsumen primer yaitu zooplankton. Dalam hal ini perkembangannya sangat dipengaruhi oleh zooplankton. Fitoplankton akan berkembang dengan cepat pada saat populasi zooplankton menurun. Fitoplankton tergolong sebagai organisme autotrof, yang membangun tubuhnya dengan mengubah unsur-unsur anorganik menjadi zat organik dengan memanfaatkan energi karbon dari CO<sub>2</sub> dan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis (Prabandani, 2002).

Menurut (Sari, 2018), Fitoplankton berperan sangat penting bagi ekosistem perairan, karena fitoplankton memiliki kandungan klorofil sehingga mampu melakukan fotosintesis. Hasil dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi biota perairan lainnya yang berperan sebagai konsumen. Oleh karena itu, fitoplankton bersama tumbuhan air lainnya di dalam ekosistem perairan disebut sebagai produsen primer. Komposisi dan kelimpahan tertentu dari fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan sebagai makanan alami pada trofik level di atasnya, juga berperan sebagai penyedia oksigen dalam perairan.

Fitoplankton yang subur umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau perairan lepas pantai dimana terjadi air naik (upwelling), karena terjadi proses penyuburan akibat masuknya zat hara pada lokasi tersebut. Fitoplankton terdiri dari 5 kelas yaitu Chlorophyta (alga hijau), Xanthophyceae (alga hijau kuning), Chrysophyceae (alga keemasan), Bacillariophyceae (diatom), Euglenophyceae (euglena) dan Dinophyceae (dinoflagellata). Diatom dan dinoflagellata merupakan fitoplankton yang paling sering di temukan di perairan Indonesia (Sari, 2018).