

SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA UNSUR HARA NITRAT DAN FOSFAT
DENGAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN
ARUNGKEKE KABUPATEN JENEPONTO**

Disusun dan diajukan oleh

MUH. YUNUS

L111 16 034



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

2022

**HUBUNGAN ANTARA UNSUR HARA NITRAT DAN FOSFAT
DENGAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN
ARUNGKEKE KABUPATEN JENEPONTO**

**MUH. YUNUS
L111 16 034**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**HUBUNGAN ANTARA UNSUR HARA NITRAT DAN FOSFAT DENGAN
KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN ARUNGKEKE KABUPATEN
JENEPONTO**

Disusun dan diajukan oleh

Muh. Yunus

L111 16 034

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 3 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.si
NIP. 19650810 199103 1 006


Dr. Ir. Abd. Rasyid J. M. Si
NIP. 19650303 199103 1 004

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan,


Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP. 197507272001121003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Yunus
NIM : L111 16 034
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**“Hubungan Antara Unsur Hara Nitrat dan Fosfat Dengan Kelimpahan
Fitoplankton Di Perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto”**

adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan ilmiah orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2022

Yang menyatakan,



Muh. Yunus

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Yunus

NIM : L111 16 034

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi 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, Februari 2022

Mengetahui,

Penulis,



Dr. Ahmad Faizal, ST, M.Si
NIP. 19750727 2002112 1 003



Muh. Yunus
L111 16 034

ABSTRAK

Muh. Yunus. L11116034. “Hubungan Antara Unsur Hara Nitrat dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto”. Dibimbing oleh **Muh. Farid Samawi dan Abd. Rasyid J.**

Plankton merupakan organisme yang berukuran kecil (mikroskopik), yang hidupnya melayang – layang di laut dan relatif tidak mempunyai daya gerak untuk melawan arus. plankton dikelompokkan menjadi fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton. Keberadaan dan kelimpahan fitoplankton sangat berkaitan erat dengan kondisi parameter fisika – kimia perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kandungan unsur hara nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di Perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto. Metode penelitian yang digunakan, yaitu pengukuran data secara langsung di permukaan perairan perairan arungkeke (suhu, salinitas, kecepatan arus, kecerahan, dan pH) dan pengambilan sampel air untuk analisis laboratorium (fitoplankton, nitrat dan fosfat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 2 kelas fitoplankton yang didapatkan yaitu Bacillariophyceae dan Dinophyceae, nilai parameter oseanografi suhu 28,3°C-29,7°C; kecepatan arus 0,039m/Detik-0,073 m/detik; salinitas 29,3 ppt-32 ppt; kecerahan 1,9 m-2,3 m; pH 7,3-7,4; nitrat 0,042 mg/L-0,076 mg/L; fosfat 0,046 mg/L-0,056 mg/L. Berdasarkan hasil regresi kelimpahan fitoplankton dengan nutrisi memiliki hubungan yang sedang dengan $R^2 = 0,44$.

Kata kunci: Fitoplankton, Nitrat, Fosfat, Parameter Oseanografi.

ABSTRACT

Muh. Yunus. L11116034. "Relationship between nutrient nitrate and phosphate with an availability of phytoplankton in arungkeke waters, jenepono regency"
Supervised by **Muh. Farid Samawi and Abd. Rasyid J.**

Plankton is small (microscopic) organisms that live floating in the sea and relatively lack the strength to move against the current. Plankton is grouped into phytoplankton (vegetable plankton) and zooplankton. The presence and abundance of phytoplankton are closely related to the condition of the physical and chemical parameters of the waters. The purpose of this study was to analyze the relationship between nutrient content (nitrate and phosphate) with the abundance of phytoplankton in Arungkeke Waters, Jeneponto Regency. The research method used was a direct measurement of data on the surface of arungkeke waters (temperature, salinity, current velocity, brightness, and pH) and water sampling for laboratory analysis (phytoplankton, nitrate, and phosphate). The results showed that there were 2 classes of phytoplankton, namely Bacillariophyceae and Dinophyceae with oceanographic parameter values of 28.3°C-29.7°C; current speed 0.039m/s-0.073m/s; salinity 29.3 ppt-32 ppt; brightness 1.9 m- 2.3 m; pH 7.3-7.4; nitrate 0.042 mg/L-0.076 mg/L; phosphate 0.046 mg/L-0.056 mg/L. Based on the regression results, the abundance of phytoplankton with nutrients has a moderate relationship with $R^2 = 0.44$.

Keywords: Phytoplankton, Nitrate, Phosphate, Oceanographic Parameters.

KATA PENGANTAR

Dengan kesadaran lisan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT. Yang masih memberikan kelimpahan rahmat sehingga penulis tetap diberikan kenikmatan dan kesehatan untuk bisa melaksanakan penyusunan tugas akhir dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu terhaturkan kepada baginda nabi Muhammad sallallahu'alaihi wasallam, serta keluarga dan para sahabat, tabi'in dan tabiuttabi'in yang terdahulu, yang telah memimpin umat islam dari jalan kejahilian menuju jalan addinnul islam yang penuh dengan cahaya kesempurnaan.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada kedua orang tua saya yang telah ikhlas memberikan cinta dan kasih sayangnya kepada saya, serta mendidik dan membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan tanggung jawab. Semoga Allah senantiasa melindungi dan mengumpulkan keluarga kami dalam syurga-nya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Segala upaya dan usaha telah dilakukan dalam penyusun skripsi ini, akan tetapi penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat kekurangan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu, penulis senantiasa terbuka segala kritik dan saran yang bermanfaat bagi semua pihak yang membaca skripsi ini.

Ucapan yang tak terhingga kepada bapak **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si** selaku pembimbing utama **Dr. Ir. Abd Rasyid J, M.Si.** selaku pembimbing pendamping sekaligus sebagai penasehat Akademik saya. Tanpa bimbingan beliau, mungkin penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih juga kepada **bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** dan **Dr. Mahatma Lanuru, ST. M.Si** yang telah meluangkan waktu untuk menguji penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Ucapan juga terima kasih sebesar – besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Palubuhu, M.A**, Dekan FIKP bapak **Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D** dan seluruh wakil dekan yang telah membantu penulis selama menjadi mahasiswa.
2. Dosen pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
3. Seluruh staf pegawai yang telah membantu penulis selama proses administrasi kemahasiswaan dan penyusunan skripsi.

4. Seluruh keluarga mahasiswa Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan pengalaman dalam lembaga kemahasiswaan.
 5. Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) Sebagai Rumah Kedua yang memberi banyak Ilmu dan Pengalaman bagi penulis.
 6. Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) sebagai tempat mencari eksistensi diri serta memberikan kemandirian dalam berfikir.
 7. Teman-teman seangkatan **ATHENA 16** yang telah sama-sama berjuang dari semester awal semoga kita dapat melewati semua tugas akhir ini.
 8. Sahabat saya **Ahmad Husein Nyompa, Asmin, Muh. Farhan, Muh. Amin Farid, Muh. Nasrum, Khorul Zaman Dongoran dan Septian** selaku teman seperjuangan selama mengerjakan penulisan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih atas bantuan dan saran yang telah di berikan kepada penulis.
 9. Teman-teman KKN 102 Desa Bonto Jai Kecamatan Bissappu Kabupaten Bantaeng yang sama-sama berjuang dalam pengabdian di masyarakat.
- Serta semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu. Akhir kata dari penulis sampaikan semoga tulisan ini dapat bermanfaat dengan baik Aamiin Ya Robbal Aalamin, akhir qalam wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Makassar, Februari 2022


Muh. Yunus

BIODATA PENULIS



MUH. YUNUS, lahir di Parasangan Beru 29 November 1997. Merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara. Berasal dari keluarga sederhana dengan kepala rumah tangga bernama **Kaharuddin** dan seorang ibu yang selalu menjaga rumah cintanya **Muliati**. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) inpres 212 Parasangan Beru 2004-2010, kabupaten Jeneponto. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Bangkala Barat 2010-2013, Kabupaten Jeneponto kemudian Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Bangkala Barat 2013-2016, Kabupaten Jeneponto. Penulis lulus melalui jalur undangan (SNMPTN) tepat pada tahun 2016 di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Selama menyenjam dunia pendidikan dengan berstatus mahasiswa, penulis aktif di beberapa lembaga mahasiswa baik eksternal kampus maupun internal kampus seperti, HPMT komisariat UNHAS (eksternal kampus), SEMMI Cabang Jeneponto (eksternal kampus), JAKFI (eksternal kampus), HMI ITK Cabang Makassar Timur (eksternal kampus), KEMAJIK-FIKP UNHAS, (internal Kampus), dan MSDC UNHAS, (internal kampus). Penulis pernah menjabat sebagai Koordinator Majelis Pengawas dan Konsultasi Pengurus Komisariat (MPKPK) HMI ITK Cabang Makassar Timur periode 2021-2022, Ketua Bidang Penelitian, Pengembangan dan Pembinaan Anggota (PPPA) HMI ITK Cabang Makassar Timur periode 2020-2021, Ketua Bidang Pendidikan dan Kebudayaan SEMMI Cabang Jeneponto periode 2021-2022, Anggota Dewan Mahasiswa KEMAJIK-FIKP UNHAS periode 2019-2020, Anggota divisi Seni dan Olahraga KEMAJIK-FIKP UNHAS periode 2018-2019. Kemudian penulis melakukan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Bonto Jai, Kecamatan Bissappu, Kabupaten Bantaeng. penulis menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan penelitian yang berjudul “ Hubungan Antara Unsur Hara Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN AUTHORSHIP.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BIODATA PENULIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Plankton	3
1. Fitoplankton	4
B. Unsur Hara Nutrien.....	5
3. Faktor Oseanografi Fisika Kimia	7
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Alat dan Bahan.....	11
C. Prosedur Penelitian.....	13
D. Pengolahan Data	15
E. Analisis Data.....	16
IV. HASIL	17
A. Gambaran Umum Lokasi.....	17
B. Parameter Oseanografi Perairan	17
C. Komposisi Fitoplankton	18

D.	Kelimpahan Fitoplankton	20
E.	Hubungan Unsur Hara Nutrien Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	20
V.	PEMBAHASAN	22
A.	Parameter Oseanografi Perairan	22
B.	Komposisi Fitoplankton	24
C.	Kelimpahan Fitoplankton	25
D.	Hubungan Unsur Hara Nutrien Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	26
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	27
A.	Kesimpulan	27
B.	Saran	27
	DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian.....	11
Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian.....	12
Tabel 3. Intrepretasi nilai koefesien determinasi R.	16
Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Oseanografi.....	18
Tabel 5. Komposisi Jenis Fitoplankton.	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	11
Gambar 2. Hasil Persentase Kelas Fitoplankton.	19
Gambar 3. Nilai Rata-Rata Kelimpahan Fitoplankton (sel/L).....	20
Gambar 4. Grafik hubungan kelimpahan fitoplankton dengan Nutrien.	20

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plankton merupakan organisme yang hidupnya sebagai hewan atau tumbuhan yang melayang-layang dalam air dan mengikuti pergerakan arus serta berperan penting dalam menunjang kehidupan di perairan. Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah mikroorganisme nabati yang hidup melayang-melayang di dalam air, relatif tidak mempunyai daya gerak, sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh gerakan air dan mampu berfotosintesis. Terdapat beberapa macam fitoplankton yang meliputi berbagai ragam ukuran dan bentuk. Fitoplankton merupakan tumbuhan yang memegang peranan sangat penting pada ekosistem air, karena kelompok ini dengan adanya kandungan klorofil mampu melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis pada ekosistem air yang dilakukan oleh fitoplankton (produsen) merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dengan zooplankton dan diikuti oleh kelompok organisme air lainnya yang membentuk rantai makanan (Burhanuddin, 2019).

Fitoplankton sebagai produsen primer yang memegang peranan penting dalam rantai makanan di suatu perairan. Keberadaan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi parameter fisika dan kimia perairan antara lain nutrisi (nitrat dan fosfat), suhu, salinitas dan lain-lain. Tambaru *et al.*, (2010) menyatakan bahwa nutrisi berpengaruh terhadap kelimpahan populasi fitoplankton. Selanjutnya penelitian Yuliana *et al.*, (2012) juga menyatakan bahwa komposisi dan kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara. Hal ini juga sejalan dengan Radiarta (2013) yang menyatakan bahwa kelimpahan dan distribusi fitoplankton memiliki hubungan cukup kuat dengan suhu, kecerahan, salinitas, kecepatan arus, nitrat dan fosfat di perairan.

Keberadaan dan kelimpahan fitoplankton sangat berkaitan erat dengan kondisi parameter fisika – kimia perairan. Kondisi ini dapat mempengaruhi sebaran fitoplankton, terutama intensitas cahaya dan nutrisi (nitrat dan fosfat), perbedaan kondisi tersebut secara langsung menyebabkan terjadinya penyebaran fitoplankton secara berbeda (Mann dan Lazier, 1991).

Nitrat dan fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Kedua zat hara ini diperlukan dalam pertumbuhan sel jaringan jasad hidup organisme laut dan juga proses fotosintesis oleh fitoplankton. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan zat hara tersebut. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton

tergantung pada kelimpahan zat hara diperairan (Paiki dan Kalor, 2017). Menurut (Feriaita *et al.*, 2005) bahwa fosfat dan nitrat sangat penting bagi pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton yang merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan.

Perairan Arungkeke merupakan salah satu perairan yang berada di kabupaten Jeneponto. Perairan ini terdapat tambak udang yang menghasilkan limbah organik. Salah satu penyumbang unsur hara nitrat dan fosfat yang ada di perairan Arungkeke terdapat pada pembuangan limbah tambak udang. Limbah tambak ini banyak mengandung bahan organik yang berasal dari sisa pakan yang diberikan pada spesies yang dibudidayakan di tambak tersebut. Maka dari itu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) dengan kelimpahan fitoplankton di Perairan Arungkeke, Kabupaten Jeneponto.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kandungan unsur hara nitrat dan fosfat dengan kelimpahan fitoplankton di Perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto.

Kegunaan dari penelitian ini memberikan informasi mengenai unsur hara nitrat dan fosfat dari pembuangan limbah tambak yang dapat memberikan pengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Arungkeke Kabupaten Jeneponto.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plankton

Plankton merupakan organisme yang hidupnya sebagai hewan atau tumbuhan yang melayang-layang dalam air dan mengikuti pergerakan arus serta berperan penting dalam menunjang kehidupan di perairan (Burhanuddin, 2019). Ada beberapa dari golongan plankton perenang aktif walaupun demikian plankton tetap terombang-ambing oleh arus lautan (Hutabarat dan Evans, 2014). Plankton berbeda dengan nekton, yang juga merupakan organisme pelagik, namun dapat berenang cukup kuat sehingga dapat melawan gerakan massa air (Asriyana dan Yuliana, 2012). Berbeda dengan Benthos (hewan dasar) yang hidup di wilayah benthic (dasar lautan), nekton dan plankton hidup di wilayah epipelagic atau biasa disebut dengan photic zone yaitu wilayah perairan yang mendapatkan suplai sinar matahari (Delisa, 2012).

Barus, (2002) menyatakan bahwa berdasarkan ukuran tubuhnya plankton dibagi menjadi lima, yaitu:

1. Ultraplankton, dengan ukuran tubuh $< 2 \mu\text{m}$
2. Nanoplankton, dengan ukuran tubuh $2 - 20 \mu\text{m}$
3. Mikroplankton, dengan ukuran tubuh $20 - 200 \mu\text{m}$
4. Makroplankton, dengan ukuran tubuh $> 500 \mu\text{m}$
5. Megaplakton, dengan ukuran tubuh yang sangat besar seperti kelompok medusa, kelompok ini merupakan kelompok plankton yang sangat jarang ditemukan dan umumnya hidup pada habitat laut.

Keberadaan plankton diperairan sangat dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia. Plankton merupakan salah satu organisme yang merespon jika terjadinya perubahan kualitas pada perairan. Kualitas perairan yang baik dapat mengakibatkan terjadinya kelimpahan plankton pada suatu perairan dikarenakan adanya unsur hara yang dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan plankton dan jika kualitas perairan mengalami perubahan maka dapat mempengaruhi kelimpahan plankton. Kualitas perairan biasanya mengalami perubahan diakibatkan oleh kegiatan antropogenik (Dewanti *et al.*, 2018).

Berdasarkan batasan biologi, plankton dikelompokkan menjadi fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton menjadi dua golongan yaitu holoplankton (plankton yang seluruh daur hidupnya sebagai plankton) dan meroplankton (plankton yang hanya sebagian daur hidupnya terutama stadia larva hidup sebagai plankton) golongan meroplankton ialah berbagai bentos atau nekton (Asriyana dan Yuliana, 2012).

1. Fitoplankton

Fitoplankton merupakan tumbuhan yang hidupnya melayang – layang di perairan dan relatif tidak mempunyai daya gerak untuk melawan arus, fitoplankton umumnya memiliki ukuran berkisar antara 2-200 μm sehingga fitoplankton tidak dapat dilihat dengan menggunakan mata telanjang. Fitoplankton umumnya berupa individu yang bersel tunggal tetapi ada juga yang berbentuk rantai (Burhanuddin, 2019). Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi di perairan yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan, fitoplankton juga dapat dikatakan sebagai penyumbang oksigen terbesar karena peranan fitoplankton sebagai pengikat awal energi matahari (Iswanto *et al.*, 2015). Keberadaan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kehidupan di perairan karena fitoplankton memegang peranan penting yaitu sebagai makanan untuk berbagai organisme yang ada di perairan. Dalam rantai makanan fitoplankton yang tinggi akan memiliki potensi sumber daya hayati laut yang besar (Sundari, 2016).

Fitoplankton sebagai tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil mampu melaksanakan reaksi fotosintesis di mana air dan karbondioksida ditunjang dengan adanya sinar matahari dan unsur – unsur hara dapat menghasilkan senyawa organik seperti karbohidrat. Karena kemampuan membentuk zat organik dari zat anorganik maka fitoplankton disebut sebagai produsen primer (primary producer) (Nontji, 2002).

Fitoplankton yang subur umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau di perairan lepas yang terjadi pembalikan massa air (upwelling). Di kedua lokasi itu terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut (Nontji, 2002).

2. Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan merupakan tinggi rendahnya jumlah individu populasi suatu spesies, hal ini menunjukkan besar kecilnya ukuran populasi atau tingkat kelimpahan populasi (Kramadibrata, 1996; Susanti, 2010). Kelimpahan plankton sangat dipengaruhi adanya migrasi. Migrasi terjadi akibat dari kepadatan populasi, tetapi dapat pula disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan, misalnya perubahan suhu dan arus. Fitoplankton terdapat pada massa air di permukaan untuk menyerap sinar matahari sebanyak-banyaknya untuk fotosintesis (Susanti, 2010).

Berdasarkan kelimpahannya, pada umumnya fitoplankton yang mendominasi perairan adalah Diatom genus *Chaetoceros*, sedangkan *Dinoflagellata* umumnya melimpah di perairan tropis (Parsons *et al.*, 1984; Delisa, 2012). *Dinoflagellata* yang umumnya ditemukan di permukaan laut adalah *Ceratium*, *Peridinium*, *Prorocentrum*,

Gonyaulax, *Exuviella*, *Oxytoxum*, dan *Gymnodinium* (Raymont, 1980; Delisa, 2012). Menurut Nonji, (2008) bahwa Bacillariophyceae (Diatom) merupakan jenis dari fitoplankton yang paling umum dijumpai dilaut meskipun dalam kondisi cuaca yang berubah – ubah. Besarnya kelas Bacillariophyceae disebabkan karena plankton dari kelas tersebut mempunyai sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, dan tahan terhadap kondisi ekstrim (Khaqiqoh *et al.*, 2014). Perbedaan komposisi jenis fitoplankton disebabkan karena masing – masing jenis mempunyai toleransi sendiri – sendiri terhadap keadaan lingkungan. Di samping itu kompetisi yang terjadi antara biota yang hidup di perairan, baik akibat kompetisi dalam mendapatkan ruangan, oksigen, makanan, maupun cahaya matahari akan berpengaruh terhadap kelimpahan dan keragaman fitoplankton di perairan tersebut. (Boyd, 1979; Takwir, 2005) menyatakan bahwa populasi fitoplankton senantiasa mengalami perubahan dalam komposisi jenis dan jumlahnya. Fluktuasi fitoplankton ini disebabkan karena perubahan kualitas air (terutama unsur hara), juga karena adanya pengambilan oleh zooplankton dan ikan pemakan plankton serta akumulasi dari sisa – sisa metabolisme yang beracun.

Menurut Nontji, (2002) diatom paling sering ditemukan diperairan Indonesia dari marga *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Bacteriastrum* dan *Rhizosolenia*. Sering kali dijumpai ledakan populasi (bloom) *Skeletonema* yang membuat air berwarna hijau kecoklat-coklatan. Dari kelompok dinoflagellata, sering pula dijumpai ledakan populasi *Noctiluca*. Algae biru yang sering ditemukan diperairan Indonesia adalah *Trichodesmium*. Jenis ini jarang dijumpai, tetapi kadang-kadang muncul dengan sangat cepat. Sejalan dengan itu Dahuri, *et al.*, (2001) menyatakan bahwa kelompok fitoplankton terbesar diperairan pesisir hampir di dominasi oleh jenis diatom dan dinoflagellata, disusul oleh jenis mikroflagellata. Untuk perairan-perairan pesisir di daerah beriklim kutub dan sedang, kelompok produser ini sering kali didominasi oleh jenis diatom, sedangkan di perairan-perairan pesisir di daerah beriklim sub tropik dan tropik didominasi oleh jenis dinoflagellata.

B. Unsur Hara Nutrien

Kesuburan perairan dapat dikaitkan dengan keberadaan plankton, adapun unsur hara yang dibutuhkan plankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya yaitu:

1. Nitrat (NO₃)

Nitrat (NO₃) adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan sebuah senyawa yang stabil. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesis protein tumbuh-tumbuhan dan hewan, akan tetapi nitrat pada konsentrasi yang tinggi dapat

mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tidak terbatas, sehingga air kekurangan oksigen terlarut dan menyebabkan kematian ikan. Kadar nitrat secara alamiah biasanya agak rendah, namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali pada air tanah di daerah – daerah yang diberi pupuk dan mengandung nitrat (Alaerts dan Sartika, 1987; Susilawati, 2002).

Kandungan nitrat di perairan terbuka semakin besar dengan semakin bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan karena tenggelamnya partikel – partikel yang mengandung nitrat, serta berubahnya partikel tersebut menjadi nitrogen organik, sehingga distribusi nitrat di laut terbuka hampir seragam baik vertikal maupun horizontal (Dharmadi, *et al.*, 1998). Sejalan dengan itu Raymont, (1980) menambahkan bahwa konsentrasi nitrat meningkat pada kedalaman tertentu dan akan berkurang pada kedalaman di mana konsentrasi oksigen mendekati nol. Nitrat dan elemen – elemen lainnya yang berasal dari molekul – molekul organik, asam amino, protein dan asam nukleat mengalami hidrolisa dan oksidasi.

Menurut Hutagalung dan Rozak, (1997) distribusi kadar nitrat semakin tinggi menuju ke arah pantai, dan kadar tertinggi biasanya ditemukan di perairan muara. Peningkatan kadar nitrat di laut disebabkan oleh masuknya limbah domestik atau pertanian (pemupukan) yang umumnya banyak mengandung nitrat.

Nitrat sangat dibutuhkan oleh berbagai jenis diatom yang merupakan komponen utama dari flora dalam perairan. Berbeda dengan fosfat yang dibutuhkan dalam konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan nitrat. Keberadaan nitrat dapat mengontrol produktifitas perairan. Kedua unsur tersebut mempengaruhi distribusi dan kepadatan fitoplankton, sedangkan pada laut terbuka konsentrasi nitrat menjadi faktor pembatas keanekaragaman struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton. Nitrat pada daerah laut terbuka lebih banyak ditentukan oleh proses oseanografi seperti pengadukan oleh arus (*turbelensi*) dan proses kenaikan massa air (*upwelling*) yang mengandung nutrisi yang cukup tinggi (Bahar dan Lukman, 2001).

Kadar nitrat yang di perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l, kadar nitrat yang lebih dari 5 mg/l artinya telah terjadi pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia (Effendi, 2003). Kadar nitrat yang baik untuk pertumbuhan plankton berkisar 0,9-3,5 ml/l (Fajar *et al.*, 2016).

2. Fosfat (PO₄)

Fosfat merupakan salah satu unsur hara untuk pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Di dalam perairan senyawa fosfat dalam bentuk organik dan anorganik fosfat hanya dapat diserap oleh organisme nabati seperti fitoplankton (Fajar *et al.*, 2016). Bahan organik yang masuk ke dalam perairan akan mengalami

proses pengurain yang menghasilkan unsur hara, sumber utama masuknya unsur hara di perairan berasal dari limpasan pupuk dari lahan pertanian, deposisi nitrogen dari atmosfer, penggunaan deterjen, erosi tanah, serta pembuangan limbah industri dan domestik (Dewanti *et al.*, 2018).

Jika ditinjau dari , sebaran menegak fosfat dapat dikelompokkan menjadi tiga lapisan. Lapisan permukaan mengandung kadar fosfat yang minimal karena penyerapan yang tinggi akibat tingginya produksi organik. Di lapisan kedua, yang mencapai beberapa ratus meter jeluknya kadar fosfat menaik dengan cepat, karena penyerapan unsur kimia ini mengurang disebabkan oleh berkurangnya kegiatan pembentukan zat organik dan karena di lapisan ini pelepasan fosfat melalui proses pembusukan mulai. Pada lapisan ketiga di bawahnya mencapai kejelukan antara 500-1000 m, kadar fosfor maksimal, kemudian ada penurunan kadar fosfat pada lapisan dasar laut yang pekat (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Di daerah tropis variasi fosfat sangat kecil bahkan dapat dikatakan tidak ada variasi sama sekali. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan suhu antara musim hujan dan musim kemarau yang tidak nyata, sehingga aktivitas plankton hampir seragam sepanjang tahun (Sijabat, 1975; Dharmadi, *et al.*, 1998).

Kandungan fosfat yang berada di perairan umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/l, perairan yang mengandung kadar fosfat yang melebihi kebutuhan organisme akuatik akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi (Effendi, 2003).

3. Faktor Oseanografi Fisika Kimia

1. Suhu

Suhu merupakan salah faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan yang vital, yang secara kolektif disebut metabolisme, hanya berfungsi di dalam kisaran suhu antara 0-40°C. Tetapi ada juga organisme yang mampu mentolerir suhu sedikit diatas dan di bawah batas-batas tersebut. Kebanyakan organisme laut telah mengalami adaptasi untuk hidup dan berkembang biak dalam kisaran suhu yang relatif sempit dari pada kisaran total 0-40°C. Karena sebagian besar organisme laut juga bersifat poikilotermik dan suhu air laut bervariasi menurut garis lintang, maka penyebaran organisme laut sangat mengikuti perbedaan suhu lautan secara geografik. Suhu sangat berpengaruh terhadap kerapatan air laut. Air laut yang hangat kerapatannya lebih rendah dari pada air laut yang dingin pada salinitas yang sama. Perbedaan kerapatan tersebut sangat mempengaruhi distribusi hewan laut (Hutabarat dan Evans, 2017)

Menurut Hutabarat dan Evans (2017), suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi baik dari aktifitas metabolisme maupun perkembangbiakannya. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika banyak dijumpai bermacam-macam jenis hewan yang terdapat di berbagai tempat di dunia.

Menurut Shetty *et al.*, 1963 ; Jusup (2000), kehidupan plankton membutuhkan suhu berkisar antara 26-35°C, untuk perkembangan fitoplankton memerlukan suhu antara 20-30°C. Jika suhu naik, maka laju metabolisme juga akan naik sehingga kebutuhan oksigen terlarut juga naik. kebutuhan oksigen terlarut bagi organisme perairan akan meningkat menjadi 2 kali lipat dengan adanya kenaikan suhu 10°C. Selanjutnya Wardoyo 1981 ; Tambaru dan Samawi (1996) mengemukakan bahwa kisaran suhu untuk pertumbuhan optimal organisme air yaitu berkisar antara 25-32°C.

2. Arus

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang tidak periodik, disebabkan oleh tenaga luar, termasuk gesekan tekanan angin atau oleh perbedaan densitas air atau oleh gerakan gelombang panjang. Arus akan berubah karena tekanan atmosfer, bergradien densitas horizontal disebabkan oleh perbedaan pemanasan atau karena difusi bahan terlarut dari sedimen dan aliran air (Afrianto, 1996).

Menurut Nybakken (1992) gerakan air dalam hal ini arus mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap organisme dan komunitas. Pengaruh ini sangat nyata. Aktivitas arus mempunyai kehidupan laut yaitu menghanyutkan benda yang terkena termasuk biota laut yang pergerakannya dipengaruhi oleh arus. Sejalan dengan itu, Nykolsky, 1962 ; Tambaru dan Samawi (1996) nyatakan bahwa arus yang ditimbulkan oleh pasang surut merupakan faktor yang turut yang membantu penyebaran, kelimpahan dan keragaman jenis fitoplankton dalam perairan.

Gerakan arus vertikal pada umumnya akan menimbulkan pengadukan massa air. Pengadukan ini dapat membawa unsur-unsur hara dari dasar laut terangkat kelapisan permukaan yang mengakibatkan suburnya perairan tersebut. Unsur hara dalam bentuk unsur anorganik tersebut dapat dimanfaatkan terutama dalam pertumbuhan fitoplankton melalui proses fotosintesis Rahardjo dan (Sunusi, 1982).

3. Kecerahan

Kecerahan merupakan kondisi perairan yang menggambarkan sifat optik air yang dapat ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kecerahan dapat disebabkan oleh adanya bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi dan terlarut (Pratiwi *et al.*, 2015).

Nilai kecerahan suatu perairan dinyatakan dalam satuan meter, nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi dan ketelitian saat melakukan pengukuran (Effendi, 2003).

Kecerahan yang tinggi di perairan dapat mempengaruhi kelimpahan plankton terutama pada fitoplankton, tingginya tingkat kecerahan perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton, semakin tinggi tingkat kecerahan maka pertumbuhan fitoplankton akan meningkat karena semakin banyak cahaya yang masuk kedalam perairan maka fitoplankton lebih aktif untuk melakukan proses fotosintesis (Prasetyaningtyas *et al.*, 2012).

Fitoplankton hanya terdapat di perairan yang disinari matahari dengan panjang gelombang 0,4 – 0,8 mikron yang masih dapat dilihat oleh mata manusia. Fitoplankton sejati biasanya berklorofil dan dapat membuat bahan organik dari bahan anorganik dengan bantuan sinar matahari (Nurtiningsih, 1995).

4. Salinitas

Salinitas adalah berat garam dalam per kilogram air laut. Zat-zat terlarut yang membentuk garam, yang kadarnya diukur dengan istilah salinitas dapat dibagi membentuk menjadi empat kelompok, yakni konstituen utama, gas terlarut, unsur hara dan unsur runtu. Konstituen utama merupakan 99,7 % dari seluruh zat terlarut dalam air laut, sedangkan sisanya 0,3 % terdiri dari tiga kelompok zat lainnya. Akan tetapi meskipun kelompok zat terakhir ini sangat kecil persentasenya, mereka banyak menentukan kehidupan di laut. Sebaliknya kepekatan zat – zat ini banyak ditentukan oleh aktifitas kehidupan di laut (Rominohtato dan Juwana, 2001). Sejalan dengan itu (Nybakken, 1992) menyatakan bahwa di antara zat – zat yang terlarut dalam air laut. Termasuk di dalamnya adalah nutrien, yaitu fosfat dan nitrat, yang di butuhkan untuk sintesis organik dalam fotosintesis, dan silikon dioksida.

Hampir semua organisme laut dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang sangat kecil, misalnya daerah estuaria adalah daerah yang mempunyai salinitas rendah karena adanya sejumlah air tawar yang masuk yang berasal dari dataran dan juga disebabkan karena adanya pasang surut di daerah ini. Akibatnya daerah ini merupakan suatu tempat yang sulit untuk didiami, sehingga mereka merupakan suatu tempat yang hanya dapat dihuni oleh organisme – organisme tertentu yang telah beradaptasi dengan kondisi ini (Hutabarat dan Evans, 2000).

Keragaman salinitas air laut dapat mempengaruhi biota air laut lewat perubahan berat jenis air laut dan tekanan osmotik. Salinitas mempengaruhi suatu organisme secara tidak langsung, yaitu melalui modifikasi komposisi spesies dalam ekosistem, akibat perubahan kondisi ekologis (Supriharyono, 2002).

5. Derajat keasaman (pH)

pH adalah derajat keasaman dan kebasaan yang diukur dengan skala logaritma antara 1 – 14 satuan. Walaupun air murni mempunyai pH netral karena disosiasi molekul air menghasilkan jumlah ion-ion H' dan OH' yang sama, kehadiran CO₂ dan sifat basa yang kuat dari ion natrium, kalium dan kalsium dalam air laut cenderung mengubah keadaan ini, sehingga air laut sedikit basa, biasanya bervariasi antara pH 7,5 – 8,4. Sistem karbondioksida – asam karbonat – bikarbonat berfungsi sebagai *buffer* yang dapat tetap mempertahankan pH air laut dalam suatu kisaran yang sempit (Nybakken, 1992).

Keberadaan unsur hara di perairan, dalam hal ini fosfor dipengaruhi oleh pH . jika pH laut air laut besar dari 8,0 (dalam lingkungan alkalis), maka organik fosfor akan mengalami proses penguraian (proses hidrolisa) membentuk anorganik fosfor. Perubahan pH air laut dapat menyebabkan perubahan sistem kesetimbangan CO₂ laut. Sistem kesetimbangan CO₂ disebut sebagai sistem penyangga atau sebagai *buffer* sistem yang mempunyai peranan di dalam peraturan pH air laut (Rahardjo dan Sunusi, 1982).

Pescod, 1973 ; Sachoemar dan Aliah (1996) menjelaskan bahwa derajat keasaman (pH) air laut penting untuk menentukan nilai guna perairan bagi perikanan. Untuk persyaratan kelayakan pertumbuhan ikan dan organisme lainnya, nilai pH dipersyaratkan berkisar antara 6,5 – 8,5 (NTAC, 1968 ; Tambaru dan Samawi, 1996).