

SKRIPSI

**ANALISIS KELIMPAHAN FITOPLANKTON BERDASARKAN
RASIO N:P DI PERAIRAN PESISIR BODDIA GALESONG
KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

**RIO SUHERLA
L011 17 1321**



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

**ANALISIS KELIMPAHAN FITOPLANKTON BERDASARKAN
RASIO N:P DI PERAIRAN PESISIR BODDIA GALESONG
KABUPATEN TAKALAR**

RIO SUHERLA

L011 17 1321

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
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KELIMPAHAN FITOPLANKTON BERDASARKAN RASIO N:P DI
PERAIRAN PESISIR BODDIA GALESONG KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh

RIO SUHERLA

L011 17 1321

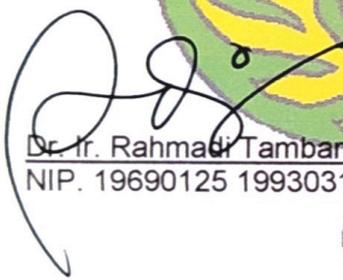
UNIVERSITAS HASANUDDIN

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 25 Februari 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si
NIP. 19690125 1993031 002


Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si
NIP. 19640218 19992031 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud
NIP. 196907061995121002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Suherla
NIM : L011 17 1321
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**“Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Rasio N:P di Perairan Pesisir
Boddia Galesong Kabupaten Takalar”**

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

Makassar, 11 April 2022

Menyatakan,



Rio Suherla

L011 17 1321

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rio Suherla
NIM : L011 17 1321
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, 11 April 2022

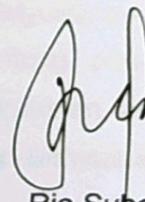
Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rio Suherla'.

Rio Suherla
NIM. L011 17 1321

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkah, rahmat, hidayah, dan karunia yang diberikan sehingga Skripsi ini yang berjudul **“Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Rasio N:P di Perairan Pesisir Boddia Galesong Kabupaten Takalar”** ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam juga penulis panjatkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu menjadi panutan, suri tauladan, dan pemberi jalan kearah yang benar bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kontribusi berbagai pihak. Olehnya itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta (Sukiman dan Hernawati) yang telah merawat, mendidik, membesarkan dan memberikan dukungan sehingga sampai sekarang mampu melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan telah berperan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
2. Kakak tercinta, Ririn Ismiyanti yang telah banyak memotivasi dan memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
3. Saudara tercinta, Subhan dan Dahlia yang telah banyak memberikan dukungan baik secara moril maupun material selama di Makassar.
4. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si selaku pembimbing pendamping sekaligus penasehat akademik yang senantiasa memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi.
6. Dr. Khairul Amri, ST., M.SC.Stud selaku tim penguji yang banyak memberikan kritik dan masukan terhadap penulisan skripsi ini.
7. Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si selaku tim penguji yang banyak memberikan kritik dan masukan terhadap penulisan skripsi ini.
8. Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.
9. Dr. Khairul Amri, ST., M.SC.Stud selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.

10. Ibu Isyanita S.TP, MM selaku Laboran di Laboratorium Oseanografi Kimia dan Ibu Huyyirnah SP, M.Si selaku Laboran di Laboratorium Mikrobiologi Laut yang telah memberikan arahan kepada penulis selama proses penelitian.
11. Seluruh staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bantuan demi kelancaran dokumen-dokumen yang berkaitan dengan tugas akhir ini.
12. Devani Cahya Lestari dan Reskiyanti Sudirman yang telah membantu pada saat di lapangan dalam proses pengambilan data dan analisis sampel penelitian.
13. Fadillah Trimurti, S.kel, Illmy Ilmiyanti, S.Kel, Rahmat Hidayat H.R, Firly Maulana, S.Kel, Setiawan dan Muh. Syahrul, S.Kel yang setia membantu penulis dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
14. Saudara-saudari seperjuangan Jurusan Ilmu Kelautan angkatan 2017 "KLASATAS" telah banyak memberikan pelajaran kepada penulis tentang arti solidaritas, terima kasih atas kebersemaannya baik suka maupun duka
15. Teman-teman di Marine Coffe Stand "Aji, Seti, Rambo, Firmang, Wadi, Abeng, Cudi, Adolf, Fating, Galo, Ocang, Callu, Gilang, agung, jozan, riko, uci" terima kasih atas kebersamaannya.
16. KEMAJIK FIKP-UH sebagai wadah dalam mengasah kemampuan berpikir dan kepemimpinan penulis sekaligus menjadi taman interaksi dengan keluarga Ilmu kelautan lainnya.
17. Ucapkan terimakasih juga kepada berbagai pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah terlibat dan membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk masyarakat khususnya masyarakat dilokasi penelitian.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun, sehingga kedepannya dapat menjadi acuan untuk lebih baik lagi. Demikianlah kata pengantar ini dibuat, sekian dan terimakasih. Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Terima Kasih,

BIODATA PENULIS



Rio Suherla, dilahirkan pada tanggal 05 April 1998 di Pana Kecamatan Alla Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Anak bungsu dari 2 bersaudara, merupakan putra dari pasangan ayahanda Sukiman dan ibunda Hernawati. Penulis mengawali pendidikan dasar di SD Negeri 113 Pana pada tahun 2004-2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah di SMP Negeri 1 Alla pada tahun 2010-2013. Selanjutnya pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Alla Pada Tahun 2013-2014 dan SMA Negeri 1 Sangatta Selatan pada Tahun 2014-2016. Pada tahun 2017 penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bidang akademik penulis pernah menjadi asisten laboratorium di beberapa mata kuliah salah satunya Planktonologi Laut. Penulis juga aktif dalam berbagai Organisasi baik lingkup Internal Maupun Eksternal Kampus diantaranya KEMA JIK FIKP-UH, HMI ITK, UKM CATUR UNHAS dan lain-lain. Penulis pernah menjabat sebagai Dewan Mahasiswa KEMAJIK FIKP-UH Periode 2020-2021 dan Koordinator Bidang Advokasi Periode 2019-2020.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler di Desa Sangatta Selatan, Kecamatan Sangatta selatan Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur pada tahun 2020. Serta, untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **"Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Rasio N:P di Perairan Pesisir Bodda Galesong Kabupaten Takalar"** pada tahun 2021 dibimbing oleh Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si dan Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si.

ABSTRAK

Rio Suherla. L011 17 1321. “Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Rasio N:P di Perairan Pesisir Boddia Galesong Kabupaten Takalar” dibimbing oleh **Rahmadi Tambaru** sebagai Pembimbing Utama dan **Muh. Anshar Amran** sebagai Pembimbing Pendamping.

Keberadaan nutrisi dalam perairan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton, masukan bahan organik menjadi penyebab terjadinya perubahan rasio nutrisi yang berdampak terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan fitoplankton berdasarkan rasio N:P di Perairan Pesisir Boddia Galesong Utara Kabupaten Takalar. Penelitian dilakukan pada tiga stasiun di bulan Juli Tahun 2021. Hasil penelitian menemukan 25 jenis fitoplankton yang digolongkan dalam 3 kelas yaitu Bacillariophyceae (22 jenis), Dinophyceae (2 jenis), dan Pyramimonadophyceae (1 jenis). Kelas Bacillariophyceae memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 88%, Dinophyceae 8% dan Pyramimonadophyceae 4%. Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan rendah dengan kisaran 700 – 2467 ind/L. nilai rasio N:P berada pada kisaran 36,02 - 46,12 belum optimal dalam pertumbuhan fitoplankton. Indeks keanekaragaman fitoplankton (H') yang ditemukan berada dalam kategori sedang dengan nilai 1,673 – 2,874, indeks keseragaman (E) ditemukan sedang dengan nilai 0,698 – 0,984, indeks dominansi (D) ditemukan rendah dengan nilai 0,069 – 0,334. Hasil analisis regresi linier $p > 0,05$ menunjukkan rasio N:P tidak berpengaruh secara signifikan terhadap fitoplankton.

Kata Kunci: Kelimpahan fitoplankton, Rasio Redfield, wilayah perairan Pesisir Boddia Galesong Utara Takalar

ABSTRACT

Rio Suherla. L011 17 1321. "Analysis of Phytoplankton Abundance Based on the N:P Ratio in Boddia Galesong Coastal Waters, Takalar Regency" supervised by **Rahmadi Tambaru** as the Main Advisor and **Muh. Ansar Amran** as Advisor.

The presence of nutrients in the waters is one of the factors that affect the growth of phytoplankton, the input of organic matter is the cause of changes in nutrient ratios that have an impact on the composition and abundance of phytoplankton. This study aims to analyze the abundance of phytoplankton based on the N:P ratio in the Boddia Coastal Waters of North Galesong, Takalar Regency. The study was conducted at three stations in July 2021. The results found 25 types of phytoplankton classified into 3 classes, namely Bacillariophyceae (22 species), Dinophyceae (2 species), and Pyramimonadophyceae (1 species). Bacillariophyceae class has the highest percentage of 88%, Dinophyceae 8%, and Pyramimonadophyceae 4%. The abundance of phytoplankton found was low with a range of 700 – 2467 ind/L. the value of the N:P ratio is in the range of 36.02 - 46.12 not yet optimal for the growth of phytoplankton. The phytoplankton diversity index (H') was found to be in the moderate category with a value of 1.673 – 2.874, the uniformity index (E) was found to be moderate with a value of 0.698 – 0.984, the dominance index (D) was found to be low with a value of 0.069 – 0.334. The results of linear regression analysis $p > 0.05$ showed that the ratio of N:P had no significant effect on phytoplankton.

Keywords: Phytoplankton abundance, Redfield Ratio, Boddia Coastal waters of Galesong Utara Takalar

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
BIODATA PENULIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Fitoplankton	3
B. Peranan Plankton dalam Lingkungan Laut.....	3
C. Kelimpahan Fitoplankton.....	4
D. Parameter Fisika-kimia yang Berpengaruh terhadap Fitoplankton	5
1. Nitrat, Nitrit dan Amonia	5
2. Fosfat.....	6
3. Suhu	7
4. Arus	7
5. Salinitas	8
6. Derajat Keasaman (pH).....	8
7. Kekeruhan.....	9
8. Intensitas Cahaya	9
E. Ratio Redfield (N/P).....	9

III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
C. Prosedur Penelitian	13
D. Analisis Data	17
E. Analisis Statistik	19
IV. HASIL	20
A. Parameter Fisika Kimia Perairan	20
B. Rasio Redfield (N:P)	27
C. Kelimpahan Fitoplankton	28
D. Hubungan Parameter Fisika-Kimia terhadap kelimpahan fitoplankton	30
E. Hubungan Rasio N:P terhadap kelimpahan Fitoplankton	30
F. Indeks Ekologi Fitoplankton	31
V. PEMBAHASAN	32
A. Parameter Fisika kimia Perairan	32
B. Rasio Redfield (N:P)	37
C. Kelimpahan Fitoplankton	38
D. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Rasio N:P	40
E. Indeks Ekologi	40
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian	11
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	12
Tabel 3. Rata-rata hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan pesisir Boddia Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar.	20
Tabel 4. Rata-rata Rasio Redfield di Perairan Boddia	27
Tabel 5. Hasil Uji One way Anova Kelimpahan Fitoplankton Antar stasiun.....	29
Tabel 6. Hasil Uji Tukey HSD rata-rata kelimpahan Fitoplankton setiap stasiun pengamatan.	29
Tabel 7. Indeks Ekologi Fitoplankton setiap stasiun pengamatan.....	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi dan Stasiun Pengambilan Sampel.....	11
Gambar 2. Rata- rata Suhu di setiap Stasiun Pengamatan	21
Gambar 3. Rata-rata Salinitas di setiap Stasiun Pengamatan	21
Gambar 4. Rata-rata kecepatan arus di setiap Stasiun Pengamatan	22
Gambar 5. Pola Arus di Selat Makassar (NOAA, 2020).....	23
Gambar 6. Rata-rata Derajat Keasaman di setiap Stasiun Pengamatan	24
Gambar 7. Rata-rata Nitrat yang terukur selama penelitian	24
Gambar 8. Rata-rata nitrit yang terukur selama penelitian.....	25
Gambar 9. Rata-rata Amonia yang terukur selama penelitian	25
Gambar 10. Rata-rata Fosfat yang terukur selama penelitian.....	26
Gambar 11. Rata-rata kekeruhan yang terukur selama penelitian	26
Gambar 12. Rata-rata Intensitas Cahaya yang terukur selama penelitian	27
Gambar 13. Rata-rata Rasio N:P yang terukur selama penelitian.....	28
Gambar 14. Rata-rata kelimpahan Fitoplankton yang terukur selama penelitian	29
Gambar 15. Proporsi Kelimpahan Fitoplankton berdasarkan Kelas.....	30

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tingginya aktifitas manusia di sepanjang kawasan perairan berpengaruh terhadap perubahan kualitas perairan. Masukan bahan organik dan anorganik yang dialirkan ke perairan melalui limbah yang dihasilkan oleh kegiatan atau aktifitas manusia baik di darat (*land based pollution*) maupun di lautan (*Sea based pollution*) dapat mempengaruhi kualitas perairan. Kandungan bahan organik terutama anorganik yang terlalu tinggi dapat menyebabkan perairan mengalami eutrofikasi. Kondisi ini ditandai dengan terjadinya peningkatan kelimpahan fitoplankton (Simbolon, 2013).

Eutrofikasi merupakan kondisi dimana perairan mengalami peningkatan kadar bahan organik dan anorganik yang sangat tinggi. Eutrofikasi telah menjadi suatu kasus perubahan kualitas air yang terus didiskusikan. Umumnya eutrofikasi disebabkan oleh nutrisi anorganik terutama senyawa N dan P yang memicu percepatan pertumbuhan fitoplankton di perairan. Adanya penambahan limbah buangan organik ke perairan berpengaruh terhadap keseimbangan organisme. Hal ini menimbulkan keadaan yang tidak diinginkan dan memicu ledakan populasi fitoplankton yang dapat berbahaya bagi organisme perairan (Tambaru *et al.*, 2021).

Fitoplankton memanfaatkan nutrisi nitrat dan fosfat sebagai bahan dasar pembentukan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer yang berada di rantai makanan di laut melalui proses fotosintesis dengan bantuan sinar matahari. Hal ini menyebabkan fitoplankton disebut juga sebagai produsen primer (Tungka *et al.*, 2016). Keberadaan nutrisi dalam perairan sangat penting untuk pertumbuhan dan penambahan biomassa fitoplankton (Samawi *et al.*, 2020; Tambaru *et al.*, 2010).

Masuknya nutrisi dalam perairan menyebabkan terjadi perubahan rasio nutrisi yang akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan fitoplankton. Sementara itu, keberadaan fitoplankton merupakan faktor penting dalam menentukan produktivitas suatu perairan (Meirinawati & Fitriya, 2018). Untuk mengetahui produktivitas suatu perairan dapat dicermati melalui pendekatan rasio nitrogen dan fosfor (N/P) (Hamzah *et al.*, 2015).

Rasio N dan P merupakan salah satu acuan yang digunakan untuk mengetahui faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton dalam suatu perairan. Kemampuan adaptasi dalam pertumbuhan fitoplankton di perairan memiliki keseimbangan yang kompleks dengan beberapa proses biologis seperti fiksasi nitrogen dan denitrifikasi yang mengatur rasio N/P di Perairan (Choudhury & Bhadury, 2015).

Menurut Effendi (2003), pertumbuhan fitoplankton tergantung pada tinggi rendahnya kadar nitrat dan fosfat diperairan. Rasio kadar N:P (Redfield ratio) di perairan alam yang optimal digunakan untuk pertumbuhan fitoplankton adalah 16:1. Kadar nitrat yang melebihi batas optimal dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan yang selanjutnya memacu pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat. Redfield ratio dalam biogeokimia perairan merupakan konsep yang merujuk hubungan antara komposisi organisme dan kimia di perairan. Redfield ratio didasarkan pada pernyataan R.H. Fleming's 1940 yaitu bahwa kandungan C:N:P plankton adalah 106:16:1. Rasio N:P sebesar 16:1 digunakan sebagai suatu patokan untuk membedakan faktor pembatas antara N dan P di suatu perairan (Geider & La Roche, 2002).

Kawasan wilayah pesisir Galesong merupakan bagian wilayah perkotaan dengan aktivitas masyarakat yang cukup padat, khususnya disekitar Kelurahan Boddia Kabupaten Takalar. Pesatnya aktivitas industri dan masyarakat baik wilayah pesisir maupun di sepanjang wilayah perairannya berpotensi menghasilkan limbah organik dan anorganik yang dapat berpengaruh terhadap perubahan rasio nutrien N dan P. Pada akhirnya, perubahan rasio itu dapat berpengaruh terhadap kualitas dan kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut. Berdasarkan penjelasan diatas, maka telah dilakukan penelitian mengenai kelimpahan fitoplankton berdasarkan rasio N:P khususnya pada daerah perairan pesisir Boddia Kabupaten Takalar.

B. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kelimpahan fitoplankton dengan rasio N/P di Perairan Pesisir Boddia Galesong Kabupaten Takalar. Diharapkan hasil penelitian ini menjadi data awal untuk peneliti selanjutnya dan informasi untuk penentu kebijakan tentang kelimpahan fitoplankton berdasarkan rasio N:P di Perairan Pesisir Boddia Galesong Kabupaten Takalar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Fitoplankton

Fitoplankton (dari bahasa Yunani, *phyton* : tumbuhan) adalah mikroorganisme nabati yang hidup melayang-layang dalam perairan, tidak mempunyai daya gerak sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh pergerakan air. Fitoplankton berperan penting dalam ekosistem air karena adanya kandungan klorofil yang mampu melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton merupakan pakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme lainnya dalam perairan (Burhanuddin, 2019)

Fitoplankton merupakan nama umum untuk plankton tumbuhan atau plankton nabati yang terdiri dari beberapa kelas. Beberapa kelas dari fitoplankton yang sering di jumpai dalam lingkungan perairan adalah dari kelas diatom (kelas *bacillariophyceae*), dinoflagellata (kelas *dinophyceae*), dan ganggang hijau (kelas *chlorophyceae*). Keberadaan fitoplankton dalam perairan yang melimpah dapat menyebabkan terjadinya *blooming algae* atau bisa disebut *red tide* (pasang merah) yang dapat menyebabkan invertebrata, ikan, dan organisme air lainnya mati secara massal (Rikardo *et al*, 2016).

Pada suatu perairan, plankton sangat berperan penting sebagai produser primer dan awal mata rantai dalam jaringan makanan yang menyebabkan plankton dijadikan sebagai indikator atau skala untuk mengukur kesuburan suatu ekosistem (Umar 2002).

B. Peranan Plankton dalam Lingkungan Laut

Dalam ekosistem perairan plankton memiliki peranan yang sangat penting sebagai dasar dari kehidupan, khususnya dalam kehidupan pelagis. Fitoplankton merupakan produser primer yang memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi total di dalam ekosistem perairan. Sedangkan zooplankton merupakan kosumer tingkat I yang berperan besar dalam menjembatani transfer energi dari produser primer (fitoplankton) ke jasad hidup yang berada pada trofik level yang lebih tinggi (golongan ikan dan udang). Keberadaan plankton sangat menentukan keseimbangan ekosistem suatu perairan (Yuliana *et al.*, 2012).

Fitoplankton merupakan organisme autotrof utama dalam kehidupan laut. Melalui proses fotosintesis yang dilakukannya, fitoplankton mampu menjadi sumber energi bagi seluruh biota laut melalui mekanisme rantai makanan. Walaupun memiliki ukuran yang kecil, fitoplankton memiliki jumlah yang tinggi sehingga menjadi pondasi dalam piramida makanan di laut. Tanpa fitoplankton diperkirakan laut yang sangat luas tidak akan dihuni oleh beberapa jenis biota yang mampu hidup di rantai kehidupan lainnya (Burhanuddin, 2019).

Meskipun berukuran relatif sangat kecil, plankton memiliki peranan ekologis sangat penting dalam menunjang kehidupan di perairan. Berkat fitoplankton yang dapat memproduksi bahan organik melalui proses fotosintesa, kehidupan di perairan dimulai dan terus berlanjut ke tingkat kehidupan yang lebih tinggi dari tingkatan zooplankton sampai ikan-ikan yang berukuran besar, dan tingkatan terakhir sampailah pada binatang paus ataupun manusia yang memanfaatkan ikan sebagai bahan makanan. Peranan plankton semakin mutlak di dalam kehidupan pelagis, diperlukan oleh organisme tingkat tinggi lainnya sebagai bahan makanan. Oleh karena di perairan pelagis, fitoplankton adalah satu-satunya organisme yang berperan sebagai mesin kehidupan, yang mampu menghasilkan bahan organik. Tanpa fitoplankton diperkirakan laut yang begitu sangat luas akan dihuni oleh beberapa jenis biota yang mampu hidup dari rantai kehidupan lainnya (Wiadnyana, 2006).

C. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: ketersediaan nutrisi, keberadaan cahaya di kolom perairan dan laju grazing oleh organisme lain (Abida, 2010). Menurut Abida (2010) bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi dominansi suatu spesies & suksesi adalah cahaya, temperatur, konsentrasi, rasio, dan bentuk kimia nutrisi. Setiap spesies fitoplankton menunjukkan persyaratan yang berbeda terhadap nutrisi, perubahan dalam struktur komunitas sering terjadi sebagai akibat dari konsentrasi nutrisi relatif dan fluktuasinya.

Menurut Samawi et al (2020) Nitrat merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Sejalan dengan Mulyani *et al.* (2012), menurutnya fitoplankton melimpah pada perairan dengan kandungan nitrat yang tinggi. Fitoplankton memanfaatkan nitrat sebagai bahan dasar pembuatan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer yang berada di rantai makanan di laut dengan bantuan sinar matahari.

Menurut Landner (1978) dalam Setyowardani *et al.* (2021), perairan oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburannya rendah dengan kelimpahan fitoplankton 0 – 2000 ind/L. perairan mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburannya sedang dengan kelimpahan fitoplankton 2000 – 15000 ind/L. Sedangkan perairan eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburannya tinggi dengan kelimpahan fitoplankton > 15000 ind/L.

Menurut Burhanuddin (2019), kelas Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang paling umum dan melimpah dijumpai dalam perairan. Hal tersebut terjadi karena kemampuan dari kelas bacillariophyceae tumbuh dan berkembang dengan cepat

bahkan dalam kondisi lingkungan yang kurang mendukung sekalipun (Mujiyanto *et al.*, 2019).

Kelimpahan Fitoplankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan Perairan. Ketika kelimpahan fitolankton dalam perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktifitas yang tinggi pula. Kelimpahan plankton yang tinggi berperan penting dalam produktifitas suatu perairan yang menjadi sumber pakan alami yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan-ikan di sekitar perairan (Aqil, 2010).

D. Parameter Fisika-kimia yang Berpengaruh terhadap Fitoplankton

1. Nitrat, Nitrit dan Amonia

Nitrat merupakan unsur hara yang penting dalam perairan, unsur hara ini digunakan pada beberapa proses seperti fotosintesis, sintesis dari protein, dan sebagai penyusun gen serta pertumbuhan dari organisme (Hutabarat, 2000). Salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan nitrat di perairan adalah sumber nitrat itu sendiri. Nitrat di badan air dapat berasal dari proses difusi oleh atmosfer, fiksasi, hasil degradasi bahan organik serta buangan limbah organik akibat aktifitas manusia (Effendi, 2003).

Menurut Putri *et al.* (2019) nitrat di perairan merupakan makro nutrisi yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia (Eka *et al.*, 2019). Sejalan yang dikatakan Tambaru *et al.*, (2010) bahwa senyawa nitrat berasal dari limbah atau *run-off* yang mengandung senyawa nitrat berupa bahan organik dan senyawa anorganik seperti pupuk nitrogen.

Kadar nitrat pada perairan alami atau terbuka hampir tidak pernah melebihi dari 0,1 mg/liter. Terjadinya eutrofikasi pada perairan jika kadar nitrat yang melebihi 0,2 mg/liter (Effendi, 2003). Menurut Yuliana *et al.*, (2012), untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat pada kisaran 0,9 – 3,5 mg/L.

Nitrit (NO₂) merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi dengan bilangan oksidasi +3 dan banyak dijumpai pada instalasi pengolahan air limbah, air sungai dan drainase (Putri *et al.*, 2019). Lebih lanjut Menurut Putri *et al.* (2019) dibandingkan dengan konsentrasi nitrat, konsentrasi nitrit yang terukur jauh lebih kecil. Hal ini sejalan dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa di perairan alami, nitrit umumnya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit karena sifatnya yang tidak stabil akibat keberadaan oksigen. Sebagaimana kita ketahui bahwa nitrit umumnya merupakan bentuk transisi antara amoniak dan nitrat dan segera berubah menjadi bentuk yang lebih stabil yakni nitrat. Meskipun demikian nitrit merupakan salah satu parameter kunci dalam

penentuan kualitas air karena bersifat racun ketika bereaksi dengan hemoglobin dalam darah yang menyebabkan darah tidak dapat mengangkut oksigen (Effendi, 2003).

Amonia mengandung nutrisi berupa nitrogen ini dapat diterapkan dalam bentuk garam-garam amonium, seperti amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) dalam pertumbuhan mikroalga. Kehadiran mikroalga berupa fitoplankton yang potensial seperti *Nannochloropsis* sp yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar nabati (Biofuel), karena kandungan minyak sebesar 68%, sebagai pakan larva dan juvenil ikan laut, karena kandungan vitamin B12, Eicosapentaenoic (EPA) sebesar 30,5% serta dapat menyerap dan memanfaatkan senyawa amonia (NH_3) untuk sumber hara nitrogen dalam media pertumbuhannya ini menjadi dasar adanya kultur mikroalga yang berfungsi untuk menyediakan fitoplankton dalam jumlah yang banyak (Omairah *et al*, 2018). Hamuna *et al.* (2018) bahwa jika konsentrasi amonia pada perairan terlalu tinggi atau melebihi ambang batas mengindikasikan adanya pencemaran organik yang bersifat toksik bagi biota laut.

Menurut Hamuna *et al.* (2018) bahwa amonia yang berada pada perairan sebagian besar merupakan hasil dan proses metabolisme organisme akuatik dan proses pembusukan bahan organik atau sampah rumah tangga dan lain-lain oleh bakteri yang terbawa arus.

Menurut Putri (2019) amonia merupakan salah satu nitrogen anorganik yang larut dalam air. Senyawa tersebut berasal dari nitrogen yang menjadi NH_4 pada pH rendah dan disebut amonium. Amonia dalam air berasal dari air seni dan tinja, oksidasi zat organik secara mikrobiologis serta dari buangan industri dan aktifitas masyarakat. Selanjutnya dalam KepMen LH (2004), dijelaskan standar optimal kadar amonia untuk biota laut dalam perairan sebesar 0,3 mg/L.

2. Fosfat

Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, Senyawa fosfat umumnya berasal dari penguraian limbah organik, limbah industri, pupuk, ataupun limbah domestik (Widyastuti *et al.*, 2013). Menurut Yuliana *et al.* (2012), fitoplankton dapat tumbuh dengan optimal dengan konsentrasi fosfat sebesar 0,09 – 1,08 mg/L.

Menurut Sanusi (2006) bahwa sumber utama fosfat berasal dari daratan, yaitu melalui pelapukan batuan (alotom) yang masuk ke laut terutama melalui transportasi sungai. Selain itu buangan limbah organik seperti deterjen dan hasil degradasi bahan organik juga akan menghasilkan fosfat. Dalam penelitian Achmad (2004) menyebutkan bahwa selain dari hanyutan pupuk dan limbah domestik, hancuran bahan organik dan mineral fosfat berpengaruh terhadap konsentrasi fosfat.

Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai produsen di perairan. Oleh karena itu ortofosfat dapat mempengaruhi kesuburan suatu perairan. Menurut Efendi (2003) Keberadaan fosfor yang berlebihan dan ditambah dengan keberadaan nitrogen dapat menyebabkan ledakan pertumbuhan alga di perairan (blooming alga), dimana alga yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air, dan akan menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga dapat berdampak merugikan bagi ekosistem perairan tersebut.

3. Suhu

Suhu merupakan ukuran energi gerakan molekul. Suhu menjadi salah satu faktor lingkungan yang sangat penting untuk biota laut, karena suhu berpengaruh baik terhadap aktivitas maupun perkembangbiakan organisme dalam perairan (Burhanuddin, 2019)

Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pertumbuhan dan kehidupan suatu organisme. Organisme akan hidup baik pada kisaran suhu yang optimal. Suhu air berpengaruh langsung pada metabolisme dan secara tidak langsung berpengaruh pada kelarutan oksigen (Widowati, 2004). Menurut Tambaru *et al.* (2014) menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimal dan stabil untuk batas kelayakan hidup plankton adalah kisaran 28°C - 32°C. Menurut Effendi (2003) bahwa kisaran suhu yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu kisaran 20 – 30°C.

4. Arus

Arus merupakan salah satu parameter yang menunjang keberadaan organisme plankton di dalam perairan. Arus merupakan perpindahan massa air dari suatu tempat ke tempat lain yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti gradien tekanan, hembusan angin, perbedaan densitas, atau pasang surut. Arus dapat membantu penyebaran dan migrasi horizontal plankton, karena pergerakannya sangat tergantung pada pergerakan air (Romimohtarto & Juwana, 2001).

Menurut Buana *et al* (2021) Arus sangat berpengaruh terhadap penyebaran fitoplankton dalam perairan. Pergerakan fitoplankton sangat bergantung terhadap pergerakan arus. Arus pada perairan disebabkan oleh berbagai faktor seperti tekanan, angin, perbedaan densitas ataupun pasang surut. Menurut Utami & Guruh (2009) Bentuk Topografi lautan juga berpengaruh terhadap gerakan dan kecepatan arus. Semakin Landai bentuk topografi lautan, maka kecepatan atau gerakan arus semakin cepat. Bentuk topografi yang berupa *continental shelf* (landas kontinen) serta *continental slope* (lereng continen) menyebabkan kecepatan arus berkurang. Dimana pada topografi tersebut terjadi arus turbulen.

Menurut Wijayanti, (2007) Arus dari 0,1 m/dtk termasuk kecepatan arus yang sangat lemah, sedangkan kecepatan arus sebesar 0,1-1 m/dtk tergolong kecepatan arus yang sedang, kecepatan arus > 1 m/dtk tergolong kecepatan arus yang kuat. Wijayanto (2013) menyatakan bahwa, gaya utama yang berperan dalam sirkulasi masa air adalah gaya gradient, tekanan, gaya coriolis, gaya gravitasi, gaya gesekan, dan gaya sentrifugal.

5. Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam seluruh zat yang larut dalam 1000 gram air laut, dengan asumsi bahwa seluruh karbonat telah diubah ke oksida. Salinitas mempunyai peran penting dan memiliki ikatan erat dengan kehidupan organisme perairan. secara fisiologis salinitas berkaitan erat dengan penyesuaian tekanan osmotik organisme terhadap perairan (Burhanuddin, 2019).

Pola sirkulasi juga berperan dalam penyebaran salinitas disuatu perairan. Secara vertikal nilai salinitas air laut akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman. Di perairan laut lepas, angin sangat menentukan penyebaran salinitas secara vertikal. Pengadukan di dalam lapisan permukaan memungkinkan salinitas menjadi homogen. Terjadinya upwelling yang mengangkat massa air bersalinitas tinggi di lapisan dalam juga mengakibatkan meningkatnya salinitas permukaan perairan (Aryawati, 2007).

Kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton pada umumnya berkisar antara 28 – 34 ppt. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Perairan dengan tingkat curah hujan tinggi dan dipengaruhi oleh aliran sungai memiliki salinitas yang rendah sedangkan perairan yang memiliki penguapan yang tinggi, salinitas perairannya tinggi. Selain itu pola sirkulasi juga berperan dalam penyebaran salinitas di suatu perairan. Secara vertikal nilai salinitas air laut akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman (Aryawati, 2007).

6. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mampu mempengaruhi laju fotosintesis. Proses fotosintesis oleh plankton akan berjalan secara optimal dengan pH dalam keadaan normal (Pratiwi *et al.*, 2015).

Menurut Buana (2021) nilai pH menggambarkan intensitas keasaman dan kebasahan perairan. Perairan dengan pH antara 6 - 9 merupakan perairan dengan kesuburan tinggi yang tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong mineralisasi suatu bahan organik menjadi mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton. Tidak berbanding jauh dengan KEPMEN LH (2004) yang menyatakan kondisi derajat keasaman optimal untuk kehidupan fitoplankton adalah 7- 8,5.

Kebanyakan perairan alami memiliki pH berkisar antara 6-9. Sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7–8,5 (Effendi, 2003).

7. Kekeruhan

Kekeruhan suatu perairan merupakan kondisi perairan dimana semua zat padat berupa pasir, lumpur dan tanah atau partikel-partikel tersuspensi dalam air serta komponen biotik seperti fitoplankton dan mikroorganisme lainnya (Maturbongs, 2015).

Tingginya tingkat kekeruhan merupakan masalah bagi perairan. Kekeruhan disebabkan oleh beban masukan baik yang berasal dari hasil aktivitas manusia (unsur hara dan polutan) maupun dari berbagai sistem aliran sungai (sedimen), serta fitoplankton. Hal ini akan menurunkan tingkat kecerahan suatu perairan. Tingkat kecerahan perairan mempengaruhi penetrasi cahaya yang masuk kedalam kolom perairan. Kekeruhan yang tinggi akan mempengaruhi penetrasi cahaya ke dalam kolom perairan, sehingga akan menurunkan produktivitas primer fitoplankton di perairan (Irawati *et al.*, 2013).

Menurut Effendi (2003) kekeruhan yang tinggi dapat berpengaruh terhadap sistem pernafasan dan daya penglihatan organisme akuatik, serta dapat mengganggu penetrasi cahaya yang masuk dalam perairan. Penetrasi cahaya seringkali dihalangi oleh zat yang larut dalam perairan sehingga membatasi proses fotosintesis fitoplankton. Berdasarkan KepMenLH No. 51 tahun 2004, standar kekeruhan untuk biota laut tidak lebih dari 5 NTU.

8. Intensitas Cahaya

Energi matahari dibutuhkan oleh fitoplankton di laut dalam proses fotosintesis.

Laju

Akan meningkat jika intensitas cahaya meningkat dan menurun bila intensitas cahaya berkurang, sehingga cahaya berperan terhadap faktor pembatas dalam fotosintesis atau produktivitas primer fitoplankton. Intensitas cahaya yang optimum dimanfaatkan untuk proses fotosintesis fitoplankton berada pada kisaran gelombang 0.4-0.7 μm (Facta, 2006).

Menurut Padang *et al.* (2018) Intensitas cahaya berpengaruh terhadap laju fotosintesis Fitoplankton, semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin tinggi pula laju fotosintesis pada fitoplankton, sebaliknya jika intensitas cahaya berkurang maka laju fotosintesis menurun.

E. Ratio Redfield (N/P)

Rasio Redfield atau stoikiometri adalah rasio atom karbon , nitrogen dan fosfor ditemukan dalam fitoplankton dan seluruh lautan dalam. Hal ini secara empiris dikembangkan stoikiometri rasio yang ditentukan dengan C: N: P = 106:16:1.

Geider dan La Roche (2002) menyatakan adanya istilah Redfield ratio dalam biogeokimia perairan, yaitu suatu konsep yang merujuk hubungan antara komposisi organisme dan kimia air. Redfield ratio didasarkan pada pernyataan R.H. Fleming's 1940 yaitu bahwa kandungan C:N:P plankton adalah 106:16:1. Redfield N:P sebagai 16:1 seringkali digunakan sebagai suatu patokan untuk membedakan faktor pembatas antara N dan atau P di suatu perairan.

Nitrat, fosfat dan silikat merupakan makro nutrien yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh organisme di laut seperti fitoplankton. Rasio N/P dilaut secara tidak langsung dikontrol oleh proses remineralisasi biomassa fitoplankton. Selain itu, perubahan rasio N/P beragam dan sangat tergantung pada struktur komunitas fitoplankton dan kandungan oksigen terlarut (Hamzah *et al.*, 2015).

Dinamika kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton terutama dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia, khususnya ketersediaan unsur hara (nutrien) serta kemampuan fitoplankton untuk memanfaatkannya. Jika rasio N:P melebihi 16:1 maka fosfat menjadi faktor pembatas sedangkan jika rasio N:P kurang dari 16:1 maka yang menjadi faktor pembatas adalah unsur nitrat (Effendi, 2003).