

SKRIPSI

**STUDI PERTUMBUHAN HARIAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN PULAU
BADI KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN, SULAWESI
SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD HADI



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

2023

**STUDI PERTUMBUHAN HARIAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN PULAU
BADI KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN, SULAWESI
SELATAN**

**MUHAMMAD HADI
L011191054**

SKRIPSI

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



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Studi Pertumbuhan Harian Fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten
Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan**

Disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD HADI

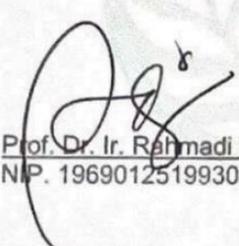
L011191054

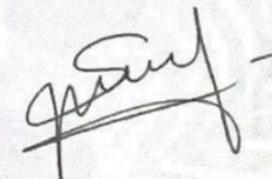
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 6 Desember 2023 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.
NIP. 196901251993031002


Drs. Sulaiman Gosalam, M.Si.
NIP. 196503161993031002

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan,




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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hadi
Nim : L011191054
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**“Studi Pertumbuhan Harian Fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten
Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan”**

Adalah karya saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 6 Desember 2023



Muhammad Hadi
NIM. L011191054

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hadi

Nim : L011191054

Program Studi : Ilmu Kelautan

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 sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, 6 Desember 2023

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,

Penulis,



Dr. Kharul Amri, S.T., M.Sc. Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

Muhammad Hadi
L011191054

ABSTRAK

Muhammad Hadi L011191054. Studi Pertumbuhan Harian Fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Di bawah bimbingan **Rahmadi Tambaru dan Sulaiman Gosalam**.

Pertumbuhan harian fitoplankton memiliki dampak signifikan sebab menjadi sumber makanan utama dan penentu kehadiran berbagai organisme di perairan laut. Pertumbuhan harian fitoplankton biasanya diukur berdasarkan jumlah sel per satuan volume pada waktu yang berbeda dalam sehari. Mengingat pentingnya peranan fitoplankton, maka telah dilakukan penelitian tentang studi pertumbuhan harian fitoplankton di perairan pulau Badi Kabupaten Pangkep. Berdasarkan uji One Way ANOVA, pertumbuhan harian fitoplankton berdasarkan perubahan waktu pengamatan adalah berbeda secara signifikan antar waktu. Kelimpahan harian fitoplankton pada 06:00 dan 18:00 berbeda dengan 10:00 dan 14:00, sementara itu 10:00 berbeda dengan 14:00. Kelimpahan harian fitoplankton mengalami peningkatan mulai pukul 10.00, dan mencapai puncak pada 14:00. Hasil analisis uji-T menunjukkan bahwa kelimpahan harian fitoplankton antar dua stasiun tidak menunjukkan perbedaan. Dari hasil analisis regresi berganda diperoleh hasil bahwa kelimpahan harian fitoplankton dipengaruhi oleh arus, nitrat, fosfat, suhu, DO, dan pH. Berdasarkan Indeks ekologi, indeks keanekaragaman tergolong sedang, indeks keseragaman tergolong tinggi, dan indeks dominansi tergolong rendah.

Kata Kunci : Pertumbuhan harian, Kelimpahan harian, fitoplankton

ABSTRACT

Muhammad Hadi L011191054. Study of the Daily Growth of Phytoplankton in the Waters of Badi Island, Pangkep Regency, South Sulawesi. Under the guidance of **Rahmadi Tambaru and Sulaiman Gosalam**.

The daily growth of phytoplankton has a significant impact because it is the main food source and determinant of the presence of various organisms in marine waters. The daily growth of phytoplankton is usually measured based on the number of cells per unit volume at different times of the day. Given the importance of the role of phytoplankton, research has been conducted on the study of daily growing of phytoplankton in the waters of Badi Island, Pangkep Regency. Based on the One Way ANOVA, the daily growth of phytoplankton based on changes in observation time is significantly different between times. The daily abundance of phytoplankton at 06:00 and 18:00 is different from 10:00 and 14:00, while 10:00 is different from 14:00. The daily abundance of phytoplankton increases starting at 10:00, and peaks at 14:00. The results of the T-test analysis showed that the daily abundance of phytoplankton between the two stations showed no difference. From the results of multiple regression analysis, it was found that the daily abundance of phytoplankton is influenced by currents, nitrates, phosphates, temperature, DO, and pH. Based on the ecological index, the diversity index is moderate, the uniformity index is high, and the dominance index is low.

Keywords : Daily growth, Daily abundance, phytoplankton

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan juga sesuai waktunya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Studi Pertumbuhan Harian Fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya tantangan yang dihadapi dan tidak lepas dari sumbangsih dari berbagai pihak baik berupa kritikan dan saran yang tentunya membangun. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, ayahanda **Herianto** dan ibunda **Emi Mahanani Trianingsih** atas segala doa, nasehat, kasih sayang dan bimbingan yang tak pernah terputus hingga detik ini. Terima kasih kepada adik penulis yang selalu menyemangati dan mendukung dalam penyelesaian Skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku dosen penasehat akademik dan dosen penguji yang selalu memberikan arahan, nasehat dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** selaku dosen pembimbing utama serta Bapak **Drs. Sulaiman Gosalam, M.Si** selaku dosen pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan fikiran untuk mendampingi, memberikan arahan, masukan serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu **Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si** selaku dosen penguji yang memberikan saran dan kritiknya terhadap penyusunan skripsi ini serta banyak memberikan ilmu dan berkontribusi terhadap penyelesaian skripsi ini.
5. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak **Prof. Dr. Safruddin, S.Pi MP.,Ph.D**, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian tugas akhir ini.

6. **Kakek H. Momon Sumandar** beserta keluarga besar yang senantiasa memberikan saran serta nasihat kepada penulis sedari awal kuliah hingga selesainya penyusunan tugas akhir ini.
7. **Muhammad Luthfi Shafwan, Muhammad Alif Muqarabbin, Nur Muhammad Naufal dan Muhammad Azhar Firdaus** yang sedari awal menjadi teman dalam segala hal baik suka maupun duka hingga penyusunan tugas akhir.
8. **Batrisyia Afriella Dianti** dan Keluarga yang telah menemani serta membantu penulis selama perkuliahan berlangsung.
9. Tim Lapangan: **Muhammad Luthfi Shafwan, Muhammad Alif Muqarabbin, Nur Muhammad Naufal, Much Faizal Rachman dan Muhammad Raffi Dewa Yuda** yang telah membantu dalam pengambilan data lapangan yang berkontribusi besar dalam penyelesaian tugas akhir.
10. Seluruh teman-teman angkatan **MARIANAS 19** (Kelautan Angkatan 2019) dan **Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan** (KEMAJIK FIKP-UH) terimakasih atas persaudaraan, kekompakan dan pengalaman selama masa kuliah.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu namun belum sempat disebutkan satu per satu, terima kasih untuk segala bantuannya, semoga Allah SWT membalas semua bantuan kebaikan dan kelulusan yang telah diberikan

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan karena masih terbatasnya pengalaman dan ilmu yang dimiliki. Tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan Hidayah -Nya kepada kita semua, Aamiin

Makassar, 6 Desember 2023

Penulis,



Muhammad Hadi

BIODATA PENULIS



Muhammad Hadi, lahir di Bekasi pada tanggal 30 November 2000. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan **Herianto** dan **Emi Mahanani Trianingsih**. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDIT Nurul Fajri Cikarang Barat dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2015 penulis menyelesaikan pendidikan di SMPIT Nurul Fajri Cikarang Barat. Pada tahun 2018 penulis menyelesaikan pendidikan di SMKN 1 Tambelang dan pada tahun berikutnya penulis diterima sebagai mahasiswa program studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir pada tahun 2023 yakni dengan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) gelombang 109 di Desa Manurunge, Kecamatan Tanete Riattang Kabupaten Bone. Selanjutnya penulis menyusun Skripsi yang berjudul: **Studi Pertumbuhan Harian Fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan** untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Fitoplankton	3
1. Bacillariophyceae	3
2. Dinophyceae	4
3. Cyanophyceae	4
B. Kelimpahan Fitoplankton.....	5
C. Parameter oseanografi.....	6
1. Kecepatan Arus.....	6
2. Suhu	7
3. Salinitas	7
4. Kecerahan.....	8
5. Derajat keasaman (pH)	8
6. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	9
7. Nitrat (NO ₃)	9

8. Fosfat.....	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat.....	11
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian.....	13
1. Tahap Persiapan.....	13
2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel.....	13
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	13
4. Identifikasi Sampel Plankton	14
5. Pengukuran Parameter Oseanografi.....	14
6. Pengukuran Variabel Plankton	17
D. Analisis Data.....	19
IV. HASIL.....	20
A. Gambaran Umum Lokasi	20
B. Parameter Oseanografi Pulau Badi	20
1. Suhu	20
2. Salinitas	21
3. Nitrat	21
4. Fosfat.....	22
5. Derajat Keasaman (pH).....	22
6. Kecepatan Arus.....	23
7. <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	23
C. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton.....	24
D. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Oseanografi	28
E. Indeks Ekologi	29
V. PEMBAHASAN	30
A. Pertumbuhan Harian Fitoplankton Berdasarkan Waktu	30
B. Pertumbuhan Fitoplankton Berdasarkan Lokasi Penelitian.....	32
C. Indeks Ekologi.....	33

VI. KESIMPULAN DAN SARAN	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	11
Gambar 2. Hasil pengukuran suhu di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	21
Gambar 3. Hasil pengukuran Salinitas di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep...	21
Gambar 4. Hasil pengukuran Nitrat di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep.....	22
Gambar 5. Hasil pengukuran Fosfat di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	22
Gambar 6. Hasil pengukuran pH di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep.....	23
Gambar 7. Hasil pengukuran Kecepatan arus di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep.....	23
Gambar 8. Hasil pengukuran DO di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep.....	24
Gambar 9. Komposisi jenis fitoplankton pada stasiun 1	25
Gambar 10. Komposisi jenis fitoplankton pada stasiun 2	25
Gambar 11. Hasil kelimpahan fitoplankton berdasarkan waktu dan stasiun	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian.....	12
Tabel 2. Hasil analisis one-way ANOVA berdasarkan perbedaan waktu pengambilan sampel pada stasiun 1 di Perairan Pulau Badi	26
Tabel 3. Hasil analisis one-way ANOVA berdasarkan perbedaan waktu pengambilan sampel pada stasiun 2 di Perairan Pulau Badi	26
Tabel 4. Uji Tukey HSD kelimpahan fitoplankton berdasarkan waktu di stasiun 1	27
Tabel 5. Uji Tukey HSD kelimpahan fitoplankton berdasarkan waktu di stasiun 2.....	27
Tabel 6. Hasil Uji-T independent samples test kelimpahan fitoplankton antara stasiun di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	28
Tabel 7. Koefisien Determinasi (R^2) pengaruh parameter perairan terhadap kelimpahan fitoplankton di stasiun 1	28
Tabel 8. Koefisien Determinasi (R^2) pengaruh parameter perairan terhadap kelimpahan fitoplankton di stasiun 2	29
Tabel 9. Hasil pengukuran Indeks ekologi di Perairan Pulau Badi.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data parameter oseanografi di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	44
Lampiran 2. Data kelimpahan fitoplankton di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep	45
Lampiran 3. Analisis One Way ANOVA.....	48
Lampiran 4. Uji-T <i>independent sample</i>	52
Lampiran 5. Analisis regresi linear berganda.....	53
Lampiran 6. Dokumentasi genus fitoplankton.....	60
Lampiran 7. Dokumentasi pengukuran parameter di lapangan dan laboratorium, pengambilan sampel di lapangan, dan identifikasi sampel fitoplankton di laboratorium.....	61

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plankton merupakan mikroorganisme berukuran kecil yang dapat ditemukan di lingkungan laut yang memiliki kemampuan renang sangat terbatas sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh arus (Imran, 2016). Berdasarkan klasifikasi biologi plankton terbagi dalam dua kelompok, yakni fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani).

Keberadaan fitoplankton di lingkungan perairan memiliki peranan penting karena fitoplankton merupakan rantai makanan pertama dalam penyediaan energi bagi organisme lainnya (Titaley *et al.*, 1980). Fitoplankton disebut produsen primer, karena merupakan dasar rantai makanan yang mendukung kehidupan seluruh biota laut lainnya (Latuconsina 2010). Fitoplankton membuat makanannya sendiri berupa bahan organik dari bahan anorganik dengan bantuan energi berupa cahaya matahari. Adanya perubahan intensitas cahaya dari waktu ke waktu dapat memengaruhi keberadaan fitoplankton (Padang *et al.*, 2018). Padang (2012) menyatakan bahwa kurang lebih 95% produksi primer di laut berasal dari fitoplankton.

Pada ekosistem laut terjadi hubungan interaksi antara faktor biotik dan abiotik yang saling berhubungan serta memengaruhi satu sama lain. Kondisi kualitas perairan memengaruhi kehidupan biota yang ada, termasuk kehidupan produsen primer seperti fitoplankton. Kehidupan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh faktor baik berdasarkan fisika kimia perairan seperti suhu, kecepatan arus, pH dan DO.

Pengaruh dari berbagai faktor fisika kimia terhadap kehidupan fitoplankton dapat dicermati melalui perubahan kelimpahannya berdasarkan musiman. Secara lebih khusus, pengaruh dari berbagai faktor itu dapat pula dicermati melalui perubahan kelimpahan harian (dari waktu ke waktu). Pertumbuhan harian fitoplankton memiliki dampak signifikan pada perairan karena merupakan sumber makanan utama dan penentu kehadiran berbagai organisme akuatik harian, termasuk zooplankton, ikan, dan hewan-hewan laut lainnya. Di samping itu, pertumbuhan harian fitoplankton juga memainkan peran penting dalam siklus karbon di perairan, karena menyerap karbon dioksida selama fotosintesis. Oleh karena itu, pemahaman tentang faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan harian fitoplankton penting untuk diketahui dalam memahami ekosistem perairan. Pertumbuhan harian fitoplankton biasanya diukur dengan menghitung jumlah sel fitoplankton per satuan volume pada waktu yang berbeda dalam satu hari.

Salah satu perairan yang dapat dijadikan sebagai lokasi penelitian untuk memahami perkembangbiakan harian fitoplankton adalah perairan pulau Badi. Pulau ini merupakan pulau yang berada di gugusan Kepulauan Spermonde. Secara geografis terletak pada posisi koordinat 04058'0" LS dan 119017'20" BT dan secara administrasi terletak di Kecamatan Liukang Tupabiring, Desa Mattiro Deceng, dengan batas-batas administrasi sebelah Utara berbatasan langsung dengan Desa Mattiro Adae, sebelah Timur berbatasan dengan pesisir Kabupaten Pangkep (Janna, 2021).

Pada perairan sekitar pulau Badi terdapat ekosistem lamun dan daerah rehabilitasi terumbu karang yang menandakan bahwa perairan yang ada di sekitar pulau Badi dapat diduga memiliki produktifitas yang tinggi. Menurut Adani *et al.*, (2013), suatu perairan dapat dikatakan kaya akan sumberdaya jika perairan tersebut memiliki kesuburan tinggi yang dapat dilihat dari produktifitas perairannya antara lain kelimpahan dan keragaman plankton dan benthos. Kedua wilayah perairan itu dapat memberikan pengaruh terhadap perubahan harian fitoplankton.

Mengingat pentingnya peran fitoplankton sebagai komponen primer dalam rantai makanan dan sekaligus sebagai indikator terhadap kesuburan suatu ekosistem perairan, maka penelitian mengenai studi perkembangbiakan harian fitoplankton di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep penting untuk dilakukan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari dilaksanakan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pertumbuhan harian fitoplankton berdasarkan perbedaan waktu pengamatan di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep.
2. Menganalisis perbedaan pertumbuhan harian fitoplankton antar stasiun di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep.
3. Menganalisis hubungan kelimpahan harian fitoplankton dengan parameter oseanografi di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep.
4. Menganalisis indeks ekologi di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep

Kegunaan dari penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan harian fitoplankton berdasarkan perbedaan waktu pengamatan di perairan pulau Badi kabupaten Pangkep.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Fitoplankton

Fitoplankton merupakan organisme berupa tumbuhan yang hidupnya bebas melayang – layang pada suatu perairan yang tidak dapat melawan arus. Umumnya fitoplankton berukuran antara 2-200 μm . Berdasarkan ukuran tersebut, maka fitoplankton hanya dapat dilihat dengan bantuan alat seperti mikroskop. Fitoplankton merupakan tumbuhan yang memiliki peranan sangat penting pada rantai makanan karena keberadaannya sebagai produsen. Fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator suatu perairan, apabila suatu perairan terdapat banyak fitoplankton maka perairan tersebut termasuk dalam keadaan yang baik karena fitoplankton sangat dibutuhkan oleh zooplankton serta menunjukkan banyaknya ketersediaan makanan untuk organisme yang berada di lingkungan laut (Suryanti et al., 2016).

Fitoplankton mampu melakukan proses fotosintesis dengan bantuan sinar matahari serta kandungan unsur hara yang menjadikan fitoplankton merupakan organisme penyumbang oksigen terbesar yang ada di suatu perairan baik perairan sungai, danau, waduk dan laut. Unsur hara dan sinar matahari merupakan komponen yang penting dalam menunjang kehidupan fitoplankton. Sebaliknya apabila keberadaan fitoplankton mengalami penurunan dipengaruhi oleh adanya kekeruhan, ketersediaan nutrient serta suhu.

Secara taksonomi ada beberapa kelas dari fitoplankton. Nontji (2007) menyatakan bahwa umumnya fitoplankton yang terdapat di perairan laut adalah jenis Bacillariophyceae, Dinophyceae, dan Cyanophyceae.

1. Bacillariophyceae

Bacillariophyceae merupakan kelas fitoplankton yang umum ditemukan di perairan. Fitoplankton jenis ini memiliki penyebaran yang luas baik pada perairan kondisi ekstrim atau tercemar. Hal ini dikarenakan Bacillariophyceae memiliki toleransi yang tinggi pada perairan yang tercemar dengan cara mengeluarkan lendir di permukaan tubuhnya. Berdasarkan hal tersebut Bacillariophyceae dapat menggambarkan kondisi kualitas perairan (Zelnik dan Susin, 2020). Bacillariophyceae juga memiliki kemampuan bertahan hidup di perairan yang memiliki arus tenang atau cepat (Rahman *et al.*, 2022).

Bacillariophyceae memiliki dinding sel yang mengandung silikat dan apabila bacillariophyceae mengalami kematian maka cangkang tetap berwujud kemudian mengendap menjadi sedimen (Azizah, 2023). Bacillariophyceae terbagi menjadi dua

ordo yakni Centrales (centric diatom) dan Pennales (pennate diatom). Centrales memiliki bentuk sel yang mempunyai simetri radial atau konsentrik dengan satu titik pusat. Selnya memiliki bentuk bulat, lonjong, silindris, penampang bulat, segitiga atau segi empat. Pennales mempunyai sel simetri bilateral yang bentuknya memanjang (Nontji, 2008). Pada kelas Bacillariophyceae terdapat 20 genus yang terdiri dari Bacillaria, Bacteriastrum, Biddulphia, Chaetoceros, Coscinodiscus, Cocconeis, Euchampia, Gyrosigma, Lauderia, Lichmophora, Navicula, Nitzschia, Pleurosigma, Pseudo-nitzschia, Rhizosolenia, Skeletonema, Streptotheca, Thalassionema, Thalassiothrix dan Trichodesmium (Azizah, 2023).

2. Dinophyceae

Dinophyceae merupakan kelas yang paling banyak dapat ditemukan pada lingkungan perairan setelah Bacillariophyceae. Dinophyceae memiliki kemampuan renang yang baik karena memiliki flagella yang berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan daya apung di permukaan perairan (Fenchel, 2001). Kemampuan tersebut berjalan dengan baik pada perairan yang mengalami stratifikasi dan turbulennya kurang atau lemah (Badyalac *et al.*, 2014).

Dinophyceae merupakan organisme uniselular biflagellate. Dinophyceae umumnya memiliki ukuran berkisar 20-200 μm dan mempunyai flagella untuk bergerak. Umumnya jenis fitoplankton ini hidup pada lingkungan laut dengan turbulensi rendah dan nutrisi yang tinggi. Pertumbuhan Dinophyceae akan cenderung melambat pada daerah yang memiliki konsentrasi nutrisi rendah (Nitajohan, 2008). Keberadaan Dinophyceae memiliki peranan besar serta dapat memberikan dampak buruk di perairan laut. Fenomena yang disebabkan oleh Dinophyceae yakni bioluminescence dan pasang merah (red tide) atau blooming di perairan laut (Yuliana, 2014).

3. Cyanophyceae

Cyanophyceae atau bisa dikenal dengan nama Cyanobacteria umumnya hidup pada lokasi yang memiliki kandungan nutrisi rendah. Cyanophyceae dapat tumbuh pada bermacam-macam variasi suhu, salinitas, intensitas cahaya, dan pH (Calvo dan Barbara, 2003). Cyanophyceae atau ganggang hijau biru merupakan fitoplankton yang bersifat prokariotik. Bentuk sel Cyanophyceae umumnya berupa sel tunggal, koloni atau filamen. Dalam bentuk koloni atau filamen alga ini mampu melakukan proses fiksasi nitrogen sehingga dapat menyebabkan ledakan populasi blooming baik di perairan tawar maupun perairan laut (Sachlan, 1982). Menurut Sumich (1992) Cyanophyceae umumnya ditemukan melimpah di daerah intertidal dan estuari tetapi dapat dijumpai pula di perairan tropis dan sub tropis. Salah satu jenis Cyanophyceae

yang sering ditemukan diperairan yang mengandung zat hara yang rendah adalah dari jenis *Tricodesmium* (Nilmasari, 2018).

Cyanophyceae terdiri dari + 150 spesies yang berasal dari beberapa family, yaitu Oscillatoriaceae, Nostacaceae, Rivulariaceae, Chroococaceae, Notochopsideae dan Scytonemataceae (Sachlan, 1974). Famili yang umum ditemukan di perairan adalah Oscillatoriaceae, Nostocaceae, Rivulariaceae dan Chroococaceae. Adapun contoh genus dari masing-masing family tersebut yakni 1) Oscillatoriaceae, *Oscillatoria*, 2) Nostocaceae, *Nostoc* dan *Anabena*, 3) Rivulariaceae, *Rivularia* dan 4) Chroococaceae, *Chroococcus* dan 5) *Glueocapsa* (Sachlan, 1974).

B. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan merupakan tinggi rendahnya jumlah keseluruhan individu populasi suatu spesies, hal ini menunjukkan besar kecilnya ukuran populasi atau tingkat kelimpahan populasi. Kelimpahan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh adanya migrasi. Migrasi plankton disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kepadatan populasi, dapat juga dipengaruhi oleh adanya perubahan fisik lingkungan, seperti perubahan suhu dan arus. Fitoplankton biasanya terdapat pada massa air di permukaan untuk menyerap sinar matahari yang digunakan untuk proses fotosintesis (Susanti, 2010). Berdasarkan hasil penelitian beberapa ahli menyebutkan bahwa proses fotosintesis berjalan maksimal ketika matahari tepat berada pada puncak penyinarannya sekitar 12.00. Menurut Tambaru dan Samawi (2002), penelitian di pulau barang lombo menyimpulkan bahwa produktivitas fitoplankton tertinggi ditemukan pada kondisi lingkungan yang kritis (waktu inkubasi pada 10:00-14:00).

Menurut Susanto (2000) Plankton melakukan migrasi harian, yaitu migrasi yang dilakukan dalam waktu satu hari atau kurang dari satu hari untuk pergi ke tempat lain dan kembali. Migrasi memiliki fungsi untuk mengatur ukuran populasi. Hewan yang meninggalkan populasinya atau habitat (emigrasi) untuk tidak kembali lagi dapat menyebabkan berkurangnya kepadatan kelompok asalnya. Sebaliknya, masuknya hewan ke habitat lain (imigrasi), meningkatkan populasi di habitat tersebut.

Terdapat beberapa jenis fitoplankton yang umumnya mendominasi di suatu perairan diantaranya adalah diatom genus *Chaetoceros*, sedangkan *Dinoflagellata* umumnya terdapat pada perairan tropis (Delis, 2012). Perbedaan komposisi jenis fitoplankton disebabkan karena beberapa jenis memiliki toleransi yang berbeda terhadap keadaan lingkungan. Selain itu adanya kompetisi di suatu perairan, baik kompetisi dalam mendapatkan ruangan, oksigen, makanan, maupun cahaya matahari dapat menyebabkan adanya perbedaan kelimpahan serta keanekaragaman

fitoplankton di suatu perairan. Perubahan kelimpahan fitoplankton di perairan juga disebabkan oleh adanya pemangsaan oleh zooplankton dan beberapa ikan pemakan plankton (Takwir, 2005).

Cahaya merupakan salah satu faktor utama yang yang mengontrol laju produktivitas primer fitoplankton di perairan. Aspek penting dari cahaya merupakan kualitasnya, bergantung kepada waktu, ruang, kondisi cuaca, penyebaran sudut, dan polarisasi (Kennish, 1990). Proses fotosintesis hanya dapat terjadi pada kedalaman tertentu bergantung pada intensitas cahaya matahari dan keberadaan fitoplankton.

Menurut Alianto (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, terdapat korelasi pola kuadratik antara produktivitas primer fitoplankton dan cahaya matahari. Apabila terjadi peningkatan intensitas cahaya selalu di ikuti dengan peningkatan nilai produktivitas primer fitoplankton sampai pada suatu titik optimum. Intensitas di atas cahaya optimum merupakan cahaya penghambat dan dibawah cahaya optimum juga merupakan cahaya pembatas (Miller, 2004).

C. Parameter oseanografi

1. Kecepatan Arus

Arus merupakan gerakan mengalir suatu masa 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 pengaruh terhadap kehidupan laut yaitu menghanyutkan benda yang terkena termasuk biota laut yang pergerakannya dipengaruhi oleh arus. Arus yang ditimbulkan oleh pasang surut merupakan faktor yang turut yang membantu penyebaran, kelimpahan dan keragaman jenis plankton dalam perairan. Plankton umumnya mempunyai kepadatan (*densities*) antara 1 g/l sampai dengan 1,2 g/l dan berukuran antara 2 μm sampai dengan 20 μm memiliki morfologi yang teradaptasi untuk mudah melayang di dalam air. Dengan kondisi tersebut, plankton peka terhadap pergerakan air terutama arus air (Harsono, 2011).

Kecepatan arus yang kurang dari 0,1 m/detik termasuk pada kecepatan arus yang sangat lemah, kecepatan arus sebesar 0,1-1 m/detik termasuk pada kecepatan arus yang sedang, dan kecepatan arus >1 m/detik termasuk pada kecepatan arus yang kuat (Wijayanti, 2011).

2. Suhu

Suatu lingkungan perairan memiliki suhu yang dipengaruhi oleh adanya musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan air (altitude), waktu hujan dalam sehari, sirkulasi udara, penutupan awan, aliran air serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berperan penting terhadap proses fisika, kimia dan biologi di suatu perairan, yang berperan dalam pengendalian kondisi ekosistem laut. Organisme laut memiliki batas toleransi tertentu yang baik terhadap pertumbuhannya. Perubahan suhu berpengaruh terhadap dinamika kimia dan biokimia perairan. Peningkatan suhu akan meningkatkan reaksi-reaksi kimia di suatu perairan seperti evaporasi dan pelepasan gas dari perairan. Peningkatan suhu dapat berdampak pada peningkatan pelepasan oksigen sehingga terjadi penurunan konsentrasi oksigen terlarut dalam air (Effendi, 2003)

Disisi lain peningkatan suhu perairan alami sedikit di atas suhu normal akan memicu pertumbuhan mikroorganisme seiring dengan itu terjadi peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Hal ini dapat berdampak pada penyerapan oksigen terlarut yang dapat menjadi pembatas bagi pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme. Namun kandungan oksigen terlarut dapat kembali meningkat jika ada penurunan suhu perairan alami (Hamuna *et al.*, 2018). Secara umum suhu yang optimal bagi perkembangan plankton adalah 20-30°C (Effendi, 2003).

3. Salinitas

Salinitas merupakan keseluruhan konsentrasi larutan garam yang terdapat dalam air laut yang akan berpengaruh pada tekanan osmotik air laut, tekanan osmotik yang tinggi terjadi pada air laut yang memiliki konsentrasi salinitas yang tinggi. Adanya perbedaan salinitas pada air laut dipengaruhi oleh proses penguapan dan presipitasi. Rendahnya salinitas yang terdapat pada lingkungan laut dapat dipengaruhi oleh adanya suplai air tawar yang berasal dari aliran sungai yang bermuara di perairan laut. Umumnya perairan Indonesia memiliki konsentrasi salinitas berkisar antara 32-34 (Hamuna *et al.*, 2018).

Keragaman salinitas air laut dapat memengaruhi biota air laut lewat perubahan berat jenis air laut dan tekanan osmotik. Salinitas memengaruhi suatu organisme secara tidak langsung, yaitu melalui modifikasi komposisi spesies dalam ekosistem, akibat perubahan kondisi ekologis (Supriharyono, 2002). Menurut Sachlan (1982) Plankton air tawar dapat hidup pada salinitas 0-10 ppt, pada perairan estuaria plankton dapat hidup pada salinitas 10-20 ppt, sedangkan untuk plankton yang hidup pada perairan laut dapat mentolerir tingkat salinitas yang lebih besar dari 20ppt. Nybakken (1992) salinitas yang baik untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 30-35 ppt.

4. Kecerahan

Kondisi perairan dapat digambarkan melalui sifat optik air berupa kecerahan yang dapat ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kecerahan di suatu perairan selalu diidentifikasi berdasarkan cahaya matahari yang menjadi sumber energi bagi semua organisme hidup yang berada di suatu perairan. Kekeruhan di perairan laut berasal dari partikel – partikel bahan organik maupun anorganik seperti lumpur, sampah, hasil kondensasi bahan organik dan plankton (Affan, 2010). Tinggi rendahnya kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh besarnya cahaya matahari yang menembus lapisan perairan (Effendi, 2003).

Beberapa plankton menunjukkan perbedaan distribusi vertikal, akibat dari adanya reaksi cahaya matahari. Fitoplankton terdistribusi secara vertikal dipengaruhi oleh penetrasi cahaya yang dapat menembus kedalaman dari suatu perairan. Karena cahaya sangat dibutuhkan fitoplankton untuk melakukan fotosintesis (Herliana, 2019). Perairan yang biasanya menjadi tempat hidup plankton di laut terbagi menjadi beberapa zona berdasarkan penetrasi cahaya matahari. Zona eufotik merupakan lapisan kedalaman dengan intensitas cahaya yang masih memungkinkan terjadinya fotosintesis atau produksi fitoplankton. Kedalaman pada zona tersebut biasanya disebut dengan kedalaman kompensasi (*compensation depth*) dimana laju fotosintesis fitoplankton seimbang dengan laju respirasinya (Nontji, 2008).

5. Derajat keasaman (pH)

Keseimbangan asam dan basa pada suatu perairan merupakan indikasi parameter Derajat Keasaman (pH). Keduanya merupakan ion pembentuk air. Pada air yang tidak tercemar memiliki kandungan asam dan basa yang seimbang pada pH 7. Air yang bersifat asam bernilai kurang dari pH 7 dan sebaliknya air bersifat basa apabila pH diatas 7. Apabila pH air kurang dari 5 dan lebih dari 9, maka badan air tersebut telah dikatakan tercemar (Irianto, 2003).

Umumnya organisme perairan dapat hidup pada pH netral yang mempunyai kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah. Menurut Yuliana (2012) pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton di perairan berkisar antara 6,5-8,0. Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik memiliki sensitifitas terhadap perubahan pH dan biasanya dapat hidup dan berkembang pada pH sekitar 7-8,5. Menurut KEPMENLH No. 51 (2004) tentang baku mutu air laut untuk biota laut bahwa konsentrasi pH perairan yang baik berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat

basa maupun asam sangat membahayakan kelangsungan hidup organisme air, termasuk plankton, karena dapat memengaruhi metabolisme dan respirasi.

6. *Dissolved Oxygen (DO)*

Oksigen terlarut (DO) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesis dan absorpsi atmosfer/udara. Oksigen terlarut di suatu perairan sangat berperan dalam proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energy untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan oleh makhluk hidup yang ada di perairan. Oksigen juga dibutuhkan dalam proses oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Oksigen yang ada di perairan biasanya berasal dari difusi udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2000). Pola difusi oksigen dari udara, tergantung pada beberapa faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, pergerakan massa air dan udara seperti arus, gelombang dan pasang surut (Salmin, 2005).

Menurut Barus (2002) Oksigen terlarut digunakan zooplankton untuk respirasi, zooplankton akan cenderung mendekati daerah yang kaya akan oksigen terlarut. Kedalaman perairan memengaruhi suhu yang berpengaruh pada konsentrasi oksigen terlarut, sehingga pada kedalaman yang berbeda dan suhu berbeda maka tingkat oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh zooplankton juga berbeda. Umumnya kelarutan oksigen di dalam air sangat terbatas jika dibandingkan konsentrasi oksigen di udara yang mempunyai konsentrasi sebesar 21 % volume, air hanya mampu menyerap oksigen sebesar 1 % volume. Konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk kehidupan plankton adalah lebih dari 3 mg/l.

7. Nitrat (NO₃)

Nitrogen termasuk unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan serta pembentukan protein organisme. Pada ekosistem laut, nitrogen terbagi menjadi dua, yakni nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen organik berupa protein, asam amino, dan urea. Nitrogen anorganik terdiri atas ammonia, ammonium, nitrit, nitrat, dan molekul nitrogen. Keseimbangan unsur nitrogen di perairan sangat dipengaruhi oleh oksigen bebas. Pada saat konsentrasi oksigen rendah, maka keseimbangan akan menjadi amoniak, sedangkan apabila konsentrasi oksigen tinggi akan menjadi nitrat.

Nitrat merupakan senyawa berbentuk nitrogen yang ada di perairan. Tambaru dan Samawi (2008) menyatakan sumber utama nitrat di perairan berasal dari limbah yang mengandung senyawa nitrat berupa bahan organik dan senyawa anorganik seperti pupuk nitrogen. Konsentrasi akan berkurang ketika semakin jauh titik pembuagannya yang disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme di dalam air

seperti bakteri *Nitrosomonas*. Mikroorganisme tersebut akan mengoksidasi ammonium menjadi nitrit dan hasil akhirnya menjadi nitrat yang dilakukan oleh bakteri. Nitrat biasa digunakan untuk menjadi tingkat klasifikasi kesuburan suatu perairan. Perairan oligotofik konsentrasi nitrat 0-1 mg/l, perairan mesotofik konsentrasi nitrat berkisar antara 1-5 mg/l, dan perairan eutrofik konsentrasi nitrat antara 5-50 mg/l (Mustofa, 2015).

8. Fosfat

Fosfat merupakan salah satu unsur hara yang penting dalam ekosistem perairan. Terdapat 3 bentuk fosfor dalam perairan yaitu senyawa fosfor anorganik seperti ortofosfat, senyawa organik dalam protoplasma dan sebagai senyawa organik terlarut yang berasal dari proses penguraian tubuh organisme (Barus, 2004). Peningkatan konsentrasi fosfat dalam suatu perairan merupakan tanda bahwa adanya bahan pencemar yang masuk berupa senyawa-senyawa fosfat dalam bentuk organofosfat atau polifosfat. Fosfat yang berada di suatu perairan berasal dari limbah industri, limbah pertanian dan limbah domestik (Manik, 2003).

Konsentrasi fosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,09 mg/L – 1,80 mg/L. Pada konsentrasi yang rendah (0,00-0,02 mg/L) masih memungkinkan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang. Berdasarkan konsentrasi fosfat total, perairan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu perairan yang memiliki tingkat kesuburan rendah, yang memiliki konsentrasi fosfat total antara 0-0,002 mg/L, perairan dengan tingkat kesuburan sedang yang memiliki konsentrasi fosfat berkisar antara 0,021-0,05 mg/L; dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi memiliki konsentrasi fosfat total antara 0,051–0,1 mg/L (Effendi, 2003).