

SKRIPSI

**KETERKAITAN KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DENGAN PARAMETER OSEANOGRAFI
PERAIRAN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEP**

Disusun dan diajukan oleh

ANASTASYA FITHRA ALYIPHIA

L011 18 1033



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

2023

**KETERKAITAN KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DENGAN PARAMETER OSEANOGRAFI
PERAIRAN DI PULAU SABUTUNG KABUPATEN PANGKEP**

ANASTASYA FITHRA ALYIPHIA

L011 18 1033

SKRIPSI

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

**KETERKAITAN KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DENGAN
PARAMETER OSEANOGRAFI PERAIRAN DI PULAU SABUTUNG
KABUPATEN PANGKEP**

Disusun dan diajukan oleh

ANASTASYA FITHRA ALYIPHIA

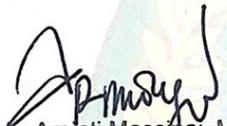
L011 18 1 033

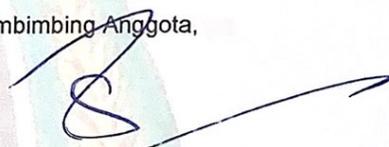
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi S1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

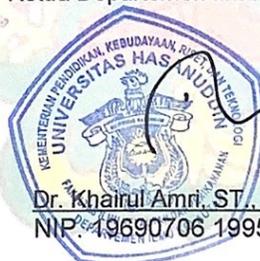
Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


Dr. Ir. Arniati Massijai, M.Si
NIP. 19660614 199103 2 016


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

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anastasya Fithra Alyiphia
NIM : L011 18 1 033
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Keterkaitan Komposisi Dan Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Oseanografi Perairan Di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep”

Merupakan penelitian saya sendiri dan ditulis sesuai hasil yang saya dapatkan bukan pengambil alihan tulisan orang lain.

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

Makassar, 13 Februari 2023



Anastasya Fithra Alyiphia
L011181033

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Anastasya Fithra Alyiphia
NIM : L011181033
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 diikutkan.

Makassar, 13 Februari 2023

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan



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

Penulis,



Anastasya Fithra Alyiphia
NIM. L011181033

ABSTRAK

Anastasya Fithra Alyiphia. L011181033. “Keterkaitan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Oseanografi Perairan di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep”, dibimbing oleh **Arniati Massinai** selaku Pembimbing Utama dan **Abd. Rasyid J.** selaku Pembimbing Pendamping.

Fitoplankton merupakan mikroorganisme yang berada di perairan, keberadaannya sangat dipengaruhi oleh arus karena hidup melayang-layang pada kolom perairan. Fitoplankton memiliki peranan yang sangat penting di perairan sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator dalam menentukan kualitas perairan dan merupakan produsen primer karena bersifat autotrof yang dapat menghasilkan makanannya sendiri dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – November 2022 di perairan Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh parameter oseanografi perairan terhadap kelimpahan fitoplankton di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep. Pengambilan sampel dilakukan pada keempat stasiun penelitian dengan masing-masing 3 kali pengulangan tiap stasiun, volume air yang disaring yaitu 50 L menggunakan *plankton net* no.25, pengukuran parameter oseanografi *ex situ* dan identifikasi sampel fitoplankton dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian ini ditemukan 37 genus fitoplankton yang terdiri dari kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae dan Dictyochophyceae. Kelimpahan tertinggi berada pada stasiun sebelah utara pulau dengan total kelimpahan 655 sel/L sedangkan kelimpahan terendah berada di sebelah timur pulau dengan total kelimpahan 285 sel/L. Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* terdapat perbedaan nyata yang signifikan maka dilakukan uji lanjut LSD dan didapatkan hasil stasiun sebelah timur dan barat berbeda nyata dengan stasiun utara. Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda menggunakan metode *Enter* parameter yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton yaitu arus, kekeruhan dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,941$) yang berarti bahwa 94,1% kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kecepatan arus, kekeruhan dan nitrat.

Kata Kunci: Fitoplankton, Kelimpahan, Pulau Sabutung, Linear Berganda

ABSTRACT

Anastasya Fithra Alyiphia. L011181033. "Relationship of Phytoplankton Composition and Abundance with Water Oceanographic Parameters on Sabutung Island, Pangkep Regency", supervised by **Arniati Massinai** as Main Advisor and **Abd. Rasyid J.** as a member advisor.

Phytoplankton are microorganisms that are in the waters, their existence is strongly influenced by currents because they live floating in the water column. Phytoplankton has a very important role in waters so that it can be used as a bioindicator in determining the quality of waters and is a primary producer because it is autotrophic which can produce its own food with the help of sunlight through photosynthesis. This research was conducted in April - November 2022 in the waters of Sabutung Island, Pangkep Regency. The purpose of this study was to analyze the effect of oceanographic parameters on the abundance of phytoplankton on Sabutung Island, Pangkep Regency. Sampling was carried out at the four research stations with 3 repetitions for each station, the filtered water volume was 50 L using plankton net no.25, oceanographic parameter measurements and identification of phytoplankton samples were carried out in the laboratory. The results of this study found 37 genera of phytoplankton consisting of the classes Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Chlorophyceae and Dictyochophyceae. The highest abundance was at the station on the north side of the island with a total abundance of 655 cells/L while the lowest abundance was at the east of the island with a total abundance of 285 cells/L. Based on the results of the One-way ANOVA test, there was a significant difference, so the LSD follow-up test was carried out and the east and west stations were significantly different from the north station. Based on the results of multiple linear regression analysis using the Enter method, the parameters that affect the abundance of phytoplankton are currents, turbidity with a coefficient of determination ($R^2 = 0,941$) which means that 94,1% of the abundance of phytoplankton is influenced by current velocity, turbidity and nitrate.

Keywords: Phytoplankton, Abundance, Sabutung Island, Multiple Linear

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkah, rahmat, karunia, serta hidayah yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Keterkaitan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Oseanografi Perairan di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep**”. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu menjadi panutan, tauladan, dan pemberi jalan ke arah yang benar bagi kita semua.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena banyak kendala yang ditemui oleh penulis dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak.

Melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan dan doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi, ucapan ini penulis berikan untuk:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Adnan A. Budi dan Hayani atas segala doa-doa baik, didikan, dukungan, motivasi, yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis selama masa studi.
2. Kepada yang terhormat Ibu Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Abd. Rasyid J., M.Si selaku Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan ilmu yang sangat berharga bagi penulis sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
3. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si dan Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, perbaikan, dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Kepada Alm. Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan mengenai proses perkuliahan dan menjadi sosok yang menginspirasi.
5. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ahmad Faisal, ST., M. Si. selaku dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan mengenai proses perkuliahan serta dukungan dalam penyelesaiannya skripsi ini.
6. Kepada seluruh Dosen dan Staf Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan sejak menjadi mahasiswa baru hingga terselesaikannya skripsi ini.

7. Kepada teman-teman (Meri, Uni, Windi, Melin, Dita, Nilma, Gita, Nunu, Ayu, Nadya dan Fira) yang telah kebersamai penulis sejak menjadi mahasiswa baru hingga saat ini, yang telah menjadi tempat bercerita keluh kesah penulis serta menjadi teman dalam segala hal termasuk menyelesaikan berbagai masalah dalam perkuliahan.
8. Kepada Tim Pulau Sabutung Squad (Meri, Uni, Dita, Windi, Ardy, Ucup, Zul dan Pung Mail) yang telah memberikan waktu serta tenaga untuk membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.
9. Kepada Ardyansyah Kahar, S.Kel, Nur Inayah, S.Kel, Andi Admiral, S.Kel dan Siti Firjati Widhah, S.Kel yang telah membantu penulis dalam mengolah data selama penelitian.
10. Kepada teman-teman seperjuangan Corals'18 untuk suka dan duka, pengalaman dan kebersamaan selama menjadi mahasiswa di Ilmu Kelautan.
11. Kepada seluruh Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMA JIK FIKP UH) yang memberikan banyak pelajaran dan pengalaman baru bagi penulis.
12. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya tidak disebutkan yang telah berkontribusi, mendukung, dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, terimakasih atas doa dan dukungannya.

Semoga Allah SWT. Selalu memberikan anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam menulis karya ilmiah.

Terimakasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 13 Februari 2023

Penulis



Anastasya Fithra Alyiphia

BIODATA PENULIS



Anastasya Fithra Alyiphia, lahir di Bantaeng, 25 September 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Adnan A. Budi dan Hayani. Penulis mengawali Pendidikan taman kanak-anak di TK Yustikarini pada tahun 2005- 2006. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan dasar di SDN Inpres Tappanjeng pada tahun 2006-2012. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan tingkat menengah di SMPN 1 Bantaeng pada tahun 2012-2015. Selanjutnya Pendidikan tingkat atas di SMAN 1 Bantaeng pada tahun 2015-2018. Pada bulan Agustus 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Seleksi Jalur SNMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis aktif di Organisasi Internal kampus yaitu, BPH KEMA JIK-UH sebagai Bendahara Umum BPH KEMA JIK-UH Periode 2020-2021 dan panitia berbagai kegiatan KEMA JIK-UH. Selain itu penulis juga aktif dalam UKM BASKET UNHAS sebagai anggota dan telah menjuarai pertandingan Basket Unhas RED CAMPUS sebagai Juara 3 pada tahun 2019. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Gelombang 107 di Desa Soreang Kecamatan Mappakasunggu, Kabupaten Takalar pada tanggal 16 Desember 2021 sampai 15 Februari 2022.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Keterkaitan Komposisi Dan Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Oseanografi Perairan Di Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep” pada tahun 2022 yang dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Arniati Massinia, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Abd. Rasyid, M.Si selaku Pembimbing Pendamping.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Bioekologi Fitoplankton.....	3
1. Jenis – jenis fitoplankton.....	3
B.Aspek Ekologi Fitoplankton	7
C. Indeks Ekologi Fitoplankton.....	9
1.Kelimpahan fitoplankton.....	10
2.Indeks Keanekaragaman	11
3.Indeks Keseragaman	11
4.Indeks Dominansi.....	12
III. METODE PENELITIAN	13
A. Waktu dan Tempat	13
B. Alat dan Bahan	13
C. Prosedur Penelitian	15
D. Analisis Data	20
IV. HASIL	21
A. Gambaran Umum Lokasi.....	21
B. Parameter Oseanografi	21
C. Komposisi Fitoplankton.....	22
D. Indeks Ekologi Fitoplankton di Perairan Pulau Sabutung.....	24
1.Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	24

2. Kelimpahan Fitoplankton	25
E. Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	26
V. PEMBAHASAN	28
A. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton	28
B. Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	31
C. Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	32
VI. SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae	4
2. Fitoplankton dari kelas Dinophyceae	5
3. Fitoplankton dari kelas Cyanophyceae	6
4. Fitoplankton dari kelas Chlorophyceae	6
5. Fitoplankton dari kelas Euglenophyceae	7
6. Peta lokasi pengambilan sampel.....	13
7. Persentase komposisi genus dan kelas fitoplankton: a. stasiun timur; b. stasiun utara; c. stasiun barat; d. stasiun selatan.....	24
8. Kelimpahan fitoplankton tiap stasiun di perairan Pulau Sabutung.	25

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian	13
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	15
3. Hasil pengukuran parameter oseanografi perairan Pulau Sabutung.	22
4. Analisis indeks ekologi antar stasiun Pulau Sabutung.	25
5. Hasil Uji One-way ANOVA kelimpahan fitoplankton antar stasiun.	25
6. Hasil Uji Lanjut LSD kelimpahan fitoplankton antar stasiun.	26
7. Analisis regresi linear berganda kelimpahan fitoplankton dengan parameter oseanografi.	26
8. Hasil analisis regresi linear berganda uji-F kelimpahan fitoplankton dengan parameter oseanografi.	27
9. Hasil analisis regresi linear berganda kelimpahan fitoplankton dengan parameter oseanografi.	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data kelimpahan genus dan komposisi kelas fitoplankton yang ditemukan di perairan Pulau Sabutung	41
2. Data parameter oseanografi perairan Pulau Sabutung.	43
3. Hasil analisis One-way ANOVA dan Uji lanjut LSD.	44
4. Hasil analisis regresi linear berganda kelimpahan fitoplankton.....	46
5. Dokumentasi hasil identifikasi fitoplankton.....	49
6. Dokumentasi pengambilan sampel di lapangan	51
7. Dokumentasi analisis di laboratorium.	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kualitas suatu perairan dapat mempengaruhi keberadaan biota air yang hidup di dalamnya, antara lain komposisi dan kelimpahan. Salah satu biota air yang dipengaruhi oleh kualitas perairan yaitu fitoplankton. Fitoplankton merupakan produsen primer dalam rantai makanan, sehingga memegang peranan yang sangat penting dalam lingkungan perairan. Selain sebagai produsen primer fitoplankton berperan dalam penilaian kualitas suatu perairan. Keberadaan jenis plankton tertentu pada suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan yang bersangkutan dengan tingkat kesuburan (Suryani, *et. al.*, 2013).

Kehadiran fitoplankton dalam perairan yang didominasi oleh kelas Bacillariophyceae dan Cyanophyceae mengindikasikan bahwa perairan tersebut tercemar ringan oleh bahan organik (Wijayanti, 2011). Sedangkan jika suatu perairan didominasi oleh fitoplankton kelas Chlorophyceae mengindikasikan bahwa perairan tersebut tercemar, sesuai dengan pernyataan Harmoko *et. al.*, (2017) yang menyatakan bahwa Chlorophyceae dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran air karena pada umumnya plankton dari kelas tersebut cepat berkembang pada kondisi perairan yang tercemar, baik yang sedang maupun sangat tercemar.

Komposisi dan kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan sangat berperan penting sebagai sumber makanan pada tropik di atasnya dan juga sebagai penyedia oksigen dalam perairan. Terdapat beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan kelimpahan fitoplankton di perairan Indonesia (Herliana, 2019; Aziz, *et. al.*, 2020; Rahmah, 2022). Namun, khususnya di perairan Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep belum pernah dilakukan penelitian tentang kelimpahan fitoplankton, sejauh pengamatan penulis.

Keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan, kelimpahan dan komposisi fitoplankton dapat berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan fisik, biologi dan kimiawi perairan (Abida, 2010). Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan dan kelimpahan fitoplankton dalam perairan yaitu suhu, salinitas, zat hara, kecepatan arus, dan intensitas cahaya (Yuliana, *et. al.*, 2012).

Pulau Sabutung merupakan salah satu pulau dengan wilayah cukup luas yang berada di Kabupaten Pangkep, terdapat pelabuhan yang merupakan tempat persinggahan kapal – kapal besar yang memiliki aktivitas seperti bongkar muatan minyak, hal ini diasumsikan terjadi tumpahan minyak yang dapat menghambat

kesetimbangan ekosistem melalui proses fisika kimia perairan (Achmad, 2020). Selain itu dapat mengubah struktur ekologi serta dapat menurunkan tingkat keanekaragaman hayati perairan yang disebabkan adanya buangan sampah atau limbah pelabuhan di sekitar dermaga. Penduduk Pulau Sabutung mempunyai mata pencaharian dan berpenghasilan sebagai nelayan tangkap, adanya kegiatan bongkar muatan minyak dapat mempengaruhi kondisi perairan Pulau Sabutung yang secara langsung mengganggu sumber mata pencaharian penduduk sekitar.

Fitoplankton memiliki peranan yang sangat penting dalam perairan serta dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk mengetahui kualitas suatu perairan, berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut tentang kelimpahan fitoplankton di perairan Pulau Sabutung Kabupaten Pangkep. Hal tersebut dikarenakan penduduk Pulau Sabutung sangat memanfaatkan kawasan perairan tersebut sebagai sumber mata pencahariannya.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui komposisi genus fitoplankton di perairan Pulau Sabutung.
2. Menganalisis perbedaan kelimpahan fitoplankton antar stasiun di Pulau Sabutung.
3. Menganalisis pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan fitoplankton.

Kegunaan dari penelitian ini sebagai data awal untuk peneliti selanjutnya dan informasi kepada instansi terkait untuk pengelolaan kawasan perairan Pulau Sabutung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bioekologi Fitoplankton

Fitoplankton merupakan tumbuhan renik yang hidup melayang di perairan dan pergerakannya sangat dipengaruhi oleh arus, berperan sebagai produsen primer sehingga keberadaannya sangat penting karena dapat menunjang kelangsungan hidup organisme perairan lainnya (Meiriyani *et. al.*, 2011). Fitoplankton bersifat autotrof karena mampu berfotosintesis dengan adanya pigmen klorofil yang terkandung didalamnya dan dengan bantuan sinar matahari akan merubah zat anorganik menjadi zat organik (Nontji, 2008).

Mekanisme reproduksi sebagian besar fitoplankton adalah reproduksi aseksual yang terdiri dari satu individu dengan sifat keturunan yang identik berkembang menjadi individu baru. Tiap-tiap jenis fitoplankton mempunyai cara reproduksi aseksual yang berbeda-beda, reproduksi secara aseksual fitoplankton dapat melalui pembelahan sel, fragmentasi, maupun pembentukan spora. Namun terdapat beberapa fitoplankton yang melakukan reproduksi seksual yang melibatkan konyugasi gamet sehingga terbentuk zigot (Sunarto, 2008).

Laju pertumbuhan fitoplankton dalam suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor oseanografi perairan seperti suhu, salinitas, intensitas cahaya, kandungan nitrat dan fosfat. Keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan dapat berbeda-beda pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan kondisi oseanografi perairan, fitoplankton dalam sistem akuatik memerlukan nitrogen dan fosfor sebagai faktor pembatas pertumbuhannya, konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan seperti fitoplankton (Mujiyanto *et. al.*, 2011)

Suatu perairan didominasi oleh fitoplankton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae dan Dinophyceae karena fitoplankton yang masuk kedalam kelas tersebut memiliki adaptasi yang tinggi dan mampu hidup pada kondisi cuaca yang ekstrem. Sesuai dengan pendapat Syafriani *et. al.*, (2018) fitoplankton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae paling sering ditemukan, diikuti oleh kelas Dinophyceae dan Cyanophyceae.

1. Jenis – jenis fitoplankton

Fitoplankton yang bisa tertangkap dengan jaring umumnya tergolong dalam tiga kelompok yaitu Diatom, Dinoflagellata dan Alga. Diatom sangat mudah dibedakan dari dinoflagellate karena bentuknya seperti kotak gelas yang unik dan tidak memiliki alat gerak, Dinoflagellata dicirikan dengan sepasang flagella yang digunakan untuk

bergerak dalam air. Fitoplankton yang minoritas berasal dari kelas Bacillariophyceae, Dinophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae dan Euglenophyceae (Thoha, 2007)

Berdasarkan komunitas fitoplankton di perairan secara umum didominasi oleh diatom genus *Chaetoceros* sedangkan dinoflagellate umumnya melimpah pada daerah tropis. Dinoflagellata yang umum ditemukan pada permukaan laut adalah *Ceratium*, *Peridinium*, *Prorocentrum* dan *Gymnodium* (Tambaru dan Suwarmi, 2013).

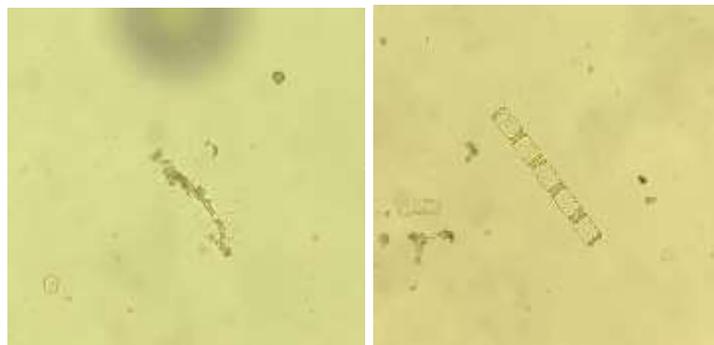
a. Bacillariophyceae

Diatom merupakan fitoplankton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae, fitoplankton dari kelas tersebut sangat dominan ditemukan dalam perairan karena bersifat kosmopolitan, memiliki tingkat toleransi dan daya adaptasi yang tinggi (Rosada *et. al.*, 2017).

Diatom dicirikan oleh adanya dinding sel dari silikat atau disebut *frustule*. Diatom dipisahkan menjadi dua kelompok yaitu *centric diatom* dan *pennate diatom*. *Centric diatom* memiliki bentuk valve radial dengan jari – jari yang simetris, sedangkan *pennate diatom* berbentuk valve seperti jarum yang memiliki dua sisi simetris (Sulastri, 2018). Diatom dapat hidup sebagai individu sel tunggal (soliter) atau terhubung dengan sel lainnya membentuk koloni (Nontji, 2008)

Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang sering dijumpai pada perairan yaitu berasal dari genus *Chaetoceros* karena bersifat *thermopolic* yang berarti mampu hidup pada kisaran suhu yang tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan Choirun *et. al.*, (2015) *Chaetoceros* adalah jenis mikroalga yang umumnya paling banyak ditemukan di perairan laut. Menurut Amedia (2013), diatom mampu melakukan reproduksi sebanyak 3 x dalam 24 jam saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara.

Adapun jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang sering dijumpai pada perairan adalah sebagai berikut :



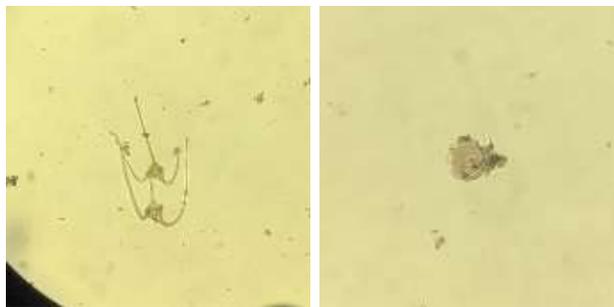
Gambar 1. Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

b. Dinophyceae

Dinophyceae adalah fitoplankton yang sangat umum ditemukan di perairan setelah diatom, komposisi dan Dinophyceae lebih sedikit dibandingkan dengan Bacillariophyceae karena menurut Tasak *et. al.*,(2015) pertumbuhan Dinophyceae sangat dipengaruhi oleh cahaya yang masuk kedalam perairan serta keseimbangan rasio nitrat dan fosfat.

Dinoflagellate umumnya terdiri atas jenis-jenis fitoplankton bersel tunggal yang mampu berenang, secara morfologi memiliki variasi bentuk dan ukuran tetapi jenis-jenis dinoflagellate memiliki ciri khusus seperti pigmen berwarna cokelat serta adanya cadangan makanan dalam bentuk zat tepung dan selulosa yang terletak dalam membrane sel yang tersusun secara teratur (Prescott, 1951). Dinoflagellata mampu melakukan reproduksi 1 x dalam 24 jam seiring dengan meningkatnya konsentrasi zat hara dalam perairan (Amedia, 2013).

Adapun genus fitoplankton yang berasal dari kelas *Dinophyceae* yaitu *Ceratium*, *Prorocentrum* dan *Peridinium*.



Gambar 2. Fitoplankton dari kelas Dinophyceae
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

c. Cyanophyceae

Cyanophyceae sangat jarang ditemukan di perairan karena tidak memiliki kemampuan toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan. Cyanophyta atau alga biru hijau adalah organisme yang memiliki sel prokaryotik serta ketergantungan CO₂ dan memperbanyak oksigen dalam proses fotosintesisnya, keunikan fitoplankton dari kelas Cyanophyceae yaitu adanya pigmen klorofil-a, *phycocyanin* dan *phycoerythrin* yang memberikan jenis warna tersendiri pada jenis-jenisnya. Selain itu beberapa jenis dari kelas Cyanophyceae memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen dari udara dan memproduksi bahan toksik (Sulastri, 2018).

Kelas Cyanophyceae memiliki karakteristik morfologi ada yang berfilamen dan tidak berfilamen, ada yang uniseluler dan ada yang berkelompok, fitoplankton dari kelas ini akan kurang menguntungkan jika terjadi blooming (Junda *et. al.*, 2019).

Adapun beberapa jenis genus fitoplankton dari kelas Cyanophyceae yaitu *Anabaena*, *Spirulina*, *Merismopedia*, namun genus yang paling sering ditemukan pada perairan adalah *Oscillatoria* karena toleran terhadap perairan tercemar bahan organik dan nitrogen yang tinggi.



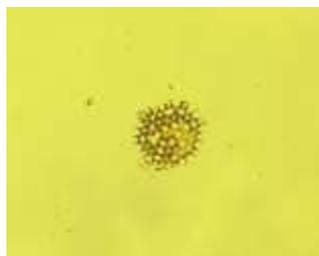
Gambar 3. Fitoplankton dari kelas Cyanophyceae (Aprilia, 2022)

d. Chlorophyceae

Chlorophyta atau alga hijau merupakan kelompok terbesar dari vegetasi alga, sebagian besar chlorophyta hidup di air tawar. Chlorophyta tergolong dalam kelas Chlorophyceae yang mengandung klorofil-a dan klorofil-b sehingga lebih efektif dalam melakukan fotosintesis (Siregar, 2011).

Susunan tubuh Chlorophyta sangat bervariasi baik dalam ukuran, bentuk maupun susunannya, bisa berupa uniseluler dan motil, uniseluler dan non motil, sel senobium, koloni tak beraturan dan filamen (Sulastri, 2008).

Adapun jenis-jenis Chlorophyta yaitu, *Tetradon*, *Ulothrix*, *Chlorella*, *Pediastrum*, *Coelastrum* dan *Actinastrum*. Kelompok ini akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 20°C-35°C (Effendi, 2003).



Gambar 4. Fitoplankton dari kelas Chlorophyceae
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

e. Euglenophyceae

Euglenophyceae merupakan kelompok fitoplankton bersel satu, memiliki klorofil dan mampu melakukan fotosintesis, umumnya hidup di air tawar yang kaya akan bahan organik. memiliki peranan yang penting sebagai produsen primer di air tawar dan dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran organik (Usman, 2022).

Jenis-jenis Euglenophyta yang bisa bergerak memiliki flagella yang tertanam dalam kerongkongan anterior, namun ada juga jenis yang memiliki satu flagella yang pendek dan tidak terlihat. Adapun jenis Euglenophyceae yang sering ditemukan yaitu *Euglena*, *Phacus*, *Strombomonas* dan *Lepocinclis* (Sulastri, 2008)



Gambar 5. Fitoplankton dari kelas Euglenophyceae
(Sumber: Wikipedia)

B. Aspek Ekologi Fitoplankton

Keberadaan fitoplankton di dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh parameter oseanografi perairan yang ada di sekitarnya, seperti :

1. Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika di perairan yang dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam permukaan perairan, dimana suhu adalah penunjang produktivitas fitoplankton karena dapat mempengaruhi laju fotosintesis dan pertumbuhan fitoplankton. Laju fotosintesa fitoplankton akan meningkat seiringan dengan meningkatnya suhu perairan, namun setelah mencapai titik suhu tertentu maka akan mengalami penurunan yang sangat drastik. Hal ini disebabkan karena fitoplankton memiliki tingkat kisaran suhu tertentu dalam beradaptasi (Aryawati, 2007). Kelayakan kehidupan plankton yaitu pada kisaran 28°C - 32°C yang dimana masih dalam kondisi cukup stabil (Tambaru, 2008).

Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang baik untuk pertumbuhannya, algae dari filum Chlorophyta akan tumbuh baik pada kisaran suhu 30-35°C, Diatom akan tumbuh baik pada kisaran suhu berturut-turut 20-30°C, sedangkan filum Cyanophyta dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan kisaran suhu pada filum Chlorophyta dan Diatom (Effendi, 2003).

2. Kecepatan dan arah arus

Menurut Nybakken (1988) Arus merupakan massa air permukaan yang selalu bergerak, dimana gerakannya dipengaruhi oleh angin yang bertiup diatas permukaan air. Arus juga merupakan faktor yang mempengaruhi distribusi suatu organisme dalam suatu perairan salah satunya adalah fitoplankton.

Pergerakan arus di perairan sangat berpengaruh bagi biota laut seperti plankton, dimana berperan sebagai organisme kecil dikolom air yang seluruh pergerakannya sangat terbatas (Adinugroho *et al.*, 2015).Kecepatan arus dibagi menjadi tiga yaitu, kecepatan arus sangat lemah dari 0,1 m/dtk, kecepatan arus sedang dari 0,1 – 1 m/dtk dan kecepatan arus yang kuat > 1 m/dtk (Wijayanti. 2011).

3. Salinitas

Di Indonesia untuk kisaran salinitas berkisar antara 30-35 ppt sedangkan untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton dengan nilai kisaran 28-33 ppt. Besar kecilnya nilai salinitas disebabkan karena beberapa faktor yaitu curah hujan, pola sirkulasi air serta terjadinya penguapan. Hal ini mendasari bahwa pola sirkulasi air juga berperan untuk penyebaran salinitas pada perairan. Jika semakin besar nilai salinitas dalam suatu perairan disebabkan karena bertambahnya kedalaman. Faktor lain yang mempengaruhi salinitas yaitu angin, yang dimana sangat berpengaruh juga terhadap penyebaran salinitas secara vertical. Proses *Upwelling* terjadi dalam suatu perairan karena proses pengangkatan massa air dengan salinitas tinggi di dasar perairan dan mengakibatkan peningkatan nilai salinitas di perairan (Aryawati, 2007).

4. Derajat Keasaman (pH)

Derajat Keasaman adalah parameter kimia perairan yang dijadikan sebagai indikasi kualitas perairan. Pengaruh derajat keasaman sangat besar terhadap hewan dan tumbuh-tumbuhan sehingga dipergunakan sebagai petunjuk untuk menjelaskan baik buruknya kondisi air sebagai lingkungan hidup biota air. Kisaran yang ideal untuk kehidupan organisme (fitoplankton) yaitu antara 6,5 – 8,5 sedangkan untuk aktivitas fotosintesis dan suhu sangat dipengaruhi oleh nilai pH. Perairan dengan nilai pH = 7 dinyatakan netral sedangkan pH <7 dinyatakan bersifat asam dan pH > 7 dinyatakan bersifat basa (Effendi, 2003).

5. Kekeruhan

Kekeruhan disuatu perairan merupakan keadaan dimana terdapat zat-zat padat seperti lumpur, pasir, partikel tersuspensi, dan organisme mikroskopis lainnya (Thoha, 2004). Kekeruhan di perairan dapat mempengaruhi masuknya cahaya matahari ke kolom perairan sehingga produktifitas fitoplankton akan mengalami penurunan. Kekeruhan dapat menggambarkan sifat perairan berdasarkan seberapa banyak cahaya diserap oleh zat-zat yang terdapat didalamnya (Mahida, 1993).

Menurut Widiadmoko (2013), cahaya matahari memiliki kemampuan menembus dasar perairan yang dipengaruhi oleh kekeruhan, yang dimana tingkat kekeruhan perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan biota. Kekeruhan yang

terjadi disebabkan adanya masukan bahan organik dan anorganik dari aktivitas manusia, ataupun dari sedimen aliran sungai, hal ini dapat menurunkan tingkat kecerahan perairan (Irawati *et al.*, 2013).

6. Nitrat (NO₂)

Nitrat merupakan nutrient utama untuk pertumbuhan fitoplankton dan alga, yang dimana sifat nitrat sangat mudah larut dan stabil di dalam air yang menghasilkan proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen dalam perairan. Proses nitrifikasi berfungsi sebagai pengatur konsentrasi nitrat dalam suatu perairan. Nitrifikasi merupakan suatu proses oksidasi amonia yang berlangsung dalam kondisi aerob kemudian menjadi nitrit dan nitrat adalah proses penting dalam siklus nitrogen. Kadar nitrat yang melebihi 0,2mg/L dapat mengakibatkan terjadinya pengayaan atau eutrofikasi yang selanjutnya memicu terjadinya ledakan populasi algae khususnya pada fitoplankton dan tumbuhan air secara pesat (Effendi, 2003).

Menurut Hasrun *et al* (2013) Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu; 0,0 – 0,8 mg/L disebut perairan oligotrofik (kurang subur), 0,9 – 3,5 mg/L disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan di atas 3,5 disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi).

7. Fosfat (FO₄)

Fosfat merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan dalam pembuatan makanan atau dalam melakukan proses fotosintesis, salah satu organisme yang membutuhkan fosfat adalah fitoplankton. Fosfat merupakan bentuk dari fosfor dan bersumber dari pelapukan batuan (*weathering*) yang merupakan hasil degradasi bahan organik dan limbah organik seperti detergen. Jika jumlah fosfat dalam suatu perairan berlimpah maka akan menyebabkan eutrofikasi (Odum, 1993) Konsentrasi fosfat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,09 mg/L – 1,80mg/L (Wardoyo, 1975). Konsentrasi fosfat yang rendah (0,00 – 0,02 mg/L) masih memungkinkan dijumpai jenis fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang. Berdasarkan kadar fosfat total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga golongan yaitu; 0,00 – 0,008 mg/L disebut perairan oligotrofik (kesuburan rendah), 0,09 – 1,80 mg/L disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan di atas 1,80 mg/L disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi) (Hasrun *et al.*, 2013).

C. Indeks Ekologi Fitoplankton

Ekologi fitoplankton dapat ditinjau dari berbagai aspek seperti kelimpahan, indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi.

1. Kelimpahan fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton merupakan suatu indikator yang dapat digunakan dalam menentukan tingkat kesuburan terhadap suatu perairan, kelimpahan fitoplankton dapat mengasimilasi sebagian besar zat hara dari perairan. Keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan dipengaruhi oleh parameter lingkungan termasuk kualitas perairan yang dapat menyebabkan kelimpahan fitoplankton dapat berubah pada berbagai tingkatan sebagai respon terhadap perubahan lingkungan (Abida, 2010).

Kelimpahan fitoplankton dalam perairan biasanya didominasi dari kelas *Bacillariophyceae* karena fitoplankton dari kelas ini mampu bertahan hidup pada saat cuaca berubah serta kelimpahannya dipengaruhi oleh sifatnya yang kosmopolit (penyebarannya luas) umumnya pada perairan laut (Rosada *et. al.*, 2017). Terdapat beberapa penelitian sebelumnya di perairan yang berbeda terkait dengan kelimpahan fitoplankton tertinggi atau yang sering dijumpai berasal dari kelas *Bacillariophyceae* seperti pada penelitian (Aziz *et. al.*, 2020; Syahrul *et. al.*, 2016; Inayah, 2022).

Menurut Parsons (1984) berdasarkan kelimpahan fitoplankton, secara umum yang mendominasi dalam perairan adalah genus *Chaetoceros*, sedangkan genus *Dinoflagellata* umumnya melimpah pada perairan tropis, genus *Dinoflagellata* yang sering ditemukan di permukaan laut adalah *Ceratium*, *Peridinium*, *Prorocentrum*, *Gonyaulax*, *Oxytoxum*, *Exuviella* dan *Gymnodium*.

Kelimpahan fitoplankton didefinisikan sebagai jumlah individu atau sel/L, kelimpahan fitoplankton dihitung dengan metode sensus menggunakan *Sedwick rafter counting cell* (SRCC) yang dihitung menggunakan rumus APHA (2005) yaitu :

$$N = n \times \frac{V_t}{V_{cg}} \times \frac{1}{V_d}$$

Keterangan :

N = Kelimpahan total fitoplankton (sel/L)

n = Jumlah sel fitoplankton

V_t = Volume sampel yang tersaring (ml)

V_d = Volume sampel disaring (L)

V_{cg} = Volume SRCC (ml)

Tingkat kesuburan suatu perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton digolongkan menjadi 3 yaitu, kelimpahan fitoplankton 0 – 2000 ind/L termasuk perairan oligotrofik (kesuburan rendah), kelimpahan fitoplankton 2000 – 15000 ind/L termasuk perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan kelimpahan >15000 ind/L termasuk perairan eutrofik (kesuburan tinggi) (Setwowardani, 2012).

2. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman plankton dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan kualitas perairan, keanekaragaman fitoplankton menunjukkan tingkat kompleksitas dari struktur komunitas perairan (Soegianto, 2004). Penurunan indeks keanekaragaman dapat terjadi akibat adanya pencemaran dan eutrofikasi di suatu lingkungan perairan.

Terdapat beberapa jenis genus fitoplankton yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui perairan tercemar karena fitoplankton dari genus tersebut memiliki toleran terhadap perairan yang tercemar, beberapa jenis fitoplankton yang toleran seperti *Oscillatoria*, *Nitzschia*, *Clostridium*, *Pediastrum* dapat hadir pada perairan yang tercemar berat. Sedangkan dalam perairan yang bersih jenis fitoplankton yang muncul antara lain *Naviculla sp*, *Oedogonium sp* dan *Dinobrion sp* (Sulastri, 2018).

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu perairan. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman berarti komunitas plankton di perairan tersebut beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua jenis genus atau spesies tertentu. Perhitungan indeks keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan rumus berdasarkan Shannon Wiener (Parsons *et al.* 1977) yaitu :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi = ni/N (proporsi jenis Plakton)

Ni = Jumlah Individu Jenis

Kriteria indeks keanekaragaman (H') menurut (Odun, 1996) yaitu,

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 > H' < 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

3. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk menunjukkan sebaran fitoplankton dalam suatu komunitas. Kisaran nilai indeks keseragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut : 0,0 < E < 0,50 (komunitas rendah); 0,50 < E < 0,75 (komunitas sedang); 0,75 < E < 1,00 (komunitas tinggi), apabila nilai indeks keseragaman

mendekati 1 dapat diartikan keseragaman antar spesies merata atau jumlah individu pada masing-masing hampir sama.

Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus *indeks Evennes* (Odum, 1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H'max}$$

Keterangan

- E = indeks keseragaman
- H' = Indeks keanekaragaman
- H'maks = nilai keanekaragaman maksimum (ln S)
- S = Jumlah total jenis plankton

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan indeks ekologi perairan untuk mengetahui struktur komunitas fitoplankton pada suatu perairan seperti penelitian (Apriadi, *et. al.*, 2018; Syahrul *et. al.*, 2016; Cinthya *et. al.*, 2019; Rahmah *et. al.*, 2022).

4. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya jenis individu yang mendominasi pada suatu perairan, nilai indeks dominansi berkisar antara 0 – 1 apabila nilai indeks mendekati 0 berarti tidak ada jenis individu yang mendominasi, namun jika nilai indeks mendekati 1 berarti terdapat jenis individu yang mendominasi (Krebs, 2014).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya terdapat beberapa perairan yang memiliki jenis individu yang mendominasi seperti penelitian (Rahmah *et. al.*, 2016; Apriadi *et. al.*, 2018) namun ada juga beberapa penelitian yang tidak terdapat jenis individu yang mendominasi seperti pada penelitian (Cindy, 2022; Usman, 2022).

Untuk mengetahui indeks dominansi suatu perairan dapat dihitung menggunakan *indeks Simpson* (Odum, 1993) sebagai berikut :

$$D = \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Keterangan :

- D = Dominansi simpson
- n_i = Jumlah individu tiap spesies fitoplankton
- N = Jumlah individu seluruh spesies