

**ANALISIS KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS
FITOPLANKTON DI ESTUARIA SUNGAI PAPP
KECAMATAN MANGARABOMBANG, KABUPATEN TAKALAR,
SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

NUR RESKY RAHMADANI

L011181370



**Pembimbing Utama : Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.
Pembimbing Pendamping : Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si.**

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

2023

**ANALISIS KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS
FITOPLANKTON DI ESTUARIA SUNGAI PAPP
KECAMATAN MANGARABOMBANG, KABUPATEN TAKALAR,
SULAWESI SELATAN**

NUR RESKY RAHMADANI

L011181370

SKRIPSI

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



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN JENIS
FITOPLANKTON DI ESTUARIA SUNGAI PAPPA,
KECAMATAN MANGARABOMBANG, KABUPATEN TAKALAR,
SULAWESI SELATAN

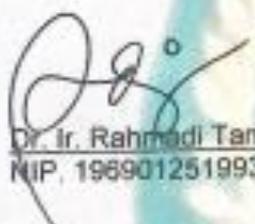
Disusun dan diajukan oleh

NUR RESKY RAHMADANI
L011 18 1 370

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Studi S1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 26 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


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

Pembimbing Anggota,


Prof. Dr. Ir. Abdul Hanis, M.Si.
NIP. 196512091992021001

Ketua Departemen Ilmu Kelautan,



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Resky Rahmadani
NIM : L011 18 1 370
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

"Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan"

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

Apabila di kemudian 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, 26 Januari 2023

menyatakan



Nur Resky Rahmadani
NIM. L011181370

PERNYATAAN AUTHORSHIP

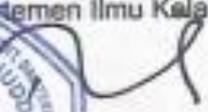
Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Resky Rahmadani
NIM : L011181370
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.

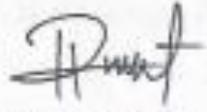
Makassar, 26 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan


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

Penulis,


Nur Resky Rahmadani
NIM. L011181370

ABSTRAK

Nur Resky Rahmadani. L011181370. “Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan”, dibimbing oleh **Rahmadi Tambaru** selaku Pembimbing Utama dan **Abdul Haris** selaku Pembimbing Pendamping.

Fitoplankton (dari Bahasa Yunani, *phyton* yaitu tumbuhan) yang berukuran sangat kecil dan hidup melayang-layang pada kolom perairan, relatif tidak mempunyai daya gerak sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh arus. Fitoplankton merupakan mikroorganisme autotrof yang dapat menghasilkan makanannya sendiri dengan bantuan sinar matahari, serta keberadaannya dapat dijadikan bioindikator penggambaran kondisi suatu perairan. Wilayah estuaria merupakan daerah semi tertutup yang berbatasan langsung dengan laut terbuka dan daerah-daerah muara sungai. Estuaria merupakan suatu komponen dari ekosistem pesisir yang terkenal sangat produktif dan mudah terganggu kestabilannya akibat aktivitas manusia dan proses alamiah. Perubahan kondisi lingkungan dapat mengakibatkan perubahan pada kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2022 di Estuaria Sungai Pappa, Kabupaten Takalar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton serta menganalisis pengaruh oseanografi terhadap kelimpahan fitoplankton di estuaria Sungai Pappa. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan menyaring air pada permukaan sebanyak 50 L menggunakan ember dan plankton net sebanyak tiga kali pada masing-masing stasiun penelitian, pengukuran parameter oseanografi dilakukan di laboratorium. Kemudian dilakukan analisis menggunakan uji *One Way ANOVA* kemudian dilakukan uji lanjut Tukey, dan uji regresi linier berganda. Hasil penelitian diperoleh kelimpahan fitoplankton tertinggi berada pada Stasiun bagian luar muara dengan nilai kelimpahan sebesar 2336 sel/L dan terendah pada Stasiun bagian dalam sungai dengan nilai kelimpahan 832 sel/L. Keanekaragaman jenis tertinggi pada penelitian ini berada pada Stasiun terluar (dekat dengan laut) dengan jumlah 94 spesies fitoplankton, dan terendah berada pada Stasiun dekat dengan pembuangan tambak dan pasar ikan (muara sungai) dengan jumlah 45 spesies fitoplankton. Parameter oseanografi yang berpengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan fitoplankton yaitu kecepatan arus dan salinitas dengan koefisien determinasi ($R^2 = 0,661$) yang berarti bahwa 66,1% kelimpahan dipengaruhi oleh kecepatan arus dan salinitas.

Kata Kunci: Fitoplankton, Kelimpahan, Keanekaragaman, Estuaria Sungai Pappa

ABSTRACT

Nur Resky Rahmadani. L011181370. “*Analysis of the Abundance and Diversity of Phytoplankton in the Pappa River Estuary, Mangarabombang District, Takalar Regency, South Sulawesi*”, supervised by **Rahmadi Tambaru** as Main Advisor and **Abdul Haris** as Member Advisor.

Phytoplankton (from Greek, python, which means plant) which are very small and live floating in the water column, relatively have no locomotion so that their presence is influenced by currents. Phytoplankton are autotrophic microorganisms that can produce their own food with the help of sunlight, and their presence can be used as bioindicators to describe the condition of a waters. The estuary area is a semi-enclosed area directly adjacent to the open sea and estuary areas. Estuaries are a component of coastal ecosystems which are known to be very productive and their stability is easily disturbed due to human activities and natural processes. Changes in environmental conditions can result in changes in the abundance and diversity of phytoplankton species. This research was conducted from August to December 2022 in the Pappa River Estuary, Takalar Regency. The purpose of this study was to analyze the abundance and diversity of phytoplankton species and to analyze the influence of oceanography on the abundance of phytoplankton in the Pappa River estuary. Sampling was carried out by purposive sampling method by filtering 50 L of water on the surface using a bucket and plankton net three times at each research station, measurement of oceanographic parameters was carried out in the laboratory. Then an analysis was carried out using the One Way ANOVA test then carried out the Tukey advanced test, and multiple linear regression tests. The results showed that the highest abundance of phytoplankton was at the station on the outside of the estuary with an abundance value of 2336 cells/L and the lowest at the station on the inside of the river with an abundance value of 832 cells/L. The highest species diversity in this study was at the outermost station (close to the sea) with a total of 94 species of phytoplankton, and the lowest was at a station close to pond disposal and fish markets (river estuary) with a total of 45 species of phytoplankton. Oceanographic parameters that significantly influence the abundance of phytoplankton are current velocity and salinity with a coefficient of determination ($R^2 = 0.661$) which means that 66.1% of abundance is influenced by current velocity and salinity.

Keywords: *Phytoplankton, Abundance, Diversity, Pappa River Estuary*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, karunia, serta hidayah yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan**”. 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.

Makassar, 26 Januari 2023

Penulis,



Nur Resky Rahmadani

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan rencana penelitian, proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak luput dari berbagai pihak yang telah menjadi *support system* dengan memberikan dorongan kasih sayang dan semangat, bimbingan, arahan serta bantuan dalam bentuk apapun itu. Olehnya itu dengan penuh kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Baco, S.Pd dan Rosiati atas segala bentuk kasih sayang, doa-doa baik, didikan, dukungan, motivasi, yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis selama ini.
2. Kepada kakak dan adik tercinta (kakak Bastial, Nismawati, Wati, Minarni, Jusriany, Syahril, Achmad, Juliantika, adik Adham dan Aan) yang selalu memberikan semangat dan menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada yang terhormat bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si selaku Pembimbing Pendamping serta Penasehat Akademik yang sangat luar biasa sabar membimbing, mengingatkan dan memberikan dukungan serta arahan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kepada yang terhormat Bapak Hendra Hasim, S.Kel, M.Si dan Bapak Drs. Sulaiman Gosalam, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran, perbaikan, dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Kepada Alm. Prof. Dr. Akbar Tahir, M.Sc selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan mengenai proses perkuliahan dan menjadi sosok yang menginspirasi.
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 yang tersayang Muh. Rifqi Sahir yang telah sabar mendampingi penulis selama ini dan semoga seterusnya, memberikan kasih sayang, memberikan dukungan dalam berbagai bentuk selama penulisan skripsi ini.
8. Kepada sahabat *till Jannah* (Ica, Pega, dan Alm. Tasa) yang telah kebersamaan 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.
9. Kepada Tim Estuaria Sungai Pappa (Pega, Ica, Ardi Kahar, Rfqj, Ryad, Oca, dan Padil) yang telah memberikan waktu serta tenaga untuk membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.

10. Kepada Ardyansyah Kahar, S.Kel, Nur Inayah, S.Kel, Andi Admiral, S.Kel dan Esya Agiel Hidayat, S.Kel yang telah membantu penulis dalam mengolah data selama penelitian.
11. Kepada sahabat S.Kel (Melin, Windi, dan Nilma) yang selalu ada mendengarkan keluh kesah penulis serta menemani saat penulis membutuhkan.
12. Kepada sahabat Ketcil (Winda, Imma, Ayii, Dede, dan Inna) yang selalu memberikan semangat kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
13. Kepada sobi-sobi SMA yang selalu penulis rindukan.
14. Kepada teman-teman seperjuangan Corals'18 untuk suka dan duka, pengalaman dan kebersamaan selama menjadi mahasiswa di Ilmu Kelautan.
15. Kepada seluruh Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin (KEMA JIK FIKP UH) yang memberikan banyak pelajaran dan pengalaman baru bagi penulis.
16. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya tidak dituliskan yang telah berkontribusi, mendukung, dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, terimakasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun guna ke depannya dapat menjadi acuan untuk dapat lebih baik lagi. Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat. Sekian dan terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jalesveva Jayamahe

Makassar, 26 Januari 2023

Penulis,



Nur Resky Rahmadani

BIODATA PENULIS



Nur Resky Rahmadani, lahir di Makassar pada tanggal 23 Desember 1999. Penulis merupakan anak keenam dari 8 bersaudara dari pasangan Baco dan Rosiati. Penulis mengawali Pendidikan taman kanak-anak di TK At-Taubah pada tahun 2005-2006. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan dasar di SDN Tamamaung 1 Makassar pada tahun 2006-2012. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan tingkat menengah di SMPN 10 Makassar pada tahun 2012-2015. Selanjutnya Pendidikan tingkat atas di SMAN 16 Makassar 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 SBMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis aktif di Organisasi Internal kampus yaitu, anggota KEMA JIK FIKP-UH pada tahun 2019 sampai sekarang, panitia berbagai kegiatan KEMA JIK FIKP-UH. Selain itu, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik BNN Gelombang 107 di Biringkanaya 1 Makassar, Sulawesi Selatan dengan tema “Penyediaan *Reusable Bag* Sebagai Upaya Mengurangi Penggunaan Plastik Sekali Pakai” pada tanggal 16 Desember 2021 sampai 15 Februari 2022.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan” pada tahun 2022 yang dibimbing oleh bapak Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si selaku Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si selaku Pembimbing Pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
BIODATA PENULIS	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN	18
A. Latar Belakang	18
B. Tujuan	19
II. TINJAUAN PUSTAKA	21
A. Plankton	21
B. Fitoplankton.....	21
C. Peranan Fitoplankton	22
D. Kelimpahan Fitoplankton.....	22
E. Keanekaragaman Jenis Fitoplankton.....	23
F. Parameter Fisika-Kimia yang Memengaruhi Fitoplankton	23
1. Arus	23
2. Suhu	24
3. Salinitas	24
4. Kekeruhan.....	25
5. Derajat Keasaman (pH).....	25
6. Nitrat (NO ₃)	25
7. Fosfat (PO ₄)	26
III. METODE PENELITIAN	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
B. Alat dan Bahan.....	27
C. Prosedur Penelitian.....	29

1.	Tahap Persiapan.....	29
2.	Penentuan Stasiun.....	29
3.	Pengambilan Sampel dan Identifikasi Fitoplankton	29
4.	Pengukuran Parameter Oseanografi	30
D.	Pengukuran Variabel Fitoplankton	32
1.	Kelimpahan Fitoplankton.....	32
2.	Indeks Keanekaragaman (H').....	32
3.	Indeks Keseragaman (E).....	33
4.	Indeks Dominansi (D).....	33
E.	Analisis Data.....	33
IV.	HASIL.....	34
A.	Gambaran Umum Lokasi.....	34
B.	Parameter Oseanografi	34
1.	Kecepatan dan Arah Arus	34
2.	Suhu	35
3.	Salinitas	36
4.	Kekeruhan.....	36
5.	Derajat Keasaman (pH).....	37
6.	Nitrat (NO ₃)	37
7.	Fosfat (PO ₄)	38
C.	Komposisi Jenis Fitoplankton.....	38
D.	Kelimpahan Fitoplankton.....	40
E.	Indeks Ekologi	41
F.	Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	42
V.	PEMBAHASAN	43
A.	Parameter Oseanografi	43
1.	Arah dan Kecepatan Arus	43
2.	Suhu	43
3.	Salinitas	43
4.	Kekeruhan.....	44
5.	Derajat Keasaman (pH).....	44
6.	Nitrat (NO ₃)	45
7.	Fosfat (PO ₄)	45
B.	Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton.....	46
C.	Indeks Ekologi.....	48
D.	Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	49

VI.	SIMPULAN DAN SARAN	51
A.	Kesimpulan.....	51
B.	Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi penelitian.....	27
Gambar 2. Grafik rata-rata kecepatan arus di estuaria Sungai Pappa	35
Gambar 3. Grafik rata-rata suhu di estuaria Sungai Pappa	35
Gambar 4. Grafik rata-rata salinitas di estuaria Sungai Pappa	36
Gambar 5. Grafik rata-rata kekeruhan di estuaria Sungai Pappa.....	36
Gambar 6. Grafik rata-rata pH di estuaria Sungai Pappa	37
Gambar 7. Grafik rata-rata nitrat di estuaria Sungai Pappa	37
Gambar 8. Grafik rata-rata fosfat di estuaria Sungai Pappa	38
Gambar 9. Persentase komposisi jenis fitoplankton di estuaria Sungai Pappa	39
Gambar 10. Grafik nilai kelimpahan fitoplankton di estuaria Sungai Pappa	40
Gambar 11. Grafik kelimpahan fitoplankton berdasarkan uji lanjut Tukey.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi nitrat.....	26
Tabel 2. Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini	27
Tabel 3. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini	28
Tabel 4. Hasil pengukuran parameter oseanografi perairan estuaria Sungai Pappa.....	34
Tabel 5. Nilai indeks ekologi di estuaria Sungai Pappa	41
Tabel 6. Analisis regresi linear berganda di estuaria Sungai Pappa	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data kelimpahan fitoplankton di estuaria Sungai Pappa	58
Lampiran 2. Data parameter oseanografi estuaria Sungai Pappa.....	65
Lampiran 3. Uji One Way ANOVA kelimpahan fitoplankton antar stasiun.....	66
Lampiran 4. Hasil uji analisis regresi linier berganda	68
Lampiran 5. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton	73
Lampiran 6. Indeks ekologi perairan estuaria Sungai Pappa	73
Lampiran 7. Dokumentasi hasil identifikasi fitoplankton.....	74
Lampiran 8. Dokumentasi pengukuran parameter oseanografi di Laboratorium	76

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wilayah estuaria merupakan daerah semi tertutup yang berbatasan langsung dengan laut terbuka dan daerah-daerah muara sungai. Estuaria merupakan suatu komponen dari ekosistem pesisir yang terkenal sangat produktif dan mudah terganggu kestabilannya akibat aktivitas manusia dan proses alamiah (Zainuri & Sofyan, 2021). Masuknya air tawar maupun air laut ke estuaria dapat meningkatkan kesuburan perairan dan menjadikan estuaria sebagai salah satu habitat alami yang mempunyai produktivitas yang tinggi (Haslina, 2020).

Perairan estuaria terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi melalui arus energi dan daur hara. Bila interaksi keduanya terganggu maka akan terjadi perubahan yang menyebabkan ekosistem perairan tersebut menjadi tidak seimbang. Estuaria menjadi salah satu ekosistem yang mengalami pencemaran paling berat. Hal ini disebabkan karena secara umum semua saluran pembuangan baik dari perumahan, pasar, pabrik dan kegiatan lainnya seperti rumah makan dan rumah sakit, bermuara ke sungai dan pada akhirnya sampai ke perairan estuaria. Berbagai materi berupa limbah padat dan cair, yang terdiri atas bahan organik maupun anorganik dihasilkan melalui saluran-saluran tersebut (Aryawati *et al.*, 2018).

Berbagai organisme dapat terpengaruh dengan banyaknya materi yang diterima oleh perairan estuaria. Salah satu contohnya adalah fitoplankton. Mikroorganisme ini merupakan organisme utama dalam perairan yang terganggu karena adanya beban masukan yang diterima oleh perairan. Hal ini disebabkan karena fitoplankton adalah salah satu organisme pertama yang dapat memanfaatkan langsung beban masukan terutama bahan anorganik seperti nutrisi jenis nitrat dan fosfat (Arinardi *et al.*, 1991; Abdullah, 2015; Tambaru *et al.*, 2016). Fitoplankton memanfaatkan nitrat dan fosfat sebagai bahan dasar pembentukan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer yang dihasilkan melalui proses fotosintesis dengan bantuan sinar matahari (Tungka *et al.*, 2016).

Fitoplankton dapat hidup pada kondisi perairan yang beragam, maka dari itu keberadaan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator penggambaran baik dan buruknya kondisi perairan. Sebagian fitoplankton hanya hidup pada kondisi perairan yang tergolong baik (subur) dan sebagian lain dapat bertahan hidup pada kondisi perairan yang tercemar. Untuk itu, kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton dapat berubah sebagai bentuk respon terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti fisika, kimia dan biologi perairan. Beberapa faktor fisika kimia penentu keberadaan fitoplankton yaitu suhu, salinitas, kekeruhan, pH, dan nutrisi (Mustari *et al.*, 2018).

Beberapa jenis fitoplankton yang melimpah pada kondisi perairan yang tergolong subur diantaranya *Chaetoceros* sp., *Rhizosolenia* sp., dan *Nitzschia* sp. (Tambaru *et al.*, 2021). Selain itu, terdapat fitoplankton yang dapat hidup pada kondisi perairan tercemar diantaranya *Oscillatoria* sp. dan *Euglena viridis* (Nurmasita, 2016). Pada perairan yang subur maka di dalamnya terdapat keseimbangan kelimpahan berbagai jenis fitoplankton dan tidak terdapat jenis fitoplankton yang mendominasi dan bersifat toksin. Sebaliknya, perairan yang tercemar dapat menyebabkan perubahan kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton, bahkan dapat ditemukan jenis yang berbahaya. Adanya perubahan kelimpahan maupun jumlah jenis fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kesuburan perairan, sebagai dampak dari perubahan kondisi lingkungan (Evita *et al.*, 2021).

Berdasarkan survey awal lokasi, kawasan perairan Kabupaten Takalar khususnya pada estuaria Sungai Pappa diduga banyak mendapat berbagai beban masukan dikarenakan wilayah ini dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kegiatan seperti jalur transportasi perkapalan, pemukiman, kegiatan pertambakan, dan pelelangan ikan. Adanya berbagai kegiatan tersebut di sepanjang sempadan sungai tentunya menyumbang beban limbah ke perairan sungai yang pada akhirnya akan berakhir di estuaria.

Umumnya beban limbah dari kegiatan tersebut di atas dapat disebutkan antara lain buangan minyak, limbah organik maupun anorganik yang berasal baik dari pemukiman, kegiatan pertambakan, dan atau pelelangan ikan. Limbah yang dibuang langsung di perairan secara langsung maupun tidak langsung dapat menyebabkan perubahan parameter lingkungan seperti peningkatan konsentrasi nutrisi terutama nitrat dan fosfat. Adanya perubahan parameter lingkungan juga akan memengaruhi kehidupan fitoplankton sebagai mikroorganisme yang sangat penting keberadaannya di perairan (Aryawati *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian menyangkut analisis kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton serta pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan fitoplankton di estuaria Sungai Pappa, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kelimpahan dan keanekaragaman jenis fitoplankton di estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Menganalisis pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan fitoplankton di estuaria Sungai Pappa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Diharapkan penelitian ini berguna sebagai gambaran dan informasi mengenai kesuburan perairan berdasarkan indikator fitoplankton, juga sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Plankton

Plankton adalah organisme akuatik (hewan atau tumbuhan) berukuran mikroskopis yang hidup di perairan dengan cara mengapung atau melayang, dengan kemampuan gerak yang terbilang pasif sehingga pergerakannya sangat dipengaruhi oleh arus. Mekanisme melayang pada plankton disebabkan karena plankton dapat menyesuaikan berat jenis tubuhnya dengan berat jenis air, dengan cara menambah atau mengurangi jumlah vakuola (Junaidi, 2017).

Plankton dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu fitoplankton (plankton nabati) dan zooplankton (plankton hewani). Sedangkan berdasarkan daur hidupnya plankton dikelompokkan menjadi dua yaitu holoplankton dan meroplankton. Holoplankton adalah plankton dengan seluruh hidupnya bersifat planktonik sedangkan Meroplankton adalah plankton yang hanya sebagian dari hidupnya bersifat planktonik (larva hewan laut yang pada saat dewasa menjadi benthos dan nekton). Pembagian plankton berdasarkan ukurannya dibagi menjadi lima kelompok yaitu (Ma'arif, 2018);

1. Ultraplankton, yaitu plankton yang berukuran kurang dari 2 μm
2. Nanoplankton, yaitu plankton yang berukuran 2 μm - 20 μm
3. Mikroplankton, yaitu plankton yang berukuran 20 μm – 0.2 mm
4. Makroplankton, yaitu plankton yang berukuran 0.2 mm – 2.0 mm
5. Megaplankton, yaitu plankton yang berukuran lebih dari 2.0 mm.

B. Fitoplankton

Fitoplankton (dari bahasa Yunani, *phyton* yaitu tumbuhan) yang berukuran sangat kecil dan hidup melayang-layang pada kolom perairan, relatif tidak mempunyai daya gerak sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh arus. Fitoplankton dapat ditemui pada seluruh badan perairan, mulai dari tepi pantai, muara sungai sampai ke perairan dengan kedalaman yang masih terdapat cahaya matahari. Pada umumnya fitoplankton berukuran antara 2 - 200 μm , meskipun ukurannya kecil, organisme ini dapat merubah warna pada air jika pertumbuhannya sangat padat (*Blooming*). Fitoplankton jenis Diatom (Bacillariophyceae) dan Dinoflagellata (Dinophyceae) merupakan dua kelompok yang sangat umum dijumpai terutama di perairan tropis (Junaidi, 2017).

Fitoplankton merupakan salah satu komponen penting dalam suatu ekosistem perairan karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan makanannya sendiri dengan cara mengubah bahan-bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari. Fitoplankton juga berperan sebagai salah satu bioindikator yang mampu menggambarkan kondisi suatu perairan (Saputra, 2012).

C. Peranan Fitoplankton

Fitoplankton memegang peran penting dalam penentuan produktivitas suatu perairan karena fitoplankton berperan sebagai produsen bagi berlangsungnya proses kehidupan (transfer energi melalui rantai makanan) dalam suatu perairan. Keberadaan fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator kesuburan atau produktivitas perairan. Dalam hal ini fitoplankton dapat memengaruhi tingkat kesuburan perairan, karena tingkat kesuburan suatu perairan dapat dilihat dari kelimpahan fitoplankton yang ada pada perairan tersebut (Sulistiowati *et al.*, 2016).

Fitoplankton dapat mendukung seluruh kehidupan di perairan, berperan mentransfer energi matahari dan mendistribusikan energi tersebut pada organisme lain melalui rantai makanan. Apabila dilihat bentuk piramida makanan maka fitoplankton menduduki trofik level yang paling rendah. Fitoplankton berperan sebagai salah satu dari parameter ekologi yang dapat menggambarkan bagaimana kondisi ekologis (tingkat kesuburan) suatu perairan, juga berperan sebagai penghasil oksigen terbesar dalam perairan dan bumi (Faiqoh, 2009).

D. Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan plankton di suatu perairan dapat memberikan informasi tentang produktivitas perairan, dalam hal ini merupakan suatu ukuran kemampuan perairan dalam mendukung kehidupan organisme yang hidup di perairan tersebut (Hidayat, 2017). Kelimpahan fitoplankton didefinisikan sebagai jumlah individu fitoplankton per satuan volume air dan dapat pula dinyatakan dalam jumlah sel per liter air (Iswanto *et al.*, 2015). Kelimpahan fitoplankton dapat digolongkan berdasarkan 3 kategori, yaitu kelimpahan dengan nilai <2.000 sel/L termasuk kategori perairan oligotrofik (kesuburan rendah), kelimpahan dengan kisaran antara 2.000-15.000 sel/L termasuk perairan mesotrofik (kesuburan sedang), sedangkan kelimpahan dengan nilai >15.000 sel/L termasuk kategori perairan eutrofik (kesuburan tinggi) (Hartati, 2016).

Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan positif dengan kesuburan perairan. Ketika kelimpahan fitoplankton dalam perairan tinggi maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula. Kelimpahan fitoplankton yang tinggi berperan penting dalam produktivitas suatu perairan yang menjadi sumber pakan alami yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme di perairan tersebut (Setyowardani *et al.*, 2021).

Menurut Samawi *et al.* (2020) nitrat merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Fitoplankton melimpah pada perairan dengan kandungan nitrat yang tinggi. Fitoplankton memanfaatkan nitrat sebagai bahan

dasar pembuatan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer di dasar rantai makanan di perairan dengan bantuan sinar matahari.

E. Keanekaragaman Jenis Fitoplankton

Keanekaragaman jenis merupakan parameter yang biasa digunakan dalam mengetahui kondisi suatu komunitas tertentu, parameter ini mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas. Keanekaragaman jenis plankton merupakan suatu penggambaran secara matematik yang dapat melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah menganalisis informasi-informasi tentang jenis dan jumlah fitoplankton (Rahmatullah *et al.*, 2016).

Keanekaragaman jenis merupakan tingkat yang sangat mudah untuk dipahami karena perbedaan antar spesies satu dengan spesies yang lainnya dapat terlihat lebih jelas. Indeks keanekaragaman dapat diketahui dari banyaknya spesies yang terdapat dalam suatu sampel. Semakin banyak spesies yang terdapat dalam suatu sampel, maka semakin besar keanekaragaman perairan tersebut, namun nilai ini juga sangat tergantung dari jumlah total individu masing-masing spesies (Yusuf *et al.*, 2019).

Menurut Bagaskara *et al.* (2020), indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis fitoplankton di perairan tersebut. Keanekaragaman suatu komunitas fitoplankton dapat dinyatakan dengan menggunakan data dari jumlah genus yang ada, biomassa, komposisi pigmen atau parameter lain yang dengan mudah bisa mengukur fitoplankton. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0-1 berarti bahwa di perairan terjadi dominansi dari salah satu jenis fitoplankton atau keanekaragaman komunitas rendah, dengan kata lain perairan kurang stabil. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1-3 berarti keanekaragaman sedang atau perairan cukup stabil, sedangkan nilai indeks keanekaragaman lebih besar dari 3 berarti bahwa keanekaragaman tinggi atau perairan stabil. Jika nilai indeks semakin tinggi, berarti komunitas plankton di perairan tersebut semakin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua taksa saja (Faiqoh, 2009).

F. Parameter Fisika-Kimia yang Memengaruhi Fitoplankton

Parameter fisika kimia pada perairan merupakan variabel penting yang memengaruhi keberadaan fitoplankton. Adapun beberapa parameter fisika kimia tersebut sebagai berikut:

1. Arus

Arus merupakan salah satu parameter yang menunjang keberadaan organisme fitoplankton di dalam perairan. Arus adalah perpindahan massa air dari suatu tempat ke

tempat lain yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti gradien tekanan, hembusan angin, perbedaan densitas, ataupun pasang surut. Arus dapat membantu penyebaran fitoplankton, karena pergerakan fitoplankton sangat tergantung pada pergerakan air (Buana *et al.*, 2021). Kecepatan arus 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 (Mason, 1969).

2. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang memengaruhi laju pertumbuhan, penyebaran, komposisi, dan kelimpahan fitoplankton pada perairan. Suhu permukaan perairan bergantung pada presipitasi, evaporasi, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari, dan faktor fisik yang terjadi di dalam kolom perairan. Suhu air merupakan faktor abiotik yang sangat memengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Peningkatan suhu pada kisaran toleransi akan meningkatkan laju metabolisme dan aktivitas fotosintesis fitoplankton (Ma'arif, 2018).

Organisme akuatik akan hidup baik pada kisaran suhu yang optimal. Suhu air berpengaruh secara langsung pada metabolisme dan secara tidak langsung berpengaruh pada kelarutan oksigen (Suherla, 2022). Batas toleransi untuk pertumbuhan kelas *Cyanophyceae* berkisar pada suhu 20°C - 35°C, *Chlorophyceae* berkisar pada suhu 20°C - 35°C, *Bacillariophyceae* berkisar pada suhu 20°C - 30°C, dan *Dinoflagellata* berkisar antara 12°C - 30°C (Park *et al.*, 2013). Kisaran suhu optimal bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C - 30°C (Effendi, 2003).

3. Salinitas

Salinitas merupakan kadar garam terlarut dalam suatu volume air yang biasanya dinyatakan dengan satuan ppt. Secara alami kandungan garam terlarut dalam air dapat meningkat apabila populasi fitoplankton menurun. Hal ini terjadi karena aktivitas respirasi dari hewan dan bakteri air akan meningkatkan proses mineralisasi yang menyebabkan kadar garam meningkat (Aprilia, 2019).

Kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton pada umumnya berkisar antara 28 - 34 ppt. Sebaran salinitas 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 dengan penguapan yang tinggi, memiliki salinitas tinggi. Selain itu pola sirkulasi juga berperan dalam penyebaran salinitas di suatu perairan (Aryawati, 2007).

4. Kekeruhan

Kekeruhan di suatu perairan terjadi apabila pada perairan tersebut terdapat zat-zat padat seperti lumpur, pasir, partikel tersuspensi, dan organisme mikroskopis lainnya. Kekeruhan yang tinggi di perairan dapat memengaruhi masuknya cahaya matahari ke kolom perairan sehingga produktivitas fitoplankton akan mengalami penurunan. Kekeruhan dapat menggambarkan sifat perairan berdasarkan seberapa banyak cahaya diserap oleh zat-zat yang terdapat di dalamnya. Cahaya merupakan faktor utama dalam kelancaran proses fotosintesis, kesempurnaan proses ini tergantung besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk dalam perairan (Thoha, 2004).

Menurut Widiadmoko (2013), cahaya matahari memiliki kemampuan menembus dasar perairan yang dipengaruhi oleh kekeruhan, yang dimana tingkat kekeruhan perairan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan biota seperti fitoplankton. Kekeruhan yang terjadi disebabkan adanya masukan bahan organik dan anorganik dari aktivitas manusia, ataupun dari sedimentasi aliran sungai, hal ini dapat menurunkan tingkat kecerahan perairan (Irawati *et al.*, 2013).

5. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Berdasarkan PPRI No. 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air sungai kisaran nilai pH yang ideal untuk biota perairan yaitu 6-9. Nilai pH yang tinggi terdapat pada lapisan permukaan perairan, pH dekat pantai lebih rendah dibandingkan dengan yang di laut karena di daerah pantai terjadi pencampuran dengan air dari daratan atau sungai-sungai di dekat teluk (Faiqoh, 2009).

Derajat keasaman (pH) yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5 - 8,5. Nilai pH seringkali dijadikan petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan. Perairan dengan pH 5,5 - 6,5 termasuk perairan yang tidak produktif, pH 6,5 - 7,5 termasuk perairan yang produktif, sementara perairan dengan pH yang lebih besar dari 8,5 dikategorikan sebagai perairan yang tidak produktif lagi (Anisah, 2017).

6. Nitrat (NO₃)

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di suatu perairan, bersifat stabil, dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton. Konsentrasi nitrat merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kesuburan suatu perairan. Nitrat adalah sumber nitrogen bagi tumbuhan yang dapat diubah menjadi protein. Senyawa nitrat merupakan hasil oksidasi dari nitrogen yang masuk ke perairan melalui proses difusi. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter* (Hidayat, 2017).

Handoko & Wulandari (2013), menyatakan bahwa nitrat merupakan faktor penentu dari kelimpahan fitoplankton. Pola persebaran fitoplankton menunjukkan adanya keterkaitan dengan sebaran nitrat, dimana kelimpahan fitoplankton semakin besar sejalan dengan peningkatan kandungan nitrat. Pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat berkisar 0,9-3,5 mg/L.

Fungsi nitrat adalah membangun dan memperbaiki jaringan tubuh serta memberikan energi pada biota perairan. Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi nitrat (Anisah, 2017):

Tabel 1. Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi nitrat.

NO₃ (mg/L air)	Tingkat Kesuburan (Trofik) Perairan
0 – 0,11	Rendah (Oligotrofik)
1,11 – 1,29	Cukup (Mesotrofik)
1,29 – 1, 94	Baik (Eutrofik)
> 0,94	Hipertrofik

7. Fosfat (PO₄)

Fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, senyawa fosfat umumnya berasal dari penguraian limbah organik, limbah industri, pupuk, ataupun limbah domestik. Menurut Yuliana *et al.* (2012), fitoplankton dapat tumbuh dengan optimal dengan konsentrasi fosfat sebesar 0,09 – 1,08 mg/L. Sumber utama fosfat berasal dari daratan, yaitu melalui pelapukan batuan yang masuk ke perairan melalui transportasi sungai. Selain itu buangan limbah organik seperti detergen dan hasil degradasi bahan organik juga akan menghasilkan fosfat (Sanusi, 2006; Suherla, 2022).

Fosfat merupakan bentuk yang dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai produsen di perairan, oleh karena itu fosfat dapat memengaruhi kesuburan suatu perairan. Keberadaan fosfat yang berlebihan dan ditambah dengan keberadaan nitrogen dapat menyebabkan ledakan pertumbuhan alga di perairan (bloomng) (Efendi, 2003; Suherla, 2022).