

**DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI
PERAIRAN SUNGAI MUSI BAGIAN HILIR, PROVINSI
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh:

INDA AZHARA

08051181823020

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022**

**DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI
PERAIRAN SUNGAI MUSI BAGIAN HILIR, PROVINSI
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh:

**INDA AZHARA
08051181823020**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI PERAIRAN SUNGAI MUSI BAGIAN HILIR, PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di
Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh:

Inda Azhara

08051181823020

Inderalaya, Mei 2022

Pembimbing II



Dr. Melki, S.Pi., M.Si

NIP. 198005252002121004

Pembimbing I

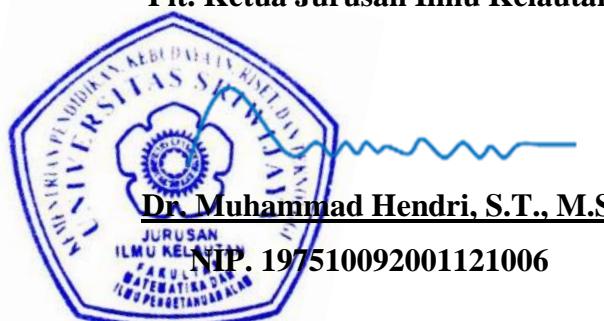


Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si

NIP. 197601052001122001

Mengetahui,

Plt. Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Tanggal Pengesahan : Mei 2022

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Inda Azhara

NIM : 08051181823020

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si

NIP. 197601052001122001

Anggota : Dr. Melki, S.Pi., M.Si

NIP. 198005252002121004

Anggota : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si2

NIP. 197510092001121006

Anggota : T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D

NIP. 1977091112001121006

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Inda Azhara, NIM. 08051181823020** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulisan lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulisan secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, 31 Mei 2022



Inda Azhara
NIM.08051181823020

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Inda Azhara
NIM : 08051181823020
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive RoyaltyFree Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 31 Mei 2022



Inda Azhara
NIM.08051181823020

ABSTRAK

**Inda Azhara. 08051181823020 . Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan
(Pembimbing: Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si dan Dr. Melki, S. Pi., M. Si)**

Sungai Musi merupakan aliran air terpanjang terletak di Pulau Sumatera dengan panjang 720 km. Potensi aliran Sungai Musi dimanfaatkan sebagai jalur transportasi, sebagai pembuangan akhir dari aktivitas masyarakat dan aktivitas pertanian. Sungai sebagai tempat penampungan air memiliki kapasitas tertentu karena aktivitas alami maupun aktivitas antropogenik. Suatu organisme dapat menjadi bioindikator kualitas perairan seperti fitoplankton. Distribusi spasial plankton sebagai bioindikator kualitas perairan bergantung pada pola penyebaran yang dipengaruhi oleh parameter fisik dan kimiawi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelimpahan, keragaman, keseragaman dan dominansi fitoplankton. Hasil pengamatan 10 stasiun sampling ditemukan 6 genus dari kelas *Bacillariophyceae* (*Bacillaria*, *Coscinodiscus*, *Ghemponema*, *Navicula*, *Skeletonema*, *Streptothetecha*), 6 genus dari kelas *Chlorophyceae* (*Chlorella*, *Hydrodictyon*, *Micrasterias*, *Pediastrum*, *Platydorina*, *Spirogyra*), 1 genus dari kelas *Cyanophyceae* (*Oscillatoria*). Hasil analisis diperoleh kelimpahan sebesar 10-483 sel/L, indeks keanekaragaman (H') 0,893- 1,566, indeks keseragaman (E) 0,753-0,995, dan indeks dominansi (C) 0,253-0,459 dengan genus fitoplankton di kelimpahan tertinggi *Spirogyra* dan terendah *Bacillariophyceae*. Hasil pengamatan menunjukkan parameter fisika-kimia termasuk kategori baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

Kata Kunci: Distribusi spasial, Fitoplankton, Kelimpahan, Sungai Musi

Pembimbing II



Dr. Melki, S.Pi., M.Si.
NIP. 198005252002121004

Inderalaya, Mei 2022

Pembimbing I



Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si.
NIP. 197601052001122001



Mengetahui,
Plt. Ketua Jurusan Ilmu Kelautan
Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

ABSTRACT

**Inda Azhara. 08051181823020. Distribution and Abundance of Phytoplankton in Lower Musi River Waters, South Sumatera Province
(Supervisor: Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si dan Dr. Melki, S. Pi., M. Si)**

Musi River is the longest water flow located on the island of Sumatra with a length of 720 km. The potential flow of the Musi River is used as a transportation route, as a final disposal of community activities and agricultural activities. Rivers as water reservoirs have a certain capacity due to natural and anthropogenic activities. An organism can be a bioindicator of water quality such as phytoplankton. The spatial distribution of plankton as a bioindicator of water quality depends on the distribution pattern which is influenced by physical and chemical parameters. This study aims to the analysis of abundance, diversity, uniformity and dominance of phytoplankton. Observations of 10 sampling stations found 6 genera from the class *Bacillariophyceae* (*Bacillaria*, *Coscinodiscus*, *Ghemponema*, *Navicula*, *Skeletonema*, *Streptothetecha*), 6 genera from the class *Chlorophyceae* (*Chlorella*, *Hydrodictyon*, *Micrasterias*, *Pediastrum*, *Platydorina*, *Spirogyra*), 1 genus class *Cyanophyceae* (*Oscillatoria*). The results of the analysis obtained an abundance of 10-483 cells/L, diversity index (H') 0.893-1.566, uniformity index (E) 0.753-0.995, and dominance index (C) 0.253-0.459 with the phytoplankton genus in the highest abundance of *Spirogyra* and the lowest *Bacillariophyceae*. The results of the observations show that the physico-chemical parameters are in a good category for phytoplankton growth.

Keyword: Spatial distribution, Phytoplankton, Abundance, Musi River

Supervisor II



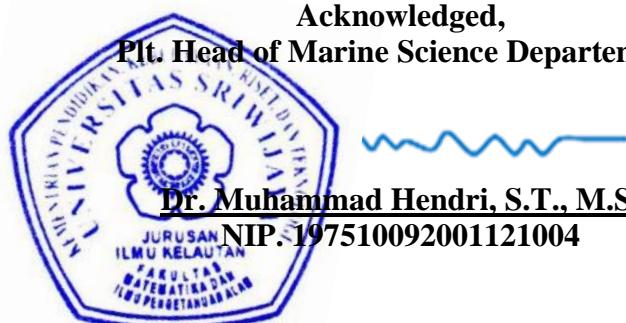
Dr. Melki, S.Pi., M.Si.
NIP. 198005252002121004

Inderalaya, Mei 2022
Supervisor



Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si.
NIP. 198005252002121004

**Acknowledged,
Plt. Head of Marine Science Departement**



RINGKASAN

**Inda Azhara. 08051181823020 . Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan
(Pembimbing: Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si dan Dr. Melki, S. Pi., M. Si)**

Sungai Musi merupakan aliran air terpanjang terletak di Pulau Sumatera dengan panjang 720 km. Potensi aliran Sungai Musi dimanfaatkan sebagai jalur transportasi, sebagai pembuangan akhir dari aktivitas masyarakat dan aktivitas pertanian. Sungai sebagai tempat penampungan air memiliki kapasitas tertentu karena aktivitas alami maupun aktivitas antropogenik dan Sungai Musi dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu Sungai Musi bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir. Hilir lebih banyak dan bervariasi, yang didominasi oleh kegiatan industri. Suatu organisme dapat menjadi bioindikator kualitas perairan seperti fitoplankton. Distribusi spasial plankton sebagai bioindikator kualitas perairan bergantung pada pola penyebaran yang dipengaruhi oleh parameter fisik dan kimiawi.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kelimpahan, keragaman, keseragaman dan dominansi fitoplankton. Kelimpahan dan distribusi fitoplankton yang melebihi batas normal pada suatu perairan dapat merugikan suatu lingkungan. Keberadaan beberapa jenis fitoplankton secara berlebihan terlebih pada populasi fitoplankton beracun mampu menyebabkan ledakan populasi alga yang cukup berbahaya. tingginya kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh parameter lingkungan yang stabil serta faktor utama pertumbuhan fitoplankton tersebut adalah nutrien.

Hasil pengamatan 10 stasiun sampling ditemukan 6 genus dari kelas *Bacillariophyceae* (*Bacillaria*, *Coscinodiscus*, *Ghemponema*, *Navicula*, *Skeletonema*, *Strephothetecha*), 6 genus dari kelas *Chlorophyceae* (*Chlorella*, *Hydrodictyon*, *Micrasterias*, *Pediastrum*, *Platydorina*, *Spirogyra*), 1 genus dari kelas *Cyanophyceae* (*Oscillatoria*). Hasil analisis diperoleh kelimpahan sebesar 10-483 sel/L, indeks keanekaragaman (H') 0,893- 1,566, indeks keseragaman (E) 0,753-0,995, dan indeks dominansi (C) 0,253-0,459 dengan genus fitoplankton di kelimpahan tertinggi *Spirogyra* dan terendah *Bacillariophycea*.

Hasil analisis komponen utama kontribusi dari faktor kualitas air di perairan Sungai Musi bagian hilir, 38,9% dipengaruhi oleh salinitas, suhu, pH, dan dominansi. Variabel penciri tersebut yang berdampak dari pengamatan 3 stasiun diantaranya stasiun 8, 9, 10. Hasil pengamatan menunjukkan perairan Sungai Musi bagian hilir memiliki kandungan nutrien yang cukup sehingga mampu melakukan proses fotosintesis. parameter fisika-kimia termasuk kategori baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Hasil analisis komponen utama didapatkan 3 sumbu untuk mencapai nilai komulatif lebih besar dari 75% digunakan 3 sumbu yang terdiri dari F1 (38,9%), F2 (29,9%), F3 (16,35%) setiap sumbu mampu memberikan kontribusi terkait dari hasil analisis komponen utama pada F1 dan F2 jika ditambah dengan sumbu F3 atau ditambah F4 nilai komulatif mencapai lebih besar dari 75%

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terucap rasa syukur selalu tercurahkan kepada Allah Subhana wa ta'ala Tuhan seluruh alam dan salam serta sholawat kepada kekasih-Nya Rasulullah Muhammad sholallahu alaihi wa sallam. Melalui karya tulis ini terdapat persembahan yang diperuntukkan kepada pihak yang terlibat selama proses skripsi ini berlangsung. Terima kasih sebagai ungkapan rasa syukur dan apresiasi tak terkira kepada :

1. Teruntuk Bapak **Darmin** dan Ibu **Ina Yuniarti** as the best parents ever, yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing, membina, menasehati dan mendoakan tiada henti, sumber motivasi seumur hidup. Saudara terkasih **Bripda Faisal Ardhi Ramdani** terima kasih telah memberikan bantuan moril dan materil baik secara langsung ataupun tidak langsung. Karya kecil dari mba inda untuk mama papa dan adek dani.
2. Teruntuk Ibu **Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si** sebagai dosen pembimbing pertama telah memberikan bimbingan dan pengarahan teoritikal, dan Bapak **Dr. Melki, S.Pi., M.Si** telah memberikan panduan terkait kepenulisan, syukron katsir semoga berkah dan menjadi ladang pahala untuk keduanya jazakumullah kheir.
3. Teruntuk Bapak **Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D** sebagai dosen penguji 1 dan Bapak **Dr. M. Hendri, S.T., M.Si** sebagai dosen penguji II, terimakasih atas masukan, arahan ataupun kritik dan saran yang telah diberikan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di masa yang akan datang.
4. Teruntuk para dosen Jurusan Ilmu Kelauatan : **Beta Susanto Barus, M.Si, Elis Nurjuliasti, M.Si, Dr. Fauziyah, Fitri Agustriani, M.Si, Gusti Diansyah, M.Sc, Dr. Isnaini, Dr. M. Hendri, Dr. Melki, Rezi Apri, M.Si, Dr. Riris Aryawati, Dr. Rozirwan, Tengku Zia Ulqodry, Ph.D, Dr. Wike Ayu Eka Putri**, terima kasih atas dedikasi, kontribusi dan beberapa motivasi yang telah diberikan, jazakumullah kheir.
5. Teruntuk Staf Jurusan Ilmu Kelauatan : **Babe Marsay** dan **Pak Minarto**, terima kasih atas bantuan dalam mengurus setiap berkas dan administrasi selama masa perkuliahan, u guys are the best Staff TU ever.

6. Teruntuk ayuk-ayuk idaman : mba aning (**Aning Puji Saputri**), mba iqoh (**Ariqoh Athallah Gusri**), yuk monic (**Aulia Monica**), utix (**Febrianty Putri**), yuk eca (**Salsyabilah Ramadani**), mba tayak (**Thalia Dwi Ananda**), terima kasih telah bersedia meminjamkan bahu dan telinga untuk melepas lelah atau hanya sekedar objek melepas keluh dan kesah selama kuliah, terima kasih telah bersedia direpotkan, saling memberikan semangat ketika malas mengerjakan laporan, bahkan tak segan bekerja sama dan berbagi jawaban ketika ujian (adegan bebahaya, jangan ditiru).
7. Teruntuk Musi hilir squad (**M. Boby Renaldo, Fajar Andriansyah, Efriadi Muslim, Elmy Luckyarti, Jeni Meiyerani, Thalia Dwi Ananda**) thank u guys and see u next project, inshaallah.
8. Teruntuk beberapa pihak yang berperan dalam masa kegabutan (dibaca: malas) ditengah proses skripsi : **mas ijai** yang selalu ‘hayu’ kalo diajak kemanapun. **Chankun** si manusia madiun yang selalu mau diajakin deetalk dan berujung tidak paham sama apa yang diomongin, serta teman-teman onlineku yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Teruntuk **Ratih Isnaini**, teman baik yang aku temukan sejak maba. Bercita-cita KP dan skripsi bareng tapi belum terwujud dan qodarullah bisa sidang dengan jadwal yang sama hihi, semoga selalu setia dan tetep temenan sampe tua ya tih (inshaallah kalo ada umurnya),
10. Teruntuk **mas arab**, terima kasih telah menyadarkan bahwa berharap kepada manusia adalah sumbernya kecewa, sehingga bisa fokus kuliah fokus skripsi dan bisa sedikit lebih cepat selesai dari biasanya.
11. Teruntuk keluarga besar Jurusan Ilmu Kelautan terkhusus Angkatan 2018 (**Phorcys**) yang telah menghiasi hari-hari selama menjadi mahasiswa kelautan, teman-teman **BEM KM UNSRI** terkhusus anak kominfo **Kabinet Bingkai Cita 2019** dan **Gema Kolaborasi 2020** serta teman-teman di **Universitas Sriwijaya** yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas peran dari perjalanan kehidupan selama menuntut ilmu di Universitas Sriwijaya.

“don’t ever tell anybody anything. If you do, you start missing everybody”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul **“Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan”**. Shalawat dan salam kepada Rasulullah Shalallahu Alaihi Wasallam yang senantiasa menjadi suri tauladan untuk umat manusia hingga akhir zaman.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si dan bapak Dr. Melki, S.Pi., M.Si selaku pembimbing skripsi, yang telah meluangkan waktu, menyumbangkan ide, memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi. Terima kasih kepada kedua orang tua, teman-teman, dan pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan maka dari itu penulis sangat menerima segala bentuk kritik dan saran. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat sekaligus menambah referensi dan wawasan bagi para pembaca.

Inderalaya, Mei 2022

Inda Azhara
08051181823020

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
LEMBAR PERSEMBERAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ekosistem Sungai Musi	5
2.2 Fitoplankton.....	5
2.2.1 Definisi Fitoplankton.....	5
2.2.2 Distribusi dan Habitat Fitoplankton	6
2.2.3 Jenis-jenis Fitoplankton.....	7
2.3 Pengaruh Parameter Fisika-Kimia Perairan	9
2.4 Penelitian Sebelumnya	10
III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.3.1 Pengambilan Sampel Air.....	15
3.3.2 Pengukuran Parameter Perairan	16
3.4 Analisis Sampel.....	18
3.4.1 Identifikasi dan Kelimpahan Fitoplankton	18
3.4.2 Indeks Keanekaragaman	18
3.4.3 Indeks Keseragaman	19
3.4.4 Indeks Dominansi.....	19
3.5 Analisis Data	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Kondisi Umum Perairan.....	21
4.2 Fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir	25
4.2.1 Komposisi Fitoplankton	25

4.2.2 Kelimpahan Fitoplankton	27
4.2.3 Indeks Keanekaragaman	30
4.2.4 Indeks Keseragaman	31
4.2.5 Indeks Dominansi	32
4.2.6 Indeks Similaritas	33
4.3 <i>Principal Component Analisys (PCA)</i>	34
V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	47
RIWAYAT HIDUP	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Penelitian Terdahulu.....	11
2. Alat dan Bahan yang digunakan di Lapangan.....	14
3. Alat dan Bahan yang digunakan di Laboratorium	14
4. Titik koordinat stasiun	16
5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Perairan	22
6. Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Kelas	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	4
2. Peta lokasi penelitian.....	13
3. Skema penelitian	15
4. Kondisi perairan Sungai Musi.....	21
5. Komposisi fitoplankton perairan Sungai Musi bagian hilir	26
6. Kelimpahan fitoplankton.....	29
7. Keanekaragaman fitoplankton	30
8. Keseragaman fitoplankton	31
9. Dominansi fitoplankton.....	32
10. Analisis multivariat <i>similarity</i>	33
11. Biplot pada sumbu f1	36
12. Biplot pada sumbu f2	37
13. Biplot pada sumbu f3	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Parameter Pendukung	47
2. Fitoplankton yang ditemukan di Sungai Musi	52
3. Hasil Analisis komponen utama	57
4. Dokumentasi Penelitian	58

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Sungai Musi menjadi perairan dengan sumber mata air yang berasal dari Kepahiang, Bengkulu dan Sungai Musi termasuk salah satu sungai terpanjang di Indonesia. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Nadeak (2008) dalam Munthe *et al* (2012), Sungai Musi memiliki panjang sekitar 750 km dan merupakan sungai terpanjang di Pulau Sumatera. Kegiatan transportasi dan aktivitas di perairan Sungai Musi mempengaruhi kualitas perairan, terutama perairan Sungai Musi bagian hilir. Menurut Adjie dan Samuel (2008,) perairan Sungai Musi mempunyai sifat yang sedikit berbeda dengan bagian hulu dan tengah dikarenakan aliran air tidak selalu berjalan ke satu arah dan dipengaruhi oleh dinamika pergerakan air laut.

Berdasarkan pada geomorfologi, badan utama Sungai Musi dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu Sungai Musi bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir. Hilir lebih banyak dan bervariasi, yang didominasi oleh kegiatan industri (Husnah *et al.* 2006). Pemanfaatan aliran sungai selain digunakan sebagai kebutuhan domestik juga dimanfaatkan pada bidang pertanian. Berdasarkan penelitian Wardhana (2001) dalam Windusari dan Sari (2015), masyarakat sepanjang aliran Sungai Musi memanfaatkan air sungai untuk memenuhi kebutuhan hidup, mengairi lahan, usaha perikanan, dan transportasi. Aktivitas masyarakat di bidang industri, pertanian, dan aktivitas lain menjadi penyebab meningkatnya jumlah buangan, polutan dan merusak lingkungan (Emilia, 2013).

Masuknya limbah organik dari daratan ke sepanjang aliran sungai membuat perairan menjadi cukup subur dan membawa manfaat yang tinggi bagi masyarakat, khususnya bagi nelayan (Makmur *et al* 2012). Implikasi dari suatu perairan dapat dikatakan kaya akan sumberdaya jika perairan tersebut memiliki kesuburan yang tinggi yang dapat dilihat dari produktifitas perairannya (Aryawati dan Toha, 2011). Hal ini sependapat dengan penelitian Suryanto (2011), masuknya bahan anorganik dan organik mampu memberikan pengaruh terhadap relatifitas kelimpahan fitoplankton dan organisme sekitar. Kandungan fisik perairan serta konsumsi unsur hara yang cukup bagi biota terpenuhi karena melimpahnya fitoplankton.

Daerah hilir mempunyai aliran sungai yang tidak deras, cenderung memiliki aliran arus yang tenang dan lambat serta didominasi oleh proses sedimentasi. Daerah aliran sungai bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan, seringkali menimbulkan dampak dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transport sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan demikian daerah hilir merupakan daerah penerima (*acceptor*) bahan dan energi, atau lingkungan konsumsi atau lingkungan yang dikendalikan sebagai bagian dari hilir perairan sungai (Fuady dan Azizah, 2013). Sepanjang aliran Sungai Musi bagian hilir terdapat kegiatan industri, hunian masyarakat dan pasar yang dapat menimbulkan aktivitas berupa buangan organik atau anorganik (Ridho *et al.* 2020).

Pengelolaan lingkungan di bantaran hilir Sungai Musi, Gandus belum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan masih banyaknya sampah yang bertebaran (Septinar *et al.* 2018). Perairan Sungsang atau Muara sungai yang termasuk bagian hilir Sungai Musi memiliki kemampuan dalam menampung dan mengurai limbah organik namun terbatas sehingga menimbulkan penumpukan limbah yang lambat laun akan menimbulkan pencemaran (Sembiring *et al.* 2014).

Produktivitas primer di suatu perairan memiliki peranan penting bagi suatu sumberdaya perairan, melalui produktivitas primer, sebuah energi akan mengalir dalam ekosistem perairan. Menurut penelitian Arsyad (2006), selain berfungsi sebagai produsen primer fitoplankton juga berfungsi sebagai bioindikator pada kualitas perairan yang memiliki sifat kosmopolit yaitu mampu hidup di beberapa jenis perairan yang menyebabkan penyebaran plankton bervariasi dari satu tempat ke tempat lain karena kualitas air yang berbeda.

Komunitas plankton khususnya fitoplankton merupakan produsen di perairan dan berfungsi sebagai indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Menurut penelitian Ridho *et al.* (2020), indikator perairan dalam kondisi subur dapat ditunjukkan oleh kandungan klorofil-a. Sebaran dan konsetrasi klorofil-a sangat terkait dengan keberadaan fitoplankton. Pengkajian kualitas biologis sangat penting karena fungsi akumulatifnya dapat mengantisipasi perubahan lingkungan

yang terjadi di suatu wilayah tertentu, sebagai contoh pada bagian hilir Sungai Musi atau muara Sungai Musi (Zulkifli *et al.* 2009).

1.2 Rumusan Masalah

Keberadaan fitoplankton kerap dikaitkan dengan kualitas perairan dan kondisi lingkungannya. Faktor biologi terjadi apabila terdapat perbedaan pertumbuhan fitoplankton dan keragaman jenis fitoplankton yang berkumpul di zona eufotik yaitu zona dengan intensitas cahaya yang masih memungkinkan terjadinya fotosintesis. Dengan demikian fitoplankton sebagai indikator biologi sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan. Hubungan timbal balik fitoplankton di perairan dapat menggambarkan karakteristik suatu perairan apakah dalam keadaan subur atau tidak.

Faktor penyebab kesuburan suatu perairan didukung oleh beberapa parameter seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan intensitas cahaya matahari yang cukup. Aktivitas dan pola ruang pemukiman warga masyarakat di sepanjang aliran Sungai Musi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton yaitu dengan membawa pasokan nutrien, masuknya nutrien ke dalam perairan mampu menyebabkan perairan menjadi cukup subur dan tentunya memberikan banyak kelimpahan dan keragaman fitoplankton.

Kondisi perairan hilir Sungai Musi yang terletak di Kecamatan Gandus di dominasi oleh kegiatan industri pembuangan limbah menyebabkan terjadinya peningkatan beban limbah organik, sehingga terjadi penurunan kualitas akibat adanya berbagai kegiatan manusia. Perairan Muara Sungsang, bagian ujung muara yang menghadap Selat Bangka merupakan bercampurnya ekosistem air tawar dan air laut sekaligus banyaknya aktivitas masyarakat disekitar muara yang menyebabkan bertambahnya pasokan nutrien, aktivitas masyarakat muara sungsang tersebut berpotensi meningkatkan jumlah distribusi dan kelimpahan jenis fitoplankton. Berdasarkan uraian di atas didapatkan rumusan masalah berikut. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan kajian mengenai:

1. Bagaimana distribusi dan kelimpahan fitoplankton di setiap stasiun di perairan Sungai Musi bagian hilir ?

2. Bagaimana kualitas perairan Sungai Musi bagian hilir ?

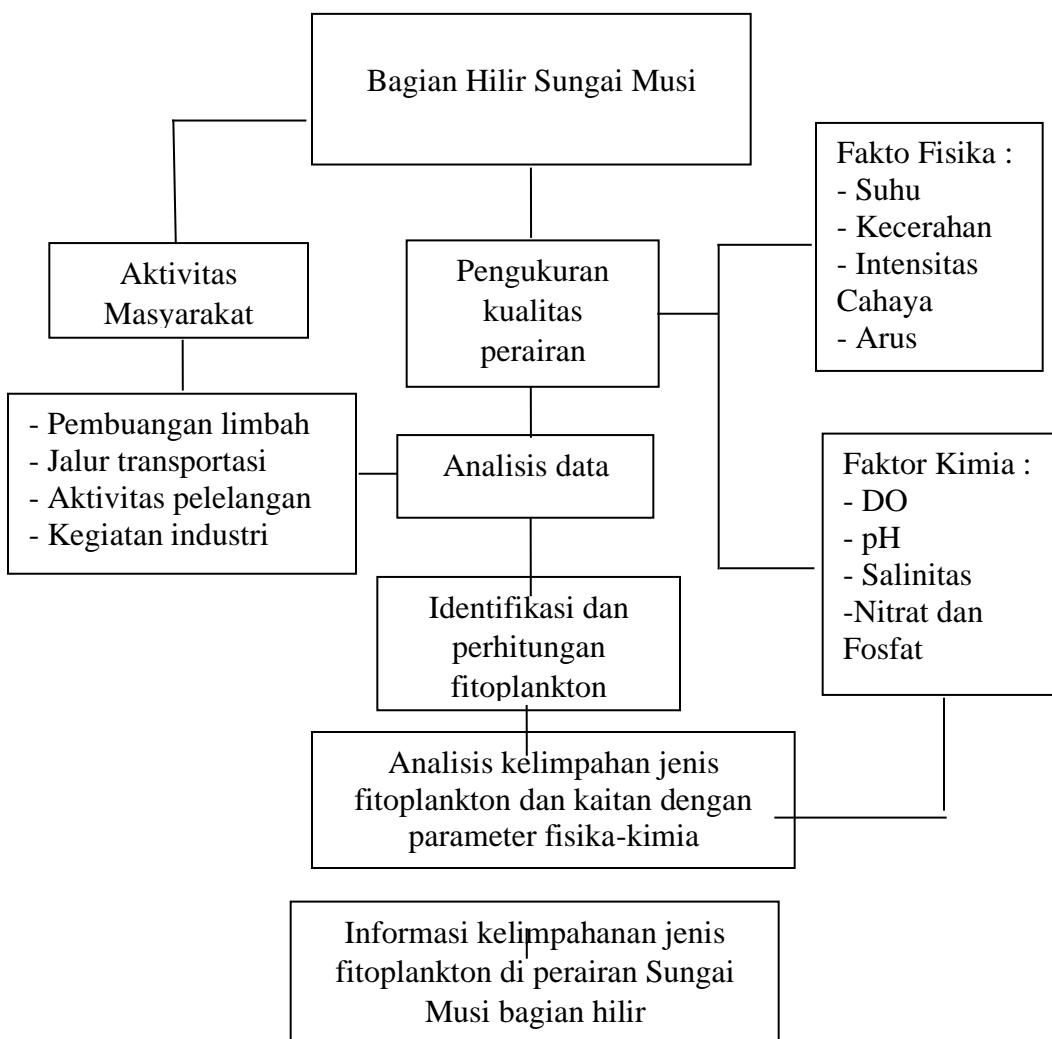
1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis keragaman dan kelimpahan fitoplankton di perairan Sungai Musi bagian hilir
2. Menganalisis parameter fisika-kimia dan fitoplankton pada setiap stasiun di perairan Sungai Musi bagian hilir

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan manfaat serta memberikan informasi dasar ilmiah mengenai distribusi, kelimpahan, dan struktur komunitas fitoplankton di Perairan Sungai Musi Bagian hilir.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie S, Samuel. 2008. Kualitas perairan Sungai Musi bagian tengah dan hilir serta kelimpahan jenis ikan. *Penelitian dan Perikanan Indonesia* Vol. 14 (14): 335-344
- Afif A, Widianingsih, Hartati R. 2014. Komposisi dan kelimpahan plankton di perairan Pulau Gusung Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan. *Marine of research* Vol. 3 (3): 324-331
- Agus EL, Pribadi R, Subagyo. 2019. Fluktuasi fitoplankton pada kawasan konservasi rajungan perairan Betahlawang Demak. *Kelautan tropis* Vol. 22 (2): 191-196
- Agustina SS, Poke AAM. 2016. Keanekaragaman fitoplankton sebagai indikator tingkat pencemaran perairan Teluk Lalong Kota Luwuk. *Balik diwa* Vol. 7 (2): 1-6
- Aidil M, Sarong MA, Purnawan S. 2016. Tingkat kesamaan plankton pada ekosistem mangrove Pulo Sarok Kecamatan Singkil, Kabupaten Aceh Singkil. *Ilmiah mahasiswa kelautan dan perikanan Unsyiah* Vol. 1 (2): 203-209
- Aisoi LE. 2019. Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di perairan pesisir Holtekamp Kota Jayapura. *Biosilampari* Vol. 2 (1): 6-15
- Ambarwati, Saifullah, Mustahal. 2014. Identifikasi fitoplankton dari perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten. *Perikanan dan kelautan* Vol. 4 (4): 283-291
- Apha. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater 21st edition. American public heat association: Washington D C
- Arinardi OH, Sutomo AB, Yusuf SA, Trimaningsih, Asnaryani E, Riyono SH. 1997. Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton di perairan kawasan timur Indonesia. Lembaga ilmu pengetahuan Indonesia: Jakarta
- Aryawati R, Thoha H. 2011. Hubungan kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspuri* Vol. 2 : 89-94
- Aryawati R, Ulqodry TZ, Isnaini, Surbakti H. 2021. Fitoplankton sebagai bioindikator pencemaran organik di perairan Sungai Musi bagian hilir Sumatera Selatan. *Ilmu dan teknologi kelautan tropis* Vol. 13 (1): 163-171
- Basmi. 2000. Planktonologi sebagai indikator pencemaran perairan fakultaas perikanan dan ilmu kelautan. Institute Pertanian Bogor: Bogor

- Behrenfeld MJ, Boss ES. 2014. Resurrecting the ecological underpinnings of ocean plankton blooms. *Ann rev mar sci* Vol. 6: 167-194
- Boyd CE, Lichtkoppler F. 1982. Water quality management in pond fish culture. *Development in aquaculture and fisheries science* Vol. 9 : 3-30
- Desmawati I, Ameivia A, Ardanyanti LB. 2020. Studi pendahuluan kelimpahan plankton di perairan Darat Surabaya dan Malang. *Journal of science and technology* Vol. 13 (1): 61-66
- Dewanti LPP, Putra IDNN, Faiqoh E. 2018. Hubungan kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal of marine and aquatic science* Vol. 4 (2): 324-335
- Dwirastina M, Riani E. 2019. Komposisi, kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di Pulau Salah Nama Sungai Musi Sumatera Selatan. *Sainmatika* Vol. 16 (1): 74-80
- Djunaidah IS, Supenti L, Sudinno D, Suhrawardan H. 2017. Kondisi perairan dan struktur komunitas di Waduk Jatigede. *Penyuluhan perikanan dan kelautan* Vol. 11 (2): 79-93
- Emilia I, Suheryanto, Hanafiah Z. 2013. Distribusi logam *Cadmium* dalam air dan sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. *Penelitian* Vol. 16 (2): 1-6
- Fachrul MF. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fauziah SM, Laily AM. 2015. Identifikasi mikroalga dari divisi *Chlorophyta* di Waduk Sumber Air Dusun Krebet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. *Bioedukasi* Vol. 8 (1): 20-22
- Firdhausi NF, Rijal M, Husen HY, 2018. Kajian ekologis Sungai Arbes Ambon Maluku. *Biology science & education 2018* Vol. 7 (1): 13-23
- Fong, DA, Geyer WR. 2001. Response of river plume during an upwelling favorable wind event. *Journal of Geophysical* Vol. 106 (1): 1067-1084
- Fuady Z, Azizah C. 2008. Tinjauan daerah aliran sungai sebagai sistem ekologi dan manajemen daerah aliran sungai. *Lentera* Vol. 6 : 1-10
- Gurning LFP, Nuraini RAT, Suryono. 2020. Kelimpahan fitoplankton penyebab harmful algal bloom di perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of marine research*. Vol. 9 (3): 251-260

- Haryoko I, Melani WR, Apriadi T. 2018. Eksistensi *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* di perairan Sei Timun Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Akuatik lestari* Vol. 1 (2): 1-7
- Haninuna EDN, Gimin R, Kaho LMR. 2015. Pemanfaatan fitoplankton sebagai bioindikator berbagai jenis polutan di perairan intertidal Kota Kupang. *Jurnal ilmu lingkungan* Vol. 13 (2) 72-85
- Husnah E, Prianto SN, Aida D, Wijaya A, Said, Sulistiono S, Gautama, Makri. 2006. Inventarisasi jenis dan sumber bahan polutan serta parameter biologi untuk metode penentuan tingkat degradasi lingkungan di Sungai Musi. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Departemen Kelautan dan Perikanan. 43hlm.
- Indaryanto FR. 2015. Kedalaman *secchi disk* dengan kombinasi warna hitam-putih yang berbeda di Waduk Ciwaka. *Perikanan dan kelautan* Vol. 5 (2): 11-14
- Isti'anah D, Huda MF, Laily AN. 2015. *Synedra sp.* Sebagai mikroalga yang ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Bioedukasi* Vol. 8 (1): 57-59
- Juadi, Dewiyanti I, Nurfadillah. 2018. Komposisi jenis dan kelimpahan fitoplankton di perairan Ujong Pie Kecamatan Muara Tiga Kabupaten Pidie. *Ilmiah mahasiswa kelautan dan perikanan unsyiah* Vol. 3 (1): 112-120
- Jannah R, Muchlisin ZA. 2012. Komunitas fitoplankton di daerah estuaria Krueng Aceh, Kota Banda Aceh. *Depik* Vol. 1 (3): 189-195
- Kalangi PNI, Masengi KWA, Iwata M, Pangalila FPT, Mandagi IF. 2012. Profil salinitas dan suhu di Teluk Manado pada hari hari hujan dan tidak hujan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* Vol. 8 (3): 90-93
- Kasrina, Irawati S, Jayanti WE. 2012. Ragam jenis mikroalga di air rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu sebagai alternatif sumber belajar biologi SMA. *Exacta* Vol. 1 (10): 36-44
- Madhav VG, Kondalarao B. 2004. Distribution of phytoplankton in the coastal waters of east coast of India. *Indian Journal of Marine Science* Vol. 33 (3): 262-268
- Malik A, Saiful. 2015. Studi kelimpahan dan sebaran phytoplankton secara horizontal (kasus Sungai Kuri Lombo Kabupaten Maros). *Balik Diwa* Vol. 6 (2): 1-5
- Marlian N. 2017. Hubungan parameter kualitas air terhadap distribusi kelimpahan fitoplankton di perairan Teluk Meulaboh Aceh Barat. *Aceh Aquatic Science* Vol. 1 (1): 18-32

- Makmur M, Kusnoputranto H, Moersidik SS, Wisnubroto DS. 2012. Pengaruh limbah organik dan rasio n/p terhadap kelimpahan fitoplankton di kawasan budidaya Kerang Hijau Cilincing. *Teknologi Pengelolaan Limbah* Vol. 15 (2): 51-65
- Meiriyani F, Ulqodry TZ, Putri WAE. 2011. Komposisi dan Sebaran Fitoplankton di perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. *Maspari* Vol. 3 (2): 69-77
- Mirwana L, Nurgaya W, Emiyarti. 2020. Struktur komunitas fitoplankton berdasarkan sebaran temporal di Perairan Desa Konawe. *Sapa laut* Vol. 5 (4): 339-347
- Munthe YV, Aryawati R, Isnaini. 2012. Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari* Vol. 4 (1): 122-13
- Mulyani R, Widiarti, Wardhana W. 2012. Sebaran Spasial Spesies Harmful Algal Bloom (HAB) di Lokasi Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis*) Kamal Muara, Jakarta Utara pada Bulan Mei 2011. *Jurnal Akuatika.*, 3(1): 28-39.
- Nassar MZA, Gharib SM. 2014. Spatial and temporal patterns of phytoplankton composition in Burullus Lagoon, Southern Mediterranean Coast, Egypt. *The Egyptian journal of aquatic research* Vol. 40 (2): 133-142
- Nontji A. 2002. Laut nusantara. Djambatan: Jakarta
- Nurcahyani EA, Hutabarat S, Sulardiono B. 2016. Distribusi dan kelimpahan fitoplankton yang berpotensi menyebabkan habs (Harmful Algal Blooms) di Muara Sungai Banjir Kanal Timur, Semarang. *Maquares* Vol. 5 (4): 275-284
- Nybakken JW. 1988. Biologi laut suatu pendekatan ekologis
- Odum EP. 1996. Dasar-dasar ekologi edisi ke 3 alih Bahasa. Universitas gajah mada: Yogyakarta
- Pasongli H, Dirawan GD, Suprapta. 2015. Zonasi kesesuaian tambak untuk pengembangan budidaya Udang Vaname (*Peaeus vannamei*) pada aspek kualitas air di Desa Todowongi Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat. *Bioedukasi* Vol. 3 (2): 324-336
- Pirzan AM, Mustafa A. 2008. Peubah kualitas air yang berpengaruh terhadap plankton di tambak tanah sulfat masam Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan. *Ris akuakultur* Vol. 3 (3): 363-374

- Prasetyaningtyas T, Priyono B, Pribadi TA. 2012. Keanekaragaman plankton di perairan Tambak Ikan Bandeng di Tapak Tugurejo, Semarang. *Unnes journal of life sciece* Vol. 1 (1): 54-62
- Pratama F, Rozirwan, Aryawati R. 2019. Dinamika komunitas fitoplankton pada siang dan malam hari di perairan Desa Sungas Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal penelitian sains* Vol. 21 (2): 83-98
- Prihantini NB, Wisnu W, Dian H, Arya, W, Yuni A, Ronny R. 2008. Biodiversitas *Cyanobacteria* dari beberapa situs/danau di kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *Makara sains* Vol. 12 (1): 44-54
- Prita AW, Riniatsih I, Ario R. 2014. Struktur komunitas fitoplankton pada ekosistem padang lamun di perairan Pantai Prawean Bandengan, Jepara. *Journal of marine research* Vol. 3 (3): 380-387
- Purnamaningtyas SE, Mujiyanto, Riswanto. 2019. Distribusi dan kelimpahan fitoplankton di Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara. *Jurnal akuatika Indonesia* Vol. 4 (1): 24-31
- Rahayu SYS, Widiyati A, Hotimah L. 2007. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis plankton secara stratifikasi di perairan keramba jarring apung, Waduk Cirata. *Ekologia* Vol. 7 (2): 9-18
- Ramadhan F, Rijaluddin AF, Assuyuti M. 2016. Studi indeks saprobik dan komposisi fitoplankton pada musim hujan di Situ Gunung, Sukabumi, Jawa Barat. *Journal of biology* Vol. 9 (2): 95-102
- Ridho MR, Patriono E, Mulyani YS. 2020. Hubungan kelimpahan fitoplankton, konsentrasi klorofil-a dan kualitas perairan pesisir Sungas, Sumatera Selatan. *Ilmu dan teknologi kelautan tropis* Vol. 12 (1): 1-8
- Roswaty MR, Muskananfola, Purnomo PW. 2014. Tingkat sedimentasi di Muara Sungai Wudung Kecamatan Wedung, Demak. *Maquares* Vol. 3 (2): 129-137
- Sari AN, Hutabarat S, Soedarsono P. 2014. Struktur komunitas plankton pada padang lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro journal of maquares* Vol. 3 (2): 82-91
- Sari RM, Ngabekti S, Martin P. 2013. Keanekaragaman fitoplankton di aliran sumber air panas Condromuko Gedongsongo Kabupaten Semarang. *Unnes journal of life* Vol. 2 (1): 9-16

- Septinar H, Daulay RW, Putri MK. 2018. Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas pengelolaan lingkungan terhadap kondisi di bantaran hilir Sungai Musi Kecamatan Gandus Kota Palembang. *Swarnabhumi* Vol. 3 (1): 44-49
- Sembiring SMR, Melki, Agutriani F. 2012. Kualitas perairan Muara Sungsang ditinjau dari konsentrasi bahan organik pada kondisi pasang surut . *Maspuri* Vol. 4 (2): 238-247
- Sihombing N, Hutabarat S, Sulardiono B. 2015. Kajian Kesuburan perairan Unsur Hara (N,P) dan Fitoplankton di Sungai Tulung Demak. *Maquares* Vol. 4 (4): 119-127
- Siregar LL, Hutabarat S, Muskananfola MR. 2014. Distribusi fitoplankton berdasarkan waktu dan kedalaman yang berbeda di perairan Pulau Menjangan Kecil Karimunjawa. *Diponegoro journal of maquares* Vol. 3 (4): 9-14
- Sofarini D. 2012. Keberadaan dan kelimpahan fitoplankton sebagai salah satu indikator kesuburan lingkungan perairan di Waduk Riam Kanan. *Enviro scientiae* Vol 8 (1): 30-34
- Sugianti Y, Astuti LP. 2018. Respon oksigen terlarut terhadap pencemaran dan pengaruhnya terhadap keberadaan sumber daya ikan di Sungai Citarum. *Teknologi lingkungan* Vol. 19 (2): 203-213
- Sukardi LDA, Arisandi A. 2020. Analisa kelimpahan fitoplankton di prairan Bangkalan Madura. *Trunojoyo* Vol. 1 (1): 111-121
- Suryanti, Rudiyanti S, Sumartini S. 2013. Kualitas perairan Sungai Seketak Semarang Berdasarkan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton. *Management of aquatic resource* Vol. 2 (2): 38-45
- Susanti R, Anggoro S, Suprapto D. 2018. Kondisi kualitas air Waduk Jatibarang ditinjau dari aspek saprobitas perairan. *Maquares* Vo. 7 (1): 121-129
- Soliha E, Rahayu SYS, Triastinurmiatiningsih. 2016. Kualitas air dan keanekaragaman plankton di Danau Cikaret, Cibinong, Bogor. *Ekologia* Vol. 16 (2): 1-10
- Syafriani R, Apriadi T. 2017. Keanekaragaman fitoplankton di perairan estuari Sei Terusan, Kota Tanjungpinang. *Limnotek* Vol. 24 (2): 74-82
- Syahbaniati AP, Sunardi. 2019. Distribusi vertical fitoplankton berdasarkan kedalaman di Pantai Timur Pananjung Pangandaran, Jawa Barat.

- Triawan AC, Arisandi A. 2020. Struktur komunitas di perairan muara dan laut Desa Kramat Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan. *Juvenil* Vol. 1 (1): 97-111
- Widianingsih, Hartati R, Djamali A, Sugestiningsih. 2007. Kelimpahan dan sebaran horizontal fitoplankton di perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Marine Science* Vol. 12 (1): 6-11
- Windusari Y, Sari NP. 2015. Kualitas perairan Sungai Musi di Kota Palembang Sumatera Selatan. *Bioeksperimen* Vol. 1 (1): 1-5
- Wirabumi P. 2017. Struktur Komunitas Plankton di perairan Waduk Wadaslintang Kabupaten Wonosobo. *Prodi biologi* Vol. 6 (3): 174-185
- Wulandari DY, Pratiwi NTM, Adiwilaga EM. 2014. Distribusi spasial fitoplankton di perairan pesisir Tangerang. *Ilmu pertanian Indonesia* Vol. 19 (3): 156-162
- Yuliana. 2015. Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di perairan Jailolo, Halmahera Barat. *Akuatika* Vol. 4 (1): 41-48
- Zulkifli H, Husnah, Rasyid MR, Juanda S. 2009. Status kualitas Sungai Musi Bagian Hilir ditinjau dari komunitas fitoplankton. *Hayati* Vol. 15 : 5-9