

**ANALISIS STATUS MUTU AIR BERDASARKAN KELIMPAHAN DAN  
KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI SUNGAI BAKO KECAMATAN  
PANJANG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NUR AZIZAH**

**2117021111**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### ANALISIS STATUS MUTU AIR BERDASARKAN KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI SUNGAI BAKO KECAMATAN PANJANG

Oleh

NUR AZIZAH

Sungai Bako merupakan sungai yang mengalir dari daerah perbukitan Kelurahan Panjang Utara, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung hingga mencapai ke pesisir pantai. Salah satu kelompok indikator yang penting dalam penelitian perairan adalah plankton. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi perairan Sungai Bako berdasarkan kelimpahan dan keanekaragaman plankton serta hubungannya dengan 3 parameter kualitas air, yaitu fisika (suhu dan TSS), kimia (pH, DO, BOD, COD, Nitrat, dan Fosfat), dan biologi (kelimpahan dan keanekaragaman plankton) di Sungai Bako Kecamatan Panjang. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dan metode analisis korelasi Pearson dengan aplikasi SPSS 27 sebagai metode perhitungan untuk menentukan hasil dari penelitian ini. Berdasarkan analisis kelimpahan dan keanekaragaman plankton pada perairan Sungai Bako diperoleh beberapa parameter kualitas air Sungai Bako seperti Fosfat, BOD, COD, melebihi baku mutu, sedangkan pH, suhu, dan Nitrat masih dalam batas aman. Beberapa struktur komunitas plankton yang ditemukan adalah *Fragilaria* sp., *Spirogyra* sp., dan *Oscillatoria* sp., yang dikenal mampu bertahan di kondisi air yang kurang baik. Korelasi Pearson menunjukkan hubungan sangat kuat antara kelimpahan plankton dan DO ( $r = 1,000$ ;  $p = 0,000$ ). Nilai DO rata-rata 6,5 mg/L mengindikasikan kondisi air yang masih mendukung kehidupan akuatik. Berdasarkan data kualitas air, struktur komunitas plankton, dan korelasi yang diperoleh, Sungai Bako dapat dikategorikan dalam kondisi tercemar sedang.

Kata kunci: Plankton, Sungai Bako, Struktur Komunitas, Pencemaran air, Kualitas air

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF WATER QUALITY STATUS BASED ON ABUNDANCE AND DIVERSITY OF PLANKTON IN BAKO RIVER, LONG SUB- DISTRICT

By

NUR AZIZAH

Bako River is a river that flows from the hilly area of North Panjang Village, Panjang District, Bandar Lampung, until it reaches the coast. One of the important indicator groups in aquatic research is plankton. The purpose of this study was to analyze the condition of Bako River waters based on the abundance and diversity of plankton and its relationship with 3 water quality parameters, namely physics (temperature and TSS), chemistry (pH, DO, BOD, COD, nitrate, and phosphate), and biology (abundance and diversity of plankton) in Bako River, Panjang District. This study used quantitative methods and the Pearson correlation analysis method with the SPSS 27 application as a calculation method to determine the results of this study. Based on the analysis of plankton abundance and diversity in the waters of the Bako River, it was found that some water quality parameters of the Bako River, such as phosphate, BOD, and COD, exceeded the quality standards, while pH, temperature, and nitrate were still within safe limits. Some of the plankton community structures found were *Fragilaria* sp., *Spirogyra* sp., and *Oscillatoria* sp., which are known to survive in poor water conditions. Pearson correlation showed a very strong relationship between plankton abundance and DO ( $r = 1.000$ ;  $p = 0.000$ ). The average DO value of 6.5 mg/L indicates water conditions that still support aquatic life. Based on the water quality data, plankton community structure, and correlations obtained, the Bako River can be categorized as moderately polluted.

Keywords: Plankton, Bako River, Community Structure, Water pollution, Water quality

**ANALISIS STATUS MUTU AIR BERDASARKAN KELIMPAHAN DAN  
KEANEKARAGAMAN PLANKTON DI SUNGAI BAKO KECAMATAN  
PANJANG**

**Oleh**

**NUR AZIZAH**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2025**

Judul Penelitian : Analisis Status Mutu Air Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang

Nama Mahasiswa : **Nur Azizah**

NPM : 2117021111

Program Studi : S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

Pembimbing II

**Prof. Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.**  
NIP. 196411191990030001

**Ir. Salman Farisi, M.Si.**  
NIP. 196104181987031001

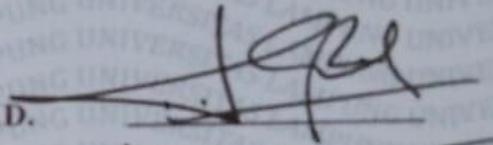
Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila

**Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**  
NIP. 198301312008121001

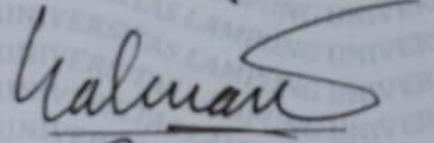
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

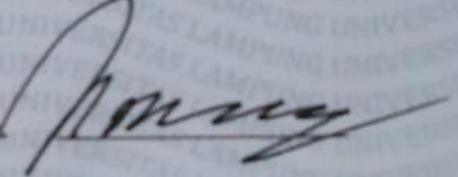
**Ketua : Prof. Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.**



**Sekretaris : Ir. Salman Farisi, M.Si.**



**Anggota : Prof. Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Ing. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
NIP. 1971100212005011002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Mei 2025**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Azizah

NPM : 2117021111

Judul Skripsi : Analisis Status Mutu Air Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya. Saya tidak keberatan jika sebagian atau seluruh data dalam skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk kepentingan publikasi sesuai dengan kesepakatan sebelum dilakukan publikasi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 02 Juni 2025  
Yang menyatakan,



Nur Azizah

NPM. 2117021111

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi, Lampung Utara pada tanggal 08 November 2002, sebagai anak kedua dari empat bersaudara, dari Bapak (Alm) Ahmad Yani, S.Ag. dan Ibu Eka Binawati, S.E., M.M. Penulis mengawali pendidikan pertamanya di Taman Kanak-kanak di TK Tunas Harapan (Depag) pada tahun 2008. Pada tahun 2009 – 2015, penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Islam Ibnurusyd, dan melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMPN 01 Kotabumi pada tahun 2015 – 2018. Pada tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Akhir di SMAN 03 Kotabumi. Pada tahun 2021, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lampung melalui Jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila, penulis pernah menjadi asisten laboratorium mata kuliah Ekologi Perairan. Penulis aktif di berbagai organisasi kemahasiswaan diantaranya Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai Anggota Bidang Komunikasi, Informasi, dan Hubungan Masyarakat di tahun 2021-2022 dan aktif di kepanitiaan event yang diselenggarakan oleh HIMBIO yaitu Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA Ke-XXVI) sebagai Anggota Bidang Humas.

Pada bulan Desember 2024 – Januari 2025 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PMHP) Provinsi

lampung dengan judul **“Pengujian Bakteri *Escherichia coli* / *Coliform* Dan Alt (Angka Lempeng Total) Pada Air Dan Es Di Laboratorium Mikrobiologi UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PMHP) Provinsi Lampung”**.

Kemudian, pada bulan Juni - Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Agung, Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari.

Pada September 2024 – Mei 2025 penulis menyusun skripsi dengan judul **“Analisis Status Mutu Air Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang”**.

## **MOTTO**

“Bertahanlah, selama nafas ini masih merupakan anugrah dari Tuhan”

**(Penulis)**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

**(Qs. Al-Insyirah:5)**

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

**(Qs. Ar-Ruum:60)**

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

**(Umar bin Khattab)**

“Jangan sampai merasa cemburu pada kesuksesan orang lain. Setiap individu sudah diberikan jalan keberhasilan masing-masing oleh Allah SWT. Lambat tidak berarti kalah, cepat juga belum tentu paling unggul. Keterlambatan bukan alasan untuk berhenti berjuang. Semua orang punya perjalanan dan proses yang unik.

Terjatuh, bangkit, dan akhirnya menjadi pribadi yang kuat”

**(Penulis)**

## **PERSEMBAHAN**

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkah, keridhaan, serta pertolongan-Nya yang tiada henti, sehingga saya diberikan kekuatan, kemampuan, dan keberuntungan untuk menyelesaikan skripsi ini. Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:*

***Alm. Bapak Ahmad Yani**, sosok ayah yang menjadi cahaya semangat dan teladan hidup. Meski ragamu telah tiada, nasihat dan kasih sayangmu tetap hidup dalam setiap langkahku. **Mamah Eka Binawati**, ibu tercinta, sumber kekuatan dan ketulusan yang tak tergantikan. Terima kasih atas cinta, doa, dan kesabaran yang tak pernah habis.*

***Kakak dan adik-adikku tercinta**, yang selalu mendukung dan menemani dalam berbagai keadaan. **Seluruh keluarga besar**, yang telah memberikan cinta, motivasi, dan doa di setiap proses perjuangan ini. Serta **sahabat-sahabat** terbaik, yang hadir sebagai pelipur lelah, penyemangat, dan pengingat bahwa perjuangan ini tak harus dijalani sendiri.*

*Skripsi ini adalah bukti kecil dari usaha panjang, doa, dan dukungan luar biasa dari orang-orang tercinta dalam hidup saya.*

## SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. sehingga penulis memiliki kesehatan dan kesempatan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Status Mutu Air Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang”** yang menjadi syarat kelulusan dalam menyelesaikan kuliah dan memperoleh gelar Sarjana Sains atau S.Si. di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Dalam proses penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan, dan karya ini tentu masih jauh dari kata sempurna. Meskipun demikian, tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak yang sangat berarti bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat yang setinggi-tingginya serta ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeila Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng. Selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan, telah membimbing, menanamkan nilai-nilai tanggung jawab, kedisiplinan, dan

semangat untuk terus belajar kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M. Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
5. Bapak Prof. Dr. Tugiyono, M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan arahan selama proses penelitian ini sehingga bimbingan dan ilmu yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Salman Farisi, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan dan dukungan berharga sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan karya yang baik.
7. Bapak Prof. Dr. G Nugroho Susanto, M.Sc., selaku dosen pembahas yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini.
8. Seluruh dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan yang menghantarkan penulis mencapai gelar sarjana.
9. Ibu Rusnah, Pak Thamrin, Mba Leha, Staff, dan Civitas Akademika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan dan arahan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
10. Ayahandaku tercinta, Almarhum Ahmad Yani, S.Ag., meskipun telah tiada, kehadiranmu senantiasa terasa dalam setiap langkah hidup penulis melalui teladan keteguhan, kejujuran, dan semangat juang yang engkau wariskan. Engkau tetap menjadi sumber kekuatan dan inspirasi terbesar sepanjang perjalanan ini. Doa, didikan, dan nilai-nilai hidup yang Ayah tanamkan akan selalu penulis kenang dan menjadi pelita yang membimbing setiap langkah penulis. Terima kasih, Ayah. Skripsi ini merupakan bentuk persembahan sederhana atas cinta dan pengorbananmu yang tak ternilai.
11. Ibuku tersayang, Eka Binawati, S.E., M.M. sosok perempuan luar biasa yang dengan kekuatan hati melanjutkan perjuangan hidup seorang diri setelah kepergian Ayah. Dalam kesunyian, Ibu menahan air mata; dalam kelelahan,

Ibu tetap menunjukkan senyum, dan dalam setiap doa, namaku tak pernah absen. Doa-doa lirihmu di tengah malam, keringat yang tak terlihat, serta tangismu yang tersembunyi menjadi kekuatan yang mengiringi setiap langkahku dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi pilar ganda (sebagai ibu sekaligus ayah) yang terus mendukung, menguatkan, dan mendoakan tanpa lelah. Pencapaian ini takkan pernah terwujud tanpa ketulusan pengorbananmu yang tak ternilai. Skripsi ini bukan sekadar karya ilmiah, melainkan bentuk kecil dari rasa terima kasih dan cinta dari anakmu yang sedang belajar menjadi sekuat dirimu. Semoga setiap kata dan halaman di dalamnya bisa menyampaikan penghormatan yang tak terucap, serta cinta yang tak terhingga.

12. Kakakku tercinta, Muhammad Abror, Terima kasih atas segala bantuanmu hingga penulis bisa sampai pada titik ini. Engkau selalu menjadi pelindung dan penopang di setiap fase kehidupan penulis. Kehadiranmu, nasihat, dan contoh yang kau berikan telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi yang besar dalam menyelesaikan perjalanan akademik penulis. Untuk adik-adik penulis yang penulis sayangi, Rahma Putri Aulia dan Muhammad Rosidi, terima kasih atas keceriaan, kasih sayang, dan doa-doa tulus yang meskipun tak selalu terucap, sangat berarti bagi penulis. Kalian adalah alasan utama penulis terus berjuang dan tidak pernah menyerah. Semoga pencapaian kecil ini bisa menjadi kebanggaan kita bersama.
13. Bik Irfana, Oja, Lupi, serta seluruh keluarga besar, terima kasih telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup penulis. Dukungan yang kalian berikan, baik melalui perhatian, doa, maupun semangat yang tak pernah putus meskipun sering kali tak terucap secara langsung, telah menjadi sumber kekuatan tersendiri. Kehangatan yang kalian bagikan, kebersamaan yang kalian ciptakan, serta semangat yang kalian tularkan telah banyak membantu penulis melewati berbagai rintangan, termasuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Mona Berliana dan Anya Khalisza, teman seperjuangan yang selalu hadir di saat suka maupun duka. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang kalian berikan selama perjalanan akademik ini. Kalian bukan

hanya teman belajar, tetapi juga sahabat yang setia menemani setiap langkah, saling menguatkan ketika lelah melanda, selalu mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, dan berbagi tawa di tengah kesulitan. Kebersamaan kita adalah salah satu hadiah terindah yang menemani proses ini. Semoga ikatan persahabatan ini terus terjaga dan menjadi sumber inspirasi di masa depan.

15. Kepada sahabat seperjuanganku, Elisa Marcelina, terima kasih yang sebesar-besarnya atas setiap langkah yang kita lalui bersama dalam proses panjang ini. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, tawa, dan air mata yang kita bagi selama masa-masa sulit menyusun skripsi. Dalam kelelahan dan kebingungan, kamu tetap menjadi teman diskusi yang setia. Semoga pencapaian kecil ini menjadi awal dari lebih banyak keberhasilan yang akan kita raih. Terima kasih telah menjadi bagian berharga dari kisah ini, perjuangan ini akan selalu penulis kenang sebagai bagian dari cerita kita yang luar biasa.
16. Kak Nabila Farahdhia, terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas kesabaran, kebaikan, serta ketulusan hatimu dalam menemani proses panjang ini. Terima kasih telah menjadi sosok kakak yang tak hanya menginspirasi, tetapi juga selalu bersedia ditanya berulang kali tanpa lelah dan tanpa pernah merasa terganggu. Setiap jawabanmu, dukunganmu, dan waktumu yang diluangkan untuk membantu penulis, menjadi bagian penting dari keberhasilan penyusunan skripsi ini. Semoga kakak terus menjadi cahaya bagi orang-orang di sekitarmu.
17. Almamater tercinta, [Universitas Lampung], tempat di mana penulis tumbuh, belajar, dan ditempa bukan hanya secara intelektual, tetapi juga secara pribadi dan emosional.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya bagi penulis, tetapi juga bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan. Semoga langkah kecil ini menjadi awal dari kontribusi yang lebih besar untuk ilmu pengetahuan dan masyarakat. Dengan

segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah menjadi bagian dari proses ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan bagi kita semua.

Bandar Lampung, 02 Juni 2025

Penulis,

Nur Azizah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>COVER DALAM</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>x</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>SANWACANA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sungai .....	5
2.2 Kualitas Air .....	7
2.2.1 Parameter Fisika .....	7
2.2.2 Parameter Kimia.....	9
2.2.3 Parameter Biologi.....	12
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Pengambilan Sampel .....	23

3.4	Stasiun Penelitian.....	23
3.5	Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia.....	25
3.6	Identifikasi Sampel .....	27
3.7	Analisis Data.....	27
3.8	Hubungan Kualitas Air dengan Struktur Komunitas Plankton.....	30
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Kondisi Sungai Bako .....	31
4.2	Hasil Pengamatan Plankton di Sungai Bako .....	33
4.3	Deskripsi dan klasifikasi plankton terbanyak pada setiap stasiun .....	35
4.4	Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Fisika dan Kimia.....	38
4.5	Pembahasan .....	40
4.5.1	Kelimpahan Plankton.....	40
4.5.2	Indeks Keanekaragaman Plankton.....	41
4.5.3	Indeks Keseragaman Plankton .....	42
4.5.4	Indeks Dominansi .....	43
4.5.5	pH (Derajat Keasaman).....	43
4.5.6	Suhu .....	44
4.5.7	TSS.....	44
4.5.8	BOD dan COD .....	45
4.5.9	DO.....	46
4.5.10	Nitrat dan Fosfat .....	47
4.6	Korelasi Struktur Komunitas Plankton dengan Parameter Kualitas Air Fisik dan Kimia.....	48
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>51</b>
5.1	Simpulan.....	51
5.2	Saran .....	51
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Jenis Plankton yang ditemukan pada 3 stasiun di Sungai Bako .....	34
<b>Tabel 2.</b> Parameter Kualitas Air Fisika dan Kimia .....	39
<b>Tabel 3.</b> Korelasi Struktur Komunitas Plankton dengan Parameter Kualitas Air Fisik dan Kimia .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> <i>Navicula</i> sp. ....	14
<b>Gambar 2.</b> <i>Oscillatoria</i> sp. ....	15
<b>Gambar 3.</b> <i>Pediastrum</i> sp. ....	16
<b>Gambar 4.</b> <i>Euglena viridis</i> .....	17
<b>Gambar 5.</b> <i>Synura</i> sp. ....	18
<b>Gambar 6.</b> <i>Entamoeba histolytica</i> .....	19
<b>Gambar 7.</b> <i>Chromadora</i> sp. ....	20
<b>Gambar 8.</b> <i>Neptunus pelagicus</i> .....	21
<b>Gambar 9.</b> Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel Sungai Bako .....	24
<b>Gambar 10.</b> Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1 (Hulu) .....	32
<b>Gambar 11.</b> Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2 .....	32
<b>Gambar 12.</b> Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3 (Hilir).....	32
<b>Gambar 13.</b> Pengambilan Sampel Plankton .....	33
<b>Gambar 14.</b> <i>Fragilaria</i> sp.....	35
<b>Gambar 15.</b> Gambar Pembanding.....	35
<b>Gambar 16.</b> <i>Navicula</i> sp.....	36
<b>Gambar 17.</b> Gambar pembanding.....	36
<b>Gambar 18.</b> <i>Actinastrum gracillimum</i> .....	37
<b>Gambar 19.</b> Gambar pembanding.....	37

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan aliran air alami yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Sungai biasanya bermuara ke laut, danau, atau sungai lainnya. Sungai juga digunakan oleh manusia untuk kebutuhan sehari-hari seperti irigasi, pembangkit listrik tenaga air, dan rekreasi. Untuk proses pengolahan, air sungai digunakan sebagai sumber air utama dari berbagai sumber air alternatif. Sungai adalah sumber air terdekat bagi beberapa orang di daerah perkotaan dan pedesaan, serta tempat tinggal bagi beberapa ekosistem air. Namun, karena jumlah penduduk meningkat, pertumbuhan industri, kemajuan ekonomi, dan peningkatan standar hidup, kualitas air sungai itu sendiri menurun. Tercampurnya air yang mengalir oleh zat-zat terlarut pada aliran sungai menunjukkan penurunan kualitas air sungai (Hamidi dkk., 2017).

Jika zat-zat terlarut yang melebihi batas kemampuan sungai untuk membersihkan diri (*self-purification*) terus mengalir, hal ini dapat mengakibatkan pencemaran air, kehidupan organisme air, bahkan kesehatan masyarakat yang memanfaatkan sungai tersebut. Zat-zat yang dilepaskan ke dalam badan air dapat meningkatkan kandungan unsur hara badan air sehingga berdampak pada komunitas plankton dan lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, untuk memahami perubahan lingkungan yang terkontaminasi, perlu dilakukan pengamatan terhadap organisme hidup. Salah satu organisme yang dapat dijadikan bioindikator pencemaran adalah plankton (Putri dkk., 2023).

Sungai Bako merupakan sungai yang mengalir dari daerah perbukitan Kelurahan Panjang Utara, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung hingga mencapai ke pesisir pantai. Sungai Bako menjadi tempat tinggal bagi banyak penduduk di sepanjang aliran sungainya, dan aliran sungai dari perbukitan memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai sumber air bersih, mandi, mencuci, tempat pembuang limbah rumah tangga, dan wisata. Kualitas air Sungai Bako di hulu lebih jernih dibandingkan di hilir, sedangkan di hilir air cenderung hijau kehitaman hal itu di karenakan adanya penurunan kualitas air yang telah tercemar oleh limbah domestik. Oleh karna itu, kegiatan seperti mencuci, mandi, pembuangan limbah rumah tangga, dan wisata dapat mengakibatkan sungai menjadi kotor dan hilir sungai terdapat limbah sabun dan limbah rumah tangga.

Pencemaran lingkungan berasal dari berbagai sumber dan dapat disebabkan oleh aktivitas manusia atau lingkungan alam. Namun pencemaran utama disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia seperti aktivitas industri, pertanian, transportasi, dan aktivitas rumah tangga. Aktivitas rumah tangga menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah cair dari kegiatan rumah tangga disebut juga dengan limbah domestik. Air limbah domestik adalah air yang dibuang dari perumahan, restoran, perkantoran, fasilitas komersial, dan apartemen. Air limbah ini berupa feses, urin, sisa toilet, bahkan sisa makanan dan minuman dari dapur. Limbah domestik mengandung suspensi padat senyawa organik. Bahan organik pada sampah rumah tangga dapat menyebabkan perubahan warna serta rasa dan bau yang tidak sedap. Apabila konsentrasi bahan pencemar dalam limbah rumah tangga cukup tinggi, maka akan menimbulkan ancaman serius terhadap kelestarian lingkungan hidup dan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi badan air. Oleh karena itu, untuk mengurangi pencemaran air, dilakukan pemantauan kualitas perairan menggunakan bioindikator. Bioindikator merupakan komponen biotik (mahluk hidup) yang dijadikan sebagai indikator. Salah satu kelompok indikator yang penting dalam penelitian perairan adalah plankton (Sulianto dkk., 2020).

Plankton merupakan organisme akuatik mikroskopis yang hidupnya bergerak mengikuti arus air. Ada dua jenis plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan organisme autotrof yang mampu melakukan fotosintesis langsung dan menyediakan makanan alami bagi organisme akuatik, sedangkan zooplankton bersifat heterotrof dan tidak mampu menghasilkan bahan organik sendiri dari bahan anorganik. Proses fotosintesis pada ekosistem perairan yang dilakukan oleh fitoplankton merupakan sumber makanan utama bagi kelompok perairan lain yang berperan sebagai konsumen yaitu zooplankton, kemudian disusul oleh kelompok lain pembentuk rantai makanan. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan kondisi lingkungan fisik, kimia, dan biologis. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dapat berpengaruh terhadap keberadaan zooplankton. Oleh karena itu, pentingnya dilakukan penelitian ini adalah masih banyak ditemukan limbah domestik pada sungai kali bako dan menemukan bioindikator pencemaran, salah satu kelompok bioindikator yang penting dalam kualitas perairan adalah plankton (Sari dkk., 2017).

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi perairan Sungai Bako berdasarkan kelimpahan dan keanekaragaman plankton serta hubungannya dengan 3 parameter kualitas air, yaitu parameter fisika (suhu dan TSS), kimia (pH, DO, BOD, COD, Nitrat, dan Fosfat), dan biologi (kelimpahan dan keanekaragaman plankton) di Sungai Bako Kecamatan Panjang.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi dan wawasan ilmu pengetahuan mengenai kondisi kualitas perairan Sungai Bako berdasarkan keanekaragaman dan kelimpahan komunitas plankton di Sungai Kali Bako Kecamatan Panjang.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Sungai Bako merupakan sungai yang mengalir dari daerah perbukitan Kelurahan Panjang Utara hingga mencapai ke pesisir pantai. Sungai Bako menjadi tempat tinggal bagi banyak penduduk di sepanjang aliran sungainya, dan aliran sungai dari perbukitan memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai sumber air bersih, mandi, mencuci, dan wisata. Oleh karena itu, kegiatan seperti mencuci, mandi, dan wisata dapat mengakibatkan sungai menjadi kotor dan hilir sungai terdapat limbah sabun serta penduduk di sepanjang aliran sungainya masih membuang limbah rumah tangga seperti sampah langsung ke sungai.

Untuk mengevaluasi kualitas air, dilakukan pemantauan menggunakan bioindikator. Bioindikator merupakan komponen biotik (mahluk hidup) yang dijadikan sebagai indikator. Salah satu kelompok indikator yang penting dalam penelitian perairan adalah plankton. Plankton merupakan organisme akuatik mikroskopis yang hidupnya bergerak mengikuti arus air. Plankton dengan karakteristiknya hidup melayang dan pergerakannya mengikuti arus menjadi salah satu sumber daya hayati yang memiliki peranan penting pada ekosistem perairan, khususnya ekosistem perairan pesisir. Terdapat 4 kelas, yaitu Bacillariophyceae (*Melorisa* dan *Rhizosolenia*), Chrysophyceae (*Xantophyceae* dan *Chrysophyceae*), Cyanophyta (*Nostoc*, *Microcystis* dan *Oscillatoria*) dan Kelas Euglenophyceae (*Euglena* dan *Trachelomonas*).

Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi perairan Sungai Bako berdasarkan kelimpahan dan keanekaragaman komunitas plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang. Diharapkan dapat mengetahui hubungan antara indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi plankton sebagai indikator kualitas air Sungai Bako Kecamatan Panjang. Oleh karena itu, diharapkan pula pada hasil analisis dapat memberikan wawasan mengenai kondisi ekologis sungai tersebut.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sungai

Sungai merupakan wadah tempat berkumpulnya air dari suatu daerah tertentu. Air permukaan dan limpasan mengalir ke daerah yang lebih rendah secara gravitasi. Kualitas air sungai suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, terutama yang berada di sekitar sungai. Apabila kegiatan tersebut diimbangi dengan tingginya kesadaran masyarakat terhadap perlindungan lingkungan sungai, maka kualitas air sungai akan relatif baik. Sebaliknya, tanpa kesadaran dan partisipasi aktif masyarakat, kualitas air sungai akan semakin buruk. Penurunan kualitas air sungai berdampak pada menurunnya kelimpahan biota sungai sehingga semakin menurunkan kualitas air sungai di hilir yang mengalir ke laut (Yogafanny, 2015).

Perilaku manusia di lingkungan sungai mempunyai dampak besar terhadap kualitas air sungai. Selain itu, kondisi alam juga mempengaruhi keadaan sungai dan komponen-komponennya. Membuang sampah sembarangan, buang air besar di tempat terbuka, membuang sampah rumah tangga, dan membuang limbah industri ke sungai merupakan aktivitas yang umum dilakukan di dekat sungai. Menurut Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) 2017, status kualitas air sungai yang ada di Indonesia berada pada kategori pencemaran ringan sampai sedang, bahkan ada yang tercemar berat. Pencemaran air sungai meliputi aspek kimia, fisika, dan biologi yang mempengaruhi parameter pH, suhu, BOD, COD, dan DO (Naillah dkk., 2021).

Bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia sungai memiliki peranan penting dalam kehidupan seperti sumber daya air, perlindungan alam, perikanan dan rekreasi dalam pandangan kontribusi yang cukup besar. Selain itu, sungai memiliki nilai-nilai lingkungan, sosial, budaya, dan ekonomi. Sungai digunakan oleh manusia untuk berbagai macam keperluan seperti irigasi, industri, tenaga pembangkit listrik, transportasi, pengendali banjir, memancing, dan berenang (Indra dkk., 2022).

Menurut Handani dkk., (2017). Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Kuantitas dan kualitas air merupakan faktor penting yang menentukan kesehatan makhluk hidup. Oleh karena itu, menjaga kualitas dan kuantitas sangat penting demi kelestarian lingkungan hidup yang berkelanjutan. Kebanyakan masyarakat masih belum memahami bagaimana air bersih yang layak untuk dikonsumsi. Jenis limbah yang dapat mencemari air antara lain limbah fisik dan kimia, serta mikroorganisme dan logam berat yang dikandungnya. Di dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Indikator bahwa air telah tercemar adalah ditandai dengan adanya perubahan atau tanda-tanda yang dapat diamati melalui: (1) adanya perubahan suhu air, (2) adanya perubahan nilai pH atau konsentrasi ion hidrogen, (3) adanya perubahan warna, bau dan rasa (4) timbulnya endapan, koloid, bahan terlarut, (5) adanya mikroorganisme, dan (6) meningkatnya radioaktivitas air lingkungan (Rahayu dan Mangkoedihardjo, 2022).

## 2.2 Kualitas Air

Kualitas air didasarkan pada 3 parameter yaitu parameter fisika, kimia dan biologi. Pemeriksaan parameter fisika (bau, kekeruhan, rasa, warna, jumlah zat padat terlarut (TDS). Parameter kimia (mencakup pemeriksaan pH, besi, fluoride, kesadahan, klorida, kromium valensi 6, mangan, nitrat, nitrit, seng, sianida, sulfat, tembaga, alumunium), dan pengujian bakteriologi (meliputi uji adanya *coliform* dan colitinja) (Agustina dan Atina, 2022).

Kualitas air merupakan aspek penting dari keseluruhan pengelolaan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan, terutama dengan memastikan kebutuhan air dan ketersediaan air. Dengan kata lain kualitas air sungai adalah indikator yang menggambarkan kondisi air di dalam sungai berdasarkan berbagai parameter fisik, kimia, dan biologis. Kualitas air sungai mencerminkan sejauh mana sungai tersebut aman untuk kehidupan akuatik, manusia, serta untuk digunakan dalam pertanian, perikanan, atau kebutuhan industri. Pemantauan dan pengelolaan yang baik diperlukan untuk menjaga sungai tetap sehat dan fungsional bagi ekosistem serta kebutuhan manusia. (Sara dkk., 2018).

### 2.2.1 Parameter Fisika

#### A. Suhu

Suhu air merupakan salah satu parameter kualitas air sungai yang mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kehidupan perairan, yaitu mempengaruhi jumlah oksigen terlarut dalam air, temperatur yang lebih tinggi juga cenderung mempercepat reaksi kimia. Hal ini dapat mempercepat proses penguraian zat organik dan proses kontaminasi dengan bahan pencemar seperti limbah kimia dan logam berat, serta suhu juga mempengaruhi laju metabolisme mikroorganisme. (Scabra dan Setyowati, 2019)

Menurut Muarif (2016), suhu perairan tidak bersifat konstan, akan tetapi karakteristiknya menunjukkan perubahan yang bersifat dinamis. Banyak faktor yang akan mempengaruhi suhu perairan sehingga nilainya akan

berubah dari waktu ke waktu. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan suhu di perairan adalah keberadaan naungan (misalnya pohon atau tanaman air), air buangan (limbah) yang masuk ke badan, radiasi matahari, suhu udara, cuaca, dan iklim. Suhu akan mempengaruhi berbagai proses fisika dan kimia di perairan seperti densitas air, kelarutan gas, kelarutan senyawa, dan sifat senyawa beracun. Suhu perairan juga berpengaruh terhadap proses-proses biologi dan kimiawi.

## **B. Kecerahan Air**

Kecerahan air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas air, terutama dalam ekosistem perairan seperti sungai, danau, dan waduk. Kecerahan air diukur dengan mengamati sejauh mana cahaya dapat menembus ke dalam kolom air. Air yang keruh atau memiliki tingkat kecerahan rendah biasanya mengandung banyak partikel tersuspensi seperti lumpur, sedimen, atau bahan organik. Kekeruhan yang tinggi dapat menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air, yang menghambat proses fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton. Selain itu, air yang terlalu keruh seringkali menjadi indikator adanya polusi atau pencemaran akibat limbah industri, pertanian, atau erosi tanah. Penurunan kecerahan air juga dapat mempengaruhi kehidupan akuatik, karena banyak organisme, seperti ikan, memerlukan air jernih untuk bernapas, mencari makan, dan berkembang biak. Oleh karena itu, kecerahan air merupakan indikator langsung dari kualitas air dan keseimbangan ekosistem perairan. (Patty dkk., 2019).

## **C. *Total Suspended Solid (TSS)***

*Total Suspended Solid (TSS)* adalah padatan tersuspensi yang menyebabkan air menjadi keruh dan tidak mengendap atau larut dalam air. Padatan tersuspensi ini berbentuk partikel kecil atau lebih ringan dari sedimen, seperti tanah liat, sel mikroba, dan bahan organik tertentu. (Bahagia dkk., 2020). Padatan tersuspensi atau total padatan tersuspensi (TSS) merupakan tempat terjadinya reaksi heterogen dan dapat berperan sebagai pembentuk sedimen paling awal serta mempengaruhi

kemampuan menghasilkan bahan organik di lingkungan perairan. TSS yang tinggi pun dapat menimbulkan dampak lain, yaitu nilai konsentrasi total padatan tersuspensi yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosintesis tumbuhan laut baik mikro maupun makro sehingga mengakibatkan berkurangnya oksigen yang dikeluarkan tumbuhan dan menyebabkan kematian ikan. Oleh karena itu, jika konsentrasi TSS di perairan sungai terus meningkat dan mengalir ke laut lepas dalam jangka waktu yang lama, maka dapat menyebabkan penurunan kualitas air di perairan pesisir. Kisaran TSS dapat menunjukkan situasi sedimentasi di suatu badan air (Jiyah dkk., 2017).

### **2.2.2 Parameter Kimia**

#### **A. Tingkat Keasaman (pH)**

Keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen untuk menentukan sifat asam dan basa. Konsentrasi ion hidrogen merupakan ukuran kualitas air dan merupakan nilai yang memungkinkan organisme di dalam air dapat berfungsi dengan lancar. Perubahan pH air dapat mempengaruhi berbagai proses biologis, fisik, dan kimia air serta organisme yang hidup di dalamnya. Keasaman mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap bentuk zat dalam air, serta toksisitas polutan dan kelarutan beberapa gas. Faktor-faktor yang mempengaruhi pH suatu perairan antara lain pengendapan asam, kesadahan air mineral, limbah proses industri, dan limbah deterjen yang masuk ke dalam air. Proses biologis berjalan dengan baik ketika pH air berada dalam kisaran 6 - 9 (Asrori, 2021).

#### **B. *Chemical Oxygen Demand* (COD)**

COD juga merupakan salah satu parameter kimia yang digunakan untuk menentukan kualitas air. COD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan limbah dalam air untuk teroksidasi melalui reaksi kimia. Karena banyak bahan yang stabil terhadap reaksi biologis dapat teroksidasi, pengujian COD biasanya memberikan nilai kebutuhan oksigen yang lebih tinggi dibandingkan BOD. Semakin tinggi kadar BOD dan COD maka

semakin tercemar air tersebut. Dengan cara ini, derajat pencemaran air lingkungan dapat ditentukan berdasarkan nilai COD dibandingkan dengan baku mutu (Inayah, 2022).

Menurut Ramayanti dan Amna, (2019), COD merupakan jumlah oksigen yang dinyatakan dalam satuan ppm atau mg/l yang diperlukan dalam kondisi tertentu untuk menguraikan zat organik secara kimiawi.

Pengujian COD berfungsi untuk menentukan jumlah oksigen yang setara dengan bahan organik dalam air limbah yang dapat dioksidasi secara kimia menggunakan dikromat pada larutan asam. Meningkatnya nilai COD dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air. Semakin rendah kandungan oksigen terlarut di dalam air, maka nilai COD akan semakin tinggi. Nilai COD yang besar menunjukkan tingginya jumlah zat organik dalam air. Zat organik tersebut mengubah oksigen menjadi karbon dioksida dan air, sehingga menyebabkan kekurangan oksigen di perairan. Kondisi ini menjadi indikator tingkat pencemaran limbah cair dari sumber domestik dan industri. Semakin rendah kadar oksigen dalam air, semakin tinggi tingkat pencemaran organik di perairan tersebut.

#### **C. *Biological Oxygen Demand (BOD)***

BOD adalah kebutuhan oksigen biologis yang dibutuhkan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk menguraikan bahan organik secara aerobik. Proses penguraian bahan organik ini berarti mikroorganisme memperoleh energi dari proses oksidasi dan memakan bahan organik yang ada di dalam air. Mengetahui nilai BOD suatu badan air berguna untuk memperoleh informasi tentang jumlah polutan yang terdeteksi di suatu badan air dari air limbah perumahan atau industri dan untuk merancang sistem pengolahan biologis untuk air yang terkontaminasi (Daroini dan Arisandi, 2020).

#### **D. *Dissolved Oxygen (DO)***

DO kadang-kadang disebut sebagai oksigen terlarut (kebutuhan oksigen), merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air. Nilai DO

biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi dan menunjukkan berapa banyak oksigen ( $O_2$ ) yang ada dalam suatu badan air. Semakin tinggi nilai DO suatu perairan maka kualitas air tersebut semakin baik. Sebaliknya jika nilai DO rendah maka air tersebut tercemar. Pengukuran DO juga dimaksudkan untuk mengetahui seberapa baik suatu perairan dapat mendukung biota perairan seperti ikan dan mikroorganisme. Selain itu, kemampuan air dalam menghilangkan polusi juga bergantung pada jumlah oksigen di dalam air (Aruan dan Siahaan, 2017).

#### **E. Nitrat ( $NO_3^-$ )**

Nitrat ( $NO_3^-$ ) adalah bentuk utama nitrogen yang ditemukan di perairan alami. Nitrat terbentuk dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Kadar nitrat dalam air dapat menurun akibat aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme ini mengoksidasi ammonium menjadi nitrit, yang kemudian diubah menjadi nitrat oleh bakteri. Proses oksidasi ini mengakibatkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Nitrat mudah larut dalam air dan memiliki sifat yang stabil. Meskipun nitrat merupakan nutrisi penting bagi tanaman, konsentrasi yang berlebihan dapat menimbulkan masalah serius pada kualitas air. Kelebihan nitrat mempercepat proses eutrofikasi, yang mendorong pertumbuhan tanaman air secara berlebihan. Hal ini dapat memengaruhi kadar oksigen terlarut, suhu, serta parameter kualitas air lainnya. (Patricia dkk., 2018).

#### **F. Fosfat ( $PO_4$ )**

Fosfat di perairan alami atau limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat, dan fosfat organik. Senyawa-senyawa ini dapat ditemukan dalam keadaan terlarut, tersuspensi, atau terikat dalam sel organisme. Ortofosfat berasal dari pupuk yang terbawa ke sungai melalui aliran air hujan atau drainase di daerah pertanian. Sedangkan polifosfat masuk ke perairan melalui limbah rumah tangga dan industri yang menggunakan deterjen berbasis fosfat, seperti industri pencucian dan pengolahan logam. Lalu fosfat organik terdapat dalam limbah domestik, seperti tinja dan sisa makanan. Fosfat ini juga dapat terbentuk dari ortofosfat terlarut

melalui proses biologis, saat bakteri dan tanaman memanfaatkan fosfat untuk pertumbuhan. Keberadaan fosfat dalam air memiliki dampak signifikan terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Jika kadar fosfat dalam air rendah, seperti yang terdapat pada air alami ( $< 0,01$  mg P/L), pertumbuhan tanaman dan ganggang menjadi terhambat, yang dikenal sebagai kondisi oligotropik. Sebaliknya, jika kadar fosfat dalam air tinggi, pertumbuhan tanaman dan ganggang menjadi tidak terkendali, yang disebut kondisi eutrofik. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air, yang berpotensi membahayakan kelestarian ekosistem perairan (Listantia, 2020).

### **2.2.3 Parameter Biologi**

Bioindikator baru-baru ini dianggap sangat penting untuk mengungkap hubungan antara faktor biotik dan abiotik di lingkungan. Bioindikator atau indikator ekologi adalah kelompok organisme yang rentan terhadap perubahan lingkungan hidup yang terjadi akibat aktivitas manusia atau kerusakan alam. Salah satu bioindikator penting dalam ekosistem perairan adalah plankton, antara lain fitoplankton dan zooplankton. Plankton sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air, seperti: Kandungan nutrisi, kandungan polutan, suhu dan oksigen terlarut. Misalnya, peningkatan jumlah spesies fitoplankton tertentu, seperti alga, bisa menjadi tanda eutrofikasi. Eutrofikasi adalah suatu kondisi kelebihan nutrisi seperti fosfat dan nitrat mencemari air, menyebabkan ledakan populasi alga. Di sisi lain, penurunan keanekaragaman plankton dapat mengindikasikan pencemaran atau perusakan lingkungan. Karena plankton merespon dengan cepat terhadap perubahan kualitas air, mereka sering digunakan dalam pemantauan lingkungan untuk menilai dampak polusi dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan (Nangin dkk., 2015).

#### **A. Plankton**

Plankton merupakan organisme perairan yang memiliki peranan penting di suatu ekosistem perairan untuk menentukan status perairan dengan mengetahui kelimpahan dan jenis-jenisnya pada perairan tersebut.

Plankton dengan karakteristiknya hidup melayang dan pergerakannya mengikuti arus menjadi salah satu sumber daya hayati yang memiliki peranan penting pada ekosistem perairan, khususnya ekosistem perairan pesisir. Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton (Rosanti dan Harahap, 2022).

## **B. Fitoplankton**

Fitoplankton sebagai produsen primer di perairan memegang peranan penting sebagai makanan bagi berbagai organisme laut. Selain sebagai produsen primer, fitoplankton juga merupakan salah satu parameter tingkat kesuburan suatu perairan. Terdapat hubungan positif antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas perairan tinggi, maka perairan tersebut cenderung memiliki produktivitas yang tinggi pula. Setiap kelompok atau jenis fitoplankton memiliki karakteristik yang berbeda dalam merespon perubahan di lingkungannya. Kelimpahan fitoplankton di perairan sangat berhubungan dengan konsentrasi nutrisi seperti nitrat, fosfat, dan silikat. Konsentrasi nutrisi dapat memengaruhi kelimpahan fitoplankton dan sebaliknya fitoplankton yang padat menurunkan konsentrasi nutrisi dalam air. Selain itu, kecerahan merupakan faktor utama dan terpenting dalam pertumbuhan fitoplankton, terutama dalam kelancaran proses fotosintesis. Kesempurnaan proses ini tergantung besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan. Sedangkan besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk ke air dipengaruhi kecerahan maupun kekeruhan perairan itu sendiri (Rahmah dkk., 2022).

Menurut Manurung dkk., (2023), fitoplankton dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik morfologisnya. Kelompok-kelompok ini meliputi:

### **1. Bacillariophyceae**

Kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok mikroalga berwarna kuning hingga coklat yang biasa disebut diatom. Diatom merupakan mikroalga seluler yang dapat membentuk koloni, dinding selnya

mengandung silika dan terdiri dari dua katup. Ada simetri bilateral dan simetri radial. Kelas alga Bacillariophyceae termasuk plankton dalam genus *Skeletonema*, *Navicula*, dan *Melosira granulata*.

Bacillariophyceae merupakan kelompok alga yang mudah beradaptasi dengan lingkungan dan tersebar luas, mewakili bagian terpenting dalam kehidupan akuatik dan menyediakan makanan bagi zooplankton dan hewan akuatik lainnya. Alga Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang dapat bertahan hidup pada berbagai suhu air. Fitoplankton ini juga termasuk spesies yang mempunyai daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang tinggi pada berbagai kondisi perairan, termasuk kondisi ekstrim dan disebut kondisi kosmopolitan, serta didukung oleh daya reproduksi yang tinggi. Alga Bacillariophyceae merupakan kelas dengan jumlah genus yang banyak karena mempunyai daya adaptasi yang lebih tinggi dan efisiensi pemanfaatan hara yang lebih tinggi dibandingkan kelas lainnya. Contoh spesies dari kelas Bacillariophyceae adalah *Navicula* sp. Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Plantae  
Division : Chrysophyta  
Class : Bacillariophyceae  
Ordo : Pennales  
Famili : Naviculaceae  
Genus : Navicula  
Spesies : *Navicula* sp



**Gambar 1. Navicula sp.**

Sumber: <https://alchetron.com/Navicula>

## 2. Cyanophyceae

Kelas ini mempunyai ciri-ciri morfologi: berfilamen dan non-berfilamen, uniseluler, dan berkelompok. Kelas fitoplankton ini melepaskan racun berbahaya yang mengubah air menjadi biru kehijauan atau bahkan hitam, sehingga kurang menguntungkan selama terjadinya ledakan populasi.

Alga biru-hijau atau blue-green algae termasuk dalam divisi alga biru-hijau yang memiliki kombinasi klorofil hijau dan fikosianin biru.

Mikroalga jenis ini terdapat di air tawar, air asin, dan air payau. Contoh spesies dari kelas Cyanophyceae adalah *Oscillatoria sp.* Klasifikasinya yaitu:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Cyanophyta
Class	: Cyanophyceae
Ordo	: Oscillatoriales
Family	: Oscillatoriaceae
Genus	: Oscillatoria
Spesies	: <i>Oscillatoria sp</i>



**Gambar 2.** *Oscillatoria sp.*

Sumber: <https://www.dreamstime.com/oscillatoria-sp-algae-under-microscopic-view-x-image179352366>

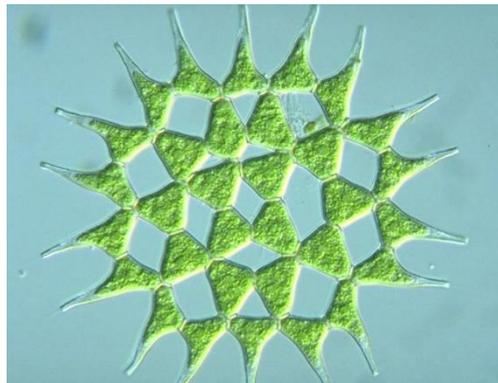
## 3. Chlorophyceae

Chlorophyceae adalah kelompok alga hijau yang memiliki kloroplas dengan pigmen utama berupa klorofil a, klorofil b, serta karotinoid yang berperan dalam fotosintesis. Anggota Chlorophyceae umumnya terdiri dari sel-sel kecil yang dapat membentuk koloni dengan berbagai bentuk,

seperti benang yang bercabang atau tidak bercabang, serta struktur yang menyerupai kormus pada tumbuhan tingkat tinggi. Alga ini banyak ditemukan di lingkungan perairan tawar, seperti sungai, danau, dan kolam, serta berperan penting dalam ekosistem perairan sebagai produsen utama yang mendukung rantai makanan (Widiana, 2012). Contoh spesies dari kelas Chlorophyceae adalah *Pediastrum sp.*

Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Plantae  
 Phylum : Chlorophyta  
 Class : Chlorophyceae  
 Ordo : Sphaeropleales  
 Family : Hydrodictyaceae  
 Genus : Pediastrum  
 Spesies : *Pediastrum sp*



**Gambar 3.** *Pediastrum sp.*

Sumber: [http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/images/Chlorophyta/Pediastrum/simplex/sp\\_1i.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/images/Chlorophyta/Pediastrum/simplex/sp_1i.html)

#### 4. Euglenophyceae

Kelas Euglenophyceae terdiri dari alga yang sebagian besar (sekitar 90%) hidup di perairan tawar yang kaya akan bahan organik. Beberapa spesies dalam golongan ini dapat membentuk kista pada permukaan perairan yang tidak bergerak. Kista ini dapat menutupi permukaan air dan menunjukkan berbagai warna, seperti merah, hijau, kuning, atau kombinasi warna tersebut. Beberapa spesies Euglenophyceae juga memiliki kemampuan untuk bergerak aktif menggunakan flagela, yang

membedakan mereka dari banyak alga lainnya. Contoh spesies dari kelas Euglenophyceae adalah *Euglena viridis*, Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Protista  
 Phylum : Euglenozoa  
 Class : Euglenophyceae  
 Ordo : Euglenales  
 Family : Euglenaceae  
 Genus : *Euglena*  
 Spesies : *Euglena viridis*



**Gambar 4.** *Euglena viridis*

Sumber: <https://www.uniprot.org/taxonomy/3040>

## 5. Chrysophyceae

Kelas Chrysophyceae (alga keemasan) memiliki bentuk uniseluler, berkoloni, atau filamen, dengan dua flagela yang tidak sama panjang. Plastidanya berwarna keemasan karena fucoxanthin, serta mengandung klorofil a dan c. Dinding selnya tersusun dari silika, pektin, atau selulosa, dan beberapa memiliki lorica. Cadangan makanan berupa kriolaminarin dan minyak. Umumnya hidup di perairan tawar, bersifat fotosintetik, tetapi bisa juga mixotrof atau heterotrof. Contoh spesies dari kelas Euglenophyceae adalah *Synura* sp. klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Chromista  
 Phylum : Ochrophyta  
 Class : Chrysophyceae  
 Ordo : Synurales

Family : Synuraceae  
 Genus : Synura  
 Spesies : *Synura* sp.



**Gambar 5.** *Synura* sp.

Sumber: <https://www.sciencephoto.com/media/1283854/view/synura-sp-algae-light-micrograph>

### C. Zooplankton

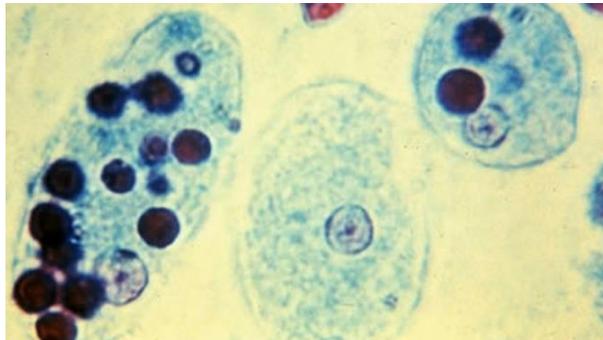
Zooplankton adalah hewan air yang hidup melayang-layang di perairan. Zooplankton memegang peranan sangat penting di perairan, dimana dalam tingkatan trofik atau aliran energi di ekosistem, zooplankton berperan sebagai konsumen tingkat pertama, yang memindahkan energi dari produsen ke konsumen tingkat dua. Zooplankton berpengaruh terhadap potensi kemunculan dan distribusi ikan pelagis, dimana hampir semua ikan pelagis merupakan ikan ekonomis penting yang tingkat permintaan di pasar tinggi. Komunitas ikan biasanya berkembang baik pada daerah dimana organisme-organisme planktoniknya melimpah karena induk ikan harus memastikan anaknya dapat memperoleh makanan yang cukup. Selain itu juga zooplankton dapat digunakan sebagai indikator polusi perairan (Faiqoh dkk., 2015).

Menurut Efendi dan Imran, (2016), zooplankton dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik morfologinya. Kelompok-kelompok ini meliputi:

## 1. Protozoa

Protozoa merupakan sekelompok makhluk yang bersel tunggal yang heterogen, meliputi kurang lebih 50.000 spesies yang telah diberi nama dan 20.000 spesies telah berupa fosil. Ribuan spesies telah berhasil dideskripsikan sebagai makhluk yang hidup bebas dan sebagian lainnya hidup secara parasitik pada hewan lain, terutama pada hewan tingkat tinggi. Jumlah hewan protozoa dalam suatu tempat sering menakjubkan, misalnya dalam suatu kolam dapat mencapai jutaan hewan bahkan miliaran. Contoh spesies dari kelas Protozoa adalah *Entamoeba histolytica*, Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Protista  
 Phylum : Sarcomastigophora  
 Class : Lobosea  
 Ordo : Euamoebida  
 Genus : Entamoeba  
 Species : *Entamoeba histolytica*



**Gambar 6.** *Entamoeba histolytica*

Sumber: <https://www.jcvi.org/blog/entamoeba-histolytica-research-presented-molecular-parasitology-meeting>

## 2. Nematoda

Nematoda adalah cacing gilig dengan tubuh berbentuk silindris, memanjang, dan tidak bersegmen. Mereka memiliki kutikula eksternal yang fleksibel namun kuat, melindungi tubuh dan mendukung pergerakan. Sistem pencernaannya lengkap, terdiri dari mulut, usus, dan anus, sementara sistem peredaran darah tidak ada, sehingga transportasi nutrisi bergantung pada cairan tubuh. Nematoda memiliki sistem saraf

sederhana dengan cincin saraf di sekitar faring dan beberapa serabut saraf memanjang. Ukurannya bervariasi, dari mikroskopis hingga beberapa sentimeter, dengan adaptasi morfologi yang memungkinkan mereka hidup di berbagai habitat, seperti tanah, air, dan sebagai parasit pada hewan atau tumbuhan. Contoh spesies dari kelas Nematoda adalah *Chromadora* sp. Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Nematoda  
 Class : Adenophorea  
 Ordo : Desmodorida  
 Genus : *Chromadora*  
 Species : *Chromadora* sp.



**Gambar 7.** *Chromadora* sp.

Sumber: <http://taxondiversity.fieldofscience.com/2012/10/chromadorida.html>

### 3. Crustacea

Crustacea adalah kelas arthropoda yang memiliki tubuh bersegmen dan dilindungi oleh eksoskeleton keras yang terbuat dari kitin dan sering diperkuat dengan kalsium karbonat. Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian utama: kepala (cephalon), dada (thorax), dan perut (abdomen), meskipun pada beberapa spesies kepala dan dada menyatu membentuk sefalotoraks. Crustacea memiliki sepasang antena sebagai alat sensorik, mata majemuk, serta mulut dengan berbagai tipe pelengkap untuk menangkap dan mengolah makanan. Mereka memiliki lima pasang atau lebih kaki yang berfungsi untuk berjalan, berenang, atau menangkap

mangsa. Morfologi yang beragam memungkinkan crustacea hidup di berbagai habitat, termasuk perairan laut, air tawar, dan lingkungan darat yang lembab. Contoh spesies dari kelas Crustacea adalah *Neptunus pelagicus*, Klasifikasinya yaitu:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Artropoda  
Class : Malakostraka  
Ordo : Dekapoda  
Genus : Neptunus  
Species : *Neptunus pelagicus*



**Gambar 8.** *Neptunus pelagicus*

Sumber: <https://www.crabdatabase.info/en/crabs/brachyura/eubrachyura/heterotremata/portunoidea/portunidae/portunus/portunus-pelagicus-13271>

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel di Sungai Bako Kelurahan Panjang Utara dan lokasi pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun berbeda, yaitu hulu sungai, tengah sungai, dan hilir sungai, seperti pada **Gambar 9**. Pada setiap stasiun, sampel diambil dari tiga titik, yaitu tepi kiri, tepi kanan, dan tengah kemudian dikompositkan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2025. Pengukuran parameter kualitas air secara fisika dan kimia dianalisis oleh Sys laboratorium Lampung. Pengamatan plankton dilakukan di Laboratorium Zoologi 2 Jurusan Biologi Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Plankton net* nomor 25, Botol sampel 30 ml, Ember plastik 10 liter, *Ice Box*, Mikroskop cahaya *Olympus CX21*, Gelas objek, Kaca penutup, Pipet tetes, Kamera gawai, *Hand Counter*, *DO meter AZ-8403*, *pH meter Toadkk*, *Thermometer*, Neraca Analitik, Peralatan Titrasi, Jerigen 1 Liter, dan Buku Identifikasi Plankton dengan judul *The Marine and Fresh-Water Plankton*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel plankton, Alkohol 70%, sampel air, dan kertas label.

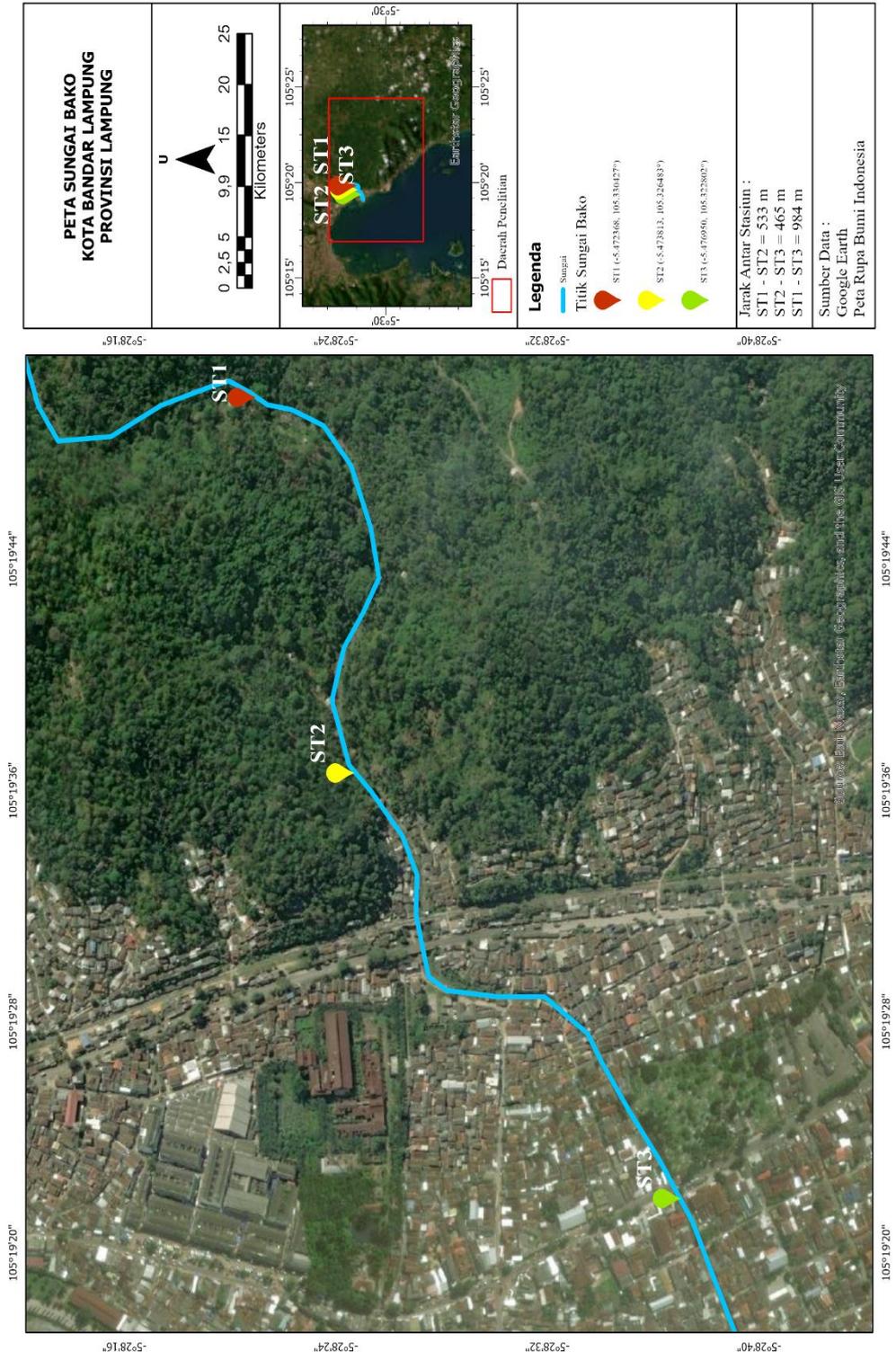
### 3.3 Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode survei dalam penentuan titik pengambilan sampel berdasarkan tiga stasiun. Sampel plankton diambil dari air Sungai Bako pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 seperti pada gambar 4. Sampel air diambil menggunakan ember 10 L yang dimasukkan ke dalam air sungai sebelum menyentuh dasar sungai. Lalu disaring dengan *plankton net* nomor 25 sebanyak 3 kali penyaringan, sehingga total air yang disaring sebanyak 30L. Kemudian sampel air ditampung pada botol ukuran 30ml. Kemudian difiksasi menggunakan Alkohol 70% sebanyak 4 tetes agar plankton tidak rusak. Setelah preparasi selesai, botol sampel diberi label dan dimasukkan ke dalam *ice box* untuk selanjutnya dibawa dan akan diamati serta diidentifikasi dengan tiga kali pengulangan di Laboratorium Zoologi 2, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

### 3.4 Stasiun Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada hulu sungai, tengah sungai, dan hilir sungai kali bako dengan penentuan titik koordinat menggunakan GPS. Peta lokasi stasiun penelitian (**Gambar 9**) menjelaskan titik koordinat dari stasiun hulu, tengah dan hilir.

1. Stasiun 1 (ST1) Hulu Sungai Kali Bako, Kelurahan Panjang Utara  
(S : -5.472368°, T : 105.330427°).
2. Stasiun 2 (ST2) Tengah Sungai Kali Bako, Kelurahan Panjang Utara  
(S : -5.473813°, T : 105.326483°).
3. Stasiun 3 (ST3) Hilir Sungai Kali Bako, Kelurahan Panjang Utara  
(S : -5.476950°, T : 105.322802°).



**Gambar 9.** Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel Sungai Bako Kota Bandar Lampung

### 3.5 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

Pengambilan sampel air untuk parameter fisika dan kimia diambil secara langsung di stasiun penelitian. Sampel air diambil pada tiga stasiun berbeda, yaitu hulu sungai, tengah sungai, dan hilir Sungai. Pada setiap stasiun, sampel diambil dari tiga titik, yaitu tepi kiri, tepi kanan, dan tengah sungai secara langsung dengan menggunakan ember 10 L lalu dikompositkan. Parameter fisika yang diamati secara langsung adalah suhu, sedangkan parameter kimia yang diamati secara langsung adalah pH dan DO. Sedangkan TSS, BOD, COD, Nitrat, dan Fosfat dilakukan pengukuran di laboratorium.

#### a. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu setiap sampel air sungai dilakukan di tempat.

Digunakan termometer untuk mengukur suhu ini. Dilakukan pengukuran dengan dicelupkan termometer langsung ke dalam air Sungai dan di tunggu hingga dinilai suhu itu berhenti (Rosyadi dan Ali, 2020).

#### b. Pengukuran Potensial Hidrogen (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Dikalibrasi pH meter terlebih dahulu sebelum menggunakannya. Lalu dicelupkan ujung alat pengukur pH ke dalam air Sungai dan ditunggu hingga angka pada pH meter stabil lalu dicatat hasilnya (Pratama dkk., 2017).

#### c. Pengukuran Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter. Dikalibrasi DO meter terlebih dahulu. Selanjutnya dicelupkan ujung probe ke dalam air dan ditunggu hingga angka pada DO meter stabil kemudian dicatat hasilnya (Pratama dkk., 2017).

#### d. Pengukuran *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Prinsip pengukuran BOD sebenarnya sangat sederhana, yaitu kadar oksigen terlarut (DO<sub>1</sub>) awal sampel diukur segera setelah pengambilan sampel, kemudian diukur kandungan oksigen terlarut dalam sampel setelah disimpan di tempat gelap selama 5 hari. Kemudian diinkubasi

pada suhu tetap (20°C). Hal ini sering disebut sebagai DO5. Selisih antara DO1 dan DO5 (DO1 – DO5) adalah nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L) (Atima, 2015).

e. Pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Pada prinsipnya pengukuran COD adalah penambahan sejumlah tertentu kalium bikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) sebagai oksidator pada sampel (dengan volume diketahui) yang telah ditambahkan asam pekat dan katalis perak sulfat, kemudian dipanaskan selama beberapa waktu. Selanjutnya, dititrasikan kelebihan kalium bikromat dengan natrium tiosulfat. Dengan demikian kalium bikromat yang terpakai untuk oksidasi bahan organik dalam sampel dapat dihitung dan nilai COD dapat ditentukan (Atima, 2015).

f. Pengukuran Kadar Nitrat

Pengukuran kandungan nitrat dilakukan dengan menggunakan KIT Salifert Nitrat. Diambil sampel sebanyak 1 ml direaksikan dengan reagen salifert nitrat  $NO_3^-$  sebanyak 4 tetes dan 1 *cup*  $NO_3^-$  pada masing-masing sampel. Setelah semua diberikan larutan kemudian di *vortex* hingga larutan tersebut homogen dan berubah warna menjadi merah keunguan. Pengukuran sampel dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm (Sitepu dkk., 2021).

g. Pengukuran Kadar Fosfat

Pengukuran dilakukan dengan direaksikan air sampel sebanyak 1 ml dengan reagen HANNA H1713 pada masing-masing sampel. Setelah diberikan reagen, larutan tersebut di *vortex* hingga homogen dan berubah warna. Pengukuran sampel dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang 525 nm (Sitepu dkk., 2021).

h. Pengukuran *Total Suspended Solid* (TSS)

Pengukuran TSS dilakukan dengan disiapkan kertas saring yang telah diketahui beratnya, lalu dibasahi kertas saring dengan akuades demineralisasi. dikocok sampel sampai homogen, volume sampel yang diambil disesuaikan (maksimal 1000 ml) sehingga berat residu di kertas

saring 2,5 mg sampai 200 mg. Selanjutnya disaring sampel, kemudian dibilas dengan akuades sebanyak 10 ml sebanyak 3 kali. Sampel dengan padatan terlarut tinggi memerlukan pembilasan tambahan. Diambil kertas saring tersebut dan diletakan di atas kaca arloji. Dikeringkan kertas saring di oven pada suhu 103°C – 105°C selama 1 jam. Dinginkan kertas saring dalam desikator sampai suhu ruang. Ditimbang dengan timbangan analitik dan dicatat hasil penimbangan, bila diperlukan ulangkan tahapan pengeringan dan penimbangan kertas saring sampai di peroleh nilai yang konstan (Pratiwi dan Setiorini, 2023).

### 3.6 Identifikasi Sampel

Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Zoologi 2 Jurusan Biologi Universitas Lampung. Identifikasi dilakukan dengan panduan buku identifikasi plankton *The Marine and Fresh-Water Plankton*. Identifikasi bertujuan untuk menentukan morfologi dari plankton seperti bentuk, warna dan alat gerak, keanekaragaman plankton, keseragaman plankton, indeks kelimpahan dan indeks dominansi. Perhitungan individu plankton yang ditemukan menggunakan alat hitung *hand counter*. Identifikasi sampel dilakukan dengan menggunakan *Sedgwick-Rafter Counter* (SR). Sampel air yang telah diletakkan didalam botol ukuran 30 mL, saat akan dilakukan identifikasi botol di kocok secara perlahan agar tercampur lalu diambil dengan pipet sebanyak 1 cc dan pengamatan diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya diidentifikasi menggunakan mikroskop 40×10.

### 3.7 Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk mengukur beberapa nilai indeks seperti indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dengan persamaan sebagai berikut:

#### 1. Kelimpahan plankton

Menurut Tugiyono (2004) kelimpahan plankton dinyatakan dalam jumlah sel/liter dengan persamaan sebagai berikut:

$$N = \frac{(a \times 1000)b}{L}$$

Keterangan:

N = Jumlah individu plankton per liter air sungai

a = Rata-rata jumlah individu plankton yang terhitung dalam 1mL air sampel yang disaring

b = Volume air sampel yang tersaring (mL)

L = Volume air sungai yang disaring (L)

## 2. Indeks Keanekaragaman (H')

Analisis indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui banyaknya jenis dalam satu kelompok. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Ardiansyah dkk., 2023).

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

P<sub>i</sub> = Kemelimpahan jenis plankter i, dengan p<sub>i</sub> = n<sub>i</sub> / N

N<sub>i</sub> = Jumlah individu / spesies jenis ke - i

N = Jumlah total inidividu

S = Jumlah jenis

Kisaran nilai indeks keanekaragaman (H') diklasifikasikan sebagai berikut (Ardiansyah dkk., 2023):

H' < 2,30 = keanekaragaman rendah dan kestabilan komunitas rendah

2,30 < H' < 6,91 = keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang

H' > 6,91 = keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dikaitkan dengan tingkat pencemaran yaitu:

- $H' > 3$  = Tidak tercemar  
 $1 < H' < 3$  = Tercemar sedang  
 $0 < H' < 1$  = Tercemar berat

### 3. Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui penyebaran jumlah individu pada masing-masing organisme dengan membandingkan nilai indeks keanekaragamannya dengan nilai maksimumnya. Jika angka keseragaman tinggi maka distribusi biota di air menyeluruh. Rumus *ShonnomWinner* dapat digunakan untuk mengetahui nilai keseragaman (Adriansyah dkk., 2023).

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan:

- E = Indeks keseragaman  
 $H'$  = Indeks keanekaragaman *Shanon-Wiener*  
 $H_{maks} = \ln(S)$  (S adalah jumlah spesies)

Kisaran nilai indeks keseragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- $E < 0,4$  = keseragaman jenis rendah  
 $0,4 < E < 0,6$  = keseragaman jenis sedang  
 $E > 0,6$  = keseragaman jenis tinggi

### 4. Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk melihat ada tidaknya suatu jenis tertentu yang mendominasi dalam suatu jenis populasi. Kelompok yang mendominasi di suatu komunitas dan dihitung dengan rumus Simpson (Ardiansyah dkk., 2023).

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi simpson

$n_i$  = Jumlah individu ke - i

N = Jumlah total individu tiap titik pengambilan sampel (Ind/l)

S = Jumlah jenis

Kisaran nilai indeks dominansi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$0,00 < C \leq 0,50$  = Rendah

$0,50 < C \leq 0,75$  = Sedang

$0,75 < C \leq 1,00$  = Tinggi

Nilai C berkisar antara 0 dan 1, apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi, sedangkan bila C mendekati 1 berarti ada individu yang mendominasi populasi.

### 3.8 Hubungan Kualitas Air dengan Struktur Komunitas Plankton

Kualitas air memiliki pengaruh yang signifikan terhadap struktur komunitas plankton dalam ekosistem perairan. Suhu, pH, dan oksigen terlarut yang stabil menciptakan kondisi yang optimal bagi kelangsungan hidup plankton, sementara kondisi ekstrem atau pencemaran dapat membatasi jenis-jenis plankton tertentu, yang mengubah komposisi komunitas. Dengan demikian, kualitas air yang baik mendukung struktur komunitas plankton yang seimbang dan beragam, sedangkan kualitas air yang buruk cenderung menyebabkan ketidakseimbangan dan penurunan keanekaragaman. (Shekina dkk., 2024).

Untuk mengetahui hubungan dan pengaruh parameter fisika dan kimia lingkungan perairan terhadap kelimpahan plankton dapat diperoleh dari metode analisis korelasi Pearson yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan plankton dengan parameter fisika dan kimia dalam perairan. Analisis ini dihitung menggunakan perangkat lunak SPSS 26.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Status Mutu Air Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Sungai Bako Kecamatan Panjang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis kualitas air, struktur komunitas plankton, dan hasil korelasi, Sungai Bako dapat dikategorikan dalam kondisi tercemar sedang.
2. Beberapa parameter kualitas air Sungai Bako seperti Fosfat, BOD, COD, melebihi baku mutu, sedangkan pH, suhu, dan Nitrat masih dalam batas aman.
3. Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kelimpahan plankton dan konsentrasi oksigen terlarut (DO) dengan nilai ( $r = 1,000$ ,  $p = 0,000$ ).

### 5.2 Saran

Sebaiknya untuk mengawetkan plankton lebih baik menggunakan formalin 4% dibandingkan dengan Alkohol 70% serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada sungai Bako kecamatan Panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., dan A. Atina, 2022. Analisis Kualitas Air Anak Sungai Sekanak Berdasarkan Parameter Fisika Tahun 2020. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*. 4(1): 13-19.
- Aini, A. I. N., dan M. S. K. A, 2022. Identifikasi Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Kali Brantas. *Environmental Pollution Journal*. 2(2): 369-378.
- Alvina, A. Z. 2023. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Fitoplankton Di Danau Cipondoh Kota Tangerang. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Aisoi, L. E. 2019. Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Pesisir Holtekamp Kota Jayapura. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*. 2(1): 6-15.
- Amin, A., dan T. Purnomo, 2021. Biomonitoring Kualitas Perairan Pesisir Pantai Lembung, Pamekasan menggunakan Bioindikator Fitoplankton. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. 10(1): 106-114.
- Anggraini, N., A. H. Simarmata, C. Sihotang, 2015. Dissolved Oxygen Concentration from the Water around the Floating Cage Fish Culture Area and from the Area with No Cage, in the DAM site of the Koto Panjang Reservoir (*Doctoral dissertation*, Riau University).
- Ardiansyah, Z., T. Apriadi, dan W. Muzammil, 2023. Biodiversitas Zooplankton di Perairan Berek Motor, Kota Kijang, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*. 6(1): 133-142.
- Aruan, D. G. R., dan M. A. Siahaan, 2017. Penentuan Kadar *Dissolved Oxygen* (DO) pada Air Sungai Sidoras di daerah Butar Kecamatan Pagaran Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*. 2(1): 422-433.
- Aryanti, F., N. Amati, D.W. Lestari, A. W. Putra, dan A. E. P. Abas, 2023. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Pannikiang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*. 8(1): 7-15.

- Asrori, M. K., 2021. Pemetaan Kualitas Air Sungai Di Surabaya. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 13(2): 41-47.
- Atima, W., 2015. BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*. 4(1): 83-93.
- Awaludin, A. S., N. K. Dewi, dan S. Ngabekti, 2015. Koefisien Saprobitik Plankton Di Perairan Embung Universitas Negeri Semarang. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*. 38(2): 115-120.
- Azis, A., W. Nurgayah, dan Salwiyah, 2020. Hubungan Kualitas Perairan dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Koeono, Kecamatan Palangga Selatan, Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sapa Laut*. 5(3): 221-234.
- Bagaskara, W. B., R. Ario, dan I. Riniatsih, 2020. Kualitas Perairan di tinjau dari Distribusi Fitoplankton serta Indeks Saprobitik di Pantai Marina Semarang Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 9(3): 333-342.
- Bahagia, Suhendrayatna, dan Z. Ak, 2020. Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai Krueng Tamiang terhadap COD, BOD dan TSS. *Jurnal Serambi Engineering*. 5(3): 1099-1106.
- Daroini, T. A., dan A. Arisandi, 2020. Analisis BOD (*Biological Oxygen Demand*) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 1(4): 558-566.
- Dewanti, L. P. P., I. D. N. N. Putra, dan E. Faiqoh, 2018. Hubungan Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton dengan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton di Perairan Pulau Serangan. Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 4(2): 324-335.
- Efendi, I., dan A. Imran, 2016. Struktur Komunitas Zooplankton di Area Permukaan Muara Sungai Ancar Kota Mataram. *Jurnal Pendidikan Mandala*. 1(1): 90-104.
- Faiqoh, E., I. P. Ayu, B. Subhan, Y. F. Syamsuni, A. W. Anggoro, dan A. Sembiring, 2015. Variasi geografik kelimpahan zooplankton di perairan terganggu, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Marine and Aquatic Sciences*. 1(2): 19-22.
- Fitri, R., R. Fitri, P. Riswana, 2020. Keanekaragaman Jenis Plankton di Perairan Pantai Kaca Kacu Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan*. 9(1): 198-204.
- Hamidi, R., M. T. Furqon, dan B. Rahayudi, 2017. *Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 1(12): 1758-1763.

- Handani, S. W., S. Utami, dan D. Kusmira, 2017. Visualisasi Pencemaran Air Menggunakan Media Animasi Infografis. *Jurnal Telematika*. 10(1): 147-162.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans, 2013. *Pengantar Oceanografi*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 159 hal.
- Inayah, N. 2022. Analisis Kualitas BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) Air Sungai Dhurbugan Batuputih Sumenep. *Evolusi: Journal of Mathematics and Sciences*. 6(2): 59-62.
- Jiyah, J., B. Sudarsono, dan A. Sukmono, 2017. Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi Undip*. 6(1): 41-47.
- Leidonald, R., E. Yusni, R. F. Siregar, A. M. Rangkuti, dan A. Zulkifli, 2022. Keanekaragaman Fitoplankton dan Hubungannya Dengan Kualitas Air di Sungai Aek Pohon Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*. 1(2): 85-96.
- Listantia, N. 2020. Analisis Kandungan Fosfat  $PO_4^{3-}$  Dalam Air Sungai Secara Spektrofotometri Dengan Metode Biru-Molibdat. *SainsTech Innovation Journal*. 3(1): 59-65.
- Manurung, M., I. E. Warpopor, dan M. C. Masengi, 2023. Identifikasi Jenis Fitoplankton di Perairan Sungai Remu, Kota Sorong. *Journal of Social Science Research*. 3(6): 8814-8827.
- Muarif, M., 2016. Karakteristik Suhu Perairan di Kolam Budidaya Perikanan. *Jurnal Mina Sains*. 2(2): 96-101.
- Naillah, A., L. Y. Budiarti, dan F. Heriyani, 2021. *Literature Review: Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO terhadap Coliform*. *Homeostasis*. 4(2): 487-494.
- Nangin, S. R., M. L. Langoy, dan D. Y. Katili, 2015. Makrozoobentos sebagai Indikator Biologis dalam Menentukan Kualitas Air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 4(2): 165-168.
- Napitupulu, R. T., dan M. H. S. Putra, 2024. Pengaruh BOD, COD Dan DO Terhadap Lingkungan Dalam Penentuan Kualitas Air Bersih Di Sungai Pesanggrahan. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 5(2): 79-82.
- Padang, R. W. A. L., W. A. Nurgayah, dan N. Irawati, 2020. Keanekaragaman jenis dan distribusi fitoplankton secara vertikal di Perairan Pulau Bokori. *Sapa Laut*. 5(1): 1-8.

- Patricia, C., W. Astono, dan D. I. Hendrawan, 2018. Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. *In Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 179-185).
- Patty, S. I., M. P. Rizki, H. Rifai, dan N. Akbar, 2019. Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 2(2): 1-13.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Phangestu, V., dan K.K. Rosada, 2024. Kualitas Perairan di Teras Sungai Cikapundung, Kota Bandung Berdasarkan Struktur Komunitas Fitoplankton. *Environmental Pollution Journal*. 4(3): 1103-1112.
- Pratama, A., W. Wardiyanto, dan S. Supono, 2017. Studi Performa Udang Vaname (*litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara dengan Sistem Semi Intensif pada Kondisi Air Tambak dengan Kelimpahan Plankton yang Berbeda pada Saat Penebaran. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. 6(1): 643-652.
- Pratiwi, I., dan I. A. Setiorini, 2023. Penurunan Nilai pH, COD, TDS, TSS pada Air Sungai Menggunakan Limbah Kulit jagung melalui Adsorben. *Jurnal Redoks*. 8(1): 55-62.
- Putri, A. S. T. F., R. Aprilianti, dan A. B. Chandra, 2023. Identifikasi Plankton pada Limbah Industri Kertas di Hilir Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*. 3(1): 628-637.
- Rahayu, D. R., dan S. Mangkoedihardjo, 2022. Kajian Bioaugmentasi Untuk Menurunkan Konsentrasi Logam Berat di Wilayah Perairan Menggunakan Bakteri (studi kasus: pencemaran merkuri di sungai krueng sabee, Aceh Jaya). *Jurnal Teknik ITS*. 11(1): 15-22.
- Rahmah, N., A. Zulfikar, dan T. Apriadi, 2022. Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*. 11(2): 189-200.
- Ramadhan, R., dan I. A. Yusanti, 2020. Studi Kadar Nitrat Dan Fosfat Perairan Rawa Banjiran Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 15(1): 37-41.
- Ramayanti, D., dan U. Amna, 2019. Analisis Parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan pH (*potential Hydrogen*) Limbah Cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*. 1(1): 16-21.

- Rosanti, L., dan A. Harahap, 2022. Keberadaan Plankton sebagai Indikator Pencemaran. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 5(1): 182-188.
- Rosyadi, H. I., M. dan Ali, 2020. Biomonitoring Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Air Sungai. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 12(1): 11-18.
- Royani, S., A. S. Fitriana, A. B. P. Enarga, H. Z. Bagaskara, 2021. Kajian COD dan BOD dalam air di lingkungan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kaliori Kabupaten Banyumas. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. 13(1): 40-49.
- Sagala, E. P. 2012. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Saprobik Plankton dalam Menilai Kualitas Perairan Laut Bangka di Sekitar FSO Laksmiati PT. MEDCO E & P INDONESIA, Kabupaten Bangka Barat, Propinsi Bangka Belitung. *Maspuri Journal*. 4(1): 23-32.
- Sara, P. S., W. Astono, dan D. I. Hendrawan, 2018. Kajian Kualitas Air di Sungai Ciliwung dengan Parameter BOD dan COD. *In Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 591-597).
- Sari, D. R., J. W. Hidayat, dan R. Hariyati, 2017. Struktur Komunitas Plankton di Kawasan Wana Wisata Curug Semirang Kecamatan Ungaran Barat, Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*. 6(2): 50-57.
- Scabra, A. R., D. N. A. Setyowati, 2019. Peningkatan Mutu Kualitas Air untuk Pembudidaya Ikan Air Tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*. 6(2): 267-275.
- Shekina, P. N., N. I. Ramadhani, N. D. Putri, S. A. Kurniati, dan C. E. Agustin, 2024. Pengaruh Kualitas Air terhadap Keanekaragaman Plankton di Bozem: Analisis Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi Ekosistem Perairan. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*. 2(6): 01-09.
- Sinaga, M. P., D. T. E. Siburian, dan E. K. Zega, 2024. The Impact of Total Suspended Solid (TSS) And Containing Water Chlorophyll-A On the Fertility Level of Jakarta Jakarta Bay Waters Using Technology of Google Earth Engine (Gee) Clouds. *Jurnal Ilmiah PLATAX*. 12(2): 32-44.
- Suhendar, D. T., A. B. Zaidy, dan S. I. Sachoemar, 2020. Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat dan Suhu pada Tambak Udang Vanamei Secara Intensif. *Jurnal Akuatek*. 1(1): 1-11.
- Sitepu, D. M. B., I. Y. Perwira, dan I. W. D Kartika, 2021. Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Air di Sungai Telagawaja Kabupaten Karangasem, Bali. *Current Trends in Aquatic Science IV*. 2(2): 212-218.

- Sulianto, A. A., E. Kurniati, dan A. A. Hapsari, 2020. Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 6(3): 31-39.
- Syaifuddin, A. T., dan A. O. Melisa, 2020. Identifikasi Mikroalga pada Air Sumur di Daerah Kecamatan Kota Kabupaten Kudus. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(2): 62-80.
- Tugiyono, 2004. Studi Kualitas Air Way Seputih Berdasarkan Indeks Kepadatan dan Keanekaragaman Plankton sebagai Indikator Biologi. *Jurnal Sains MIPA Universitas Lampung*. 10(2): 129-136.
- Widiana, R. 2012. Komposisi Fitoplankton yang Terdapat di Perairan Batang Palangki Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Pelangi*. 5(1): 23-30.
- Yogafanny, E. 2015. Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. 7(1): 29-40.
- Yuliantari, R. V., D. Novianto, M. A. Hartono, dan T. R. Widodo, 2021. Pengukuran Kejenuhan Oksigen Terlarut pada Air Menggunakan Dissolved Oxygen Sensor. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*. 18(2): 101-104.