

**PENILAIAN KUALITAS AIR EMBUNG UNIVERSITAS LAMPUNG  
BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**Dela Armani Ramadhan**

**2217061059**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

**PENILAIAN KUALITAS AIR EMBUNG UNIVERSITAS LAMPUNG  
BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON**

**Oleh**

**Dela Armani Ramadhan**

**2217061059**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## ABSTRAK

### PENILAIAN KUALITAS AIR EMBUNG UNIVERSITAS LAMPUNG BERDASARKAN STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON

Oleh

DELA ARMANI RAMADHAN

Embung merupakan bangunan konservasi air buatan yang berfungsi sebagai penampung air hujan dan berperan penting dalam mendukung konservasi lingkungan di Universitas Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air Embung Universitas Lampung berdasarkan struktur komunitas plankton sebagai indikator biologis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2025 di lima embung pengamatan, dengan pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik di setiap embung. Parameter kualitas air yang dianalisis meliputi suhu, pH, *dissolved oxygen* (DO), *total Suspended solids* (TSS), *biological oxygen demand* (BOD), dan *chemical oxygen demand* (COD). Struktur komunitas plankton dianalisis meliputi indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C), serta evaluasi hubungan antara kualitas air dengan struktur komunitas plankton menggunakan *Spearman rank correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas plankton di Embung Universitas Lampung terdapat 13 kelas plankton. Fitoplankton terdiri dari kelas Cyanophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae, Zygnematophyceae, Dinophyceae, dan Chlorophyceae. Sedangkan zooplankton terdiri dari Oligotrichea, Ciliata, Copepoda, Monogononta, Tubulinea, Eurotatoria, dan Cladocera. Berdasarkan struktur komunitas plankton, kualitas air di Embung Universitas Lampung tergolong dalam kondisi tercemar sedang, yang ditunjukkan oleh nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) kategori sedang dengan kisaran 1,915–2,819, indeks keseragaman (E) kategori tinggi dengan kisaran 0,611–0,912, serta indeks dominansi (C) kategori rendah dengan kisaran 0,069–0,084. Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman, parameter kualitas air yang meliputi pH, DO, BOD, COD, dan TSS tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik terhadap struktur komunitas plankton.

**Kata kunci:** Bioindikator, Embung Universitas Lampung, Kualitas air, Plankton.

## **ABSTRACT**

### **ASSESSMENT OF THE WATER QUALITY OF THE UNIVERSITY OF LAMPUNG RESERVOIR BASED ON PLANKTON COMMUNITY STRUCTURE**

**By**

**DELA ARMANI RAMADHAN**

Reservoirs are artificial water conservation structures that function as rainwater reservoirs and play a vital role in supporting environmental conservation at the University of Lampung. This study aims to evaluate the water quality of the University of Lampung Reservoirs based on the plankton community structure as a biological indicator. This study was conducted from October to 2025 in five observation reservoirs, with sampling conducted at three points in November each reservoir. Water quality parameters analyzed included temperature, pH, dissolved oxygen (DO), total suspended solids (TSS), biological oxygen demand (BOD), and chemical oxygen demand (COD). Plankton community structure was analyzed using the abundance index, diversity index ( $H'$ ), evenness index (E), and dominance index (C). The relationship between water quality and plankton community structure was also evaluated using Spearman rank correlation. The research results show that the plankton community in the University of Lampung Reservoir comprises 13 classes. Phytoplankton comprises the classes Cyanophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae, Zygnematophyceae, Dinophyceae, and Chlorophyceae. Zooplankton, on the other hand, comprise Oligotrichea, Ciliata, Copepoda, Monogononta, Tubulinea, Eurotatoria, and Cladocera. Based on the plankton community structure, the water quality in the University of Lampung Reservoir is classified as moderately polluted, as indicated by a diversity index ( $H'$ ) of the moderate category ranging from 1.915 to 2.819, a uniformity index (E) of the high category ranging from 0.611 to 0.912, and a dominance index (C) of the low category ranging from 0.069 to 0.084. Based on the Spearman correlation analysis, water quality parameters including pH, DO, BOD, COD, and TSS did not show a statistically significant relationship with the plankton community structure.

**Keywords:** Bioindicators, Lampung University Reservoir, Water quality, Plankton.

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Penilaian Kualitas Air Embung Universitas Lampung  
Berdasarkan Struktur Komunitas Plankton

Nama Mahasiswa : *Dela Armani Ramadhan*

NPM : 2217061059

Jurusan/Program Studi : Biologi/Biologi Terapan

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

**Prof. Drs. Tugiyono, M.Si. Ph.D**  
NIP. 196411191990031001

Pembimbing II

**Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**  
NIP. 19830131200812001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila

**Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**  
NIP. 19830131200812001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

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

**Sekretaris : Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.**

**Anggota : Drs. Suratman Umar, M.Sc.**



*[Handwritten signatures of Prof. Drs. Tugiyono, Dr. Jani Master, and Drs. Suratman Umar]*

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



**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
**NIP. 197110012005011002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Maret 2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dela Armani Ramadhan  
NPM : 2217061059  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “ **Penilaian Kualitas Air Embung Universitas Lampung Berdasarkan Struktur Komunitas Plankton.**” Adalah benar karya saya sendiri, baik gagasan, data, maupun pembahasannya. Karya ilmiah ini Adalah hasil dari pengetahuan dan informasi yang saya dapatkan, karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya seseorang.

Dengan demikian karya ini saya buat dan dapat dipertanggung jawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini. Saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 30 Maret 2026  
Yang menyatakan,



Dela Armani Ramadhan  
2217061059

## RIWAYAT HIDUP



**Dela Armani Ramadhan**, yang akrab disapa Dela, lahir di Tanjung Bintang pada 13 November 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Supriyono dan Ibu Suparni. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di PAUD dan TK Tunas Ceria pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SDN 1 Jati Baru pada tahun 2009–2015. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Tanjung Bintang pada tahun 2015–2018.

Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Tanjung Bintang pada tahun 2018 dan kemudian meneruskan pendidikan di SMA IT Miftahul Jannah, Bandar Lampung pada tahun 2019–2021. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Ekologi Perairan dan Biokonservasi. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai anggota divisi ekspedisi pada tahun 2023.

Pada 23 Desember 2024 hingga 31 Januari 2025, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung dengan judul kegiatan “**Analisis Kadar Minyak dan Lemak pada Air Limbah Domestik Menggunakan Metode Gravimetri di UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi**

**Lampung.”** Selain itu, pada bulan Juni hingga Agustus 2024, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Penengahan, Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung selama 30 hari. Pada September 2025 hingga Maret 2026, penulis menyusun skripsi yang berjudul **“Penilaian Kualitas Air di Embung Universitas Lampung Berdasarkan Struktur Komunitas Plankton.”**

## MOTTO

“Maka ingatlah kepada-Ku, Akupun akan mengingatmu.”  
**(QS. Al-Baqarah: 152)**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”  
**(QS. Al-Baqarah: 286)**

“Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya Bersama  
kesulitan ada kemudahan.”  
**(QS. Al-Insyirah: 5-6)**

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri.”  
**(hindia-“besok mungkin kita sampai”)**

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang  
menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan  
perasaanmu sebagai manusia.”  
**(Hindia-“Mata Air”)**

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan  
Maha Penyayang

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT atas  
rahmat, ridho dan karunia-Nya yang selalu diberikan.

Kupersembahkan karya kecilku ini kepada:

Kedua Orang Tua, Ayah Supriyono dan Ibu Suparni serta kakak  
Dan adik saya, yang senantiasa memberikan semangat, kasih  
sayang, motivasi, dan memberikan dukungan sehingga  
dapat menyelesaikan masa studi ini.

Kepada Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan  
ilmunya, semangat, saran, dan membimbingku, serta  
membantu dalam proses penelitian hingga penulisan  
skripsi ini selesai dengan tepat waktu.

Saudara, sahabat, dan teman yang ikut membantu,  
memberi semangat, canda tawa, dan pengalaman yang  
berharga di dunia perkuliahan ini.

Serta Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

## SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala nikmat, rahmat, dan pertolongan-Nya, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat, yang besar maupun yang kecil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penilaian Kualitas Air di Embung Universitas Lampung Berdasarkan Struktur Komunitas Plankton.”** Skripsi ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Supriyono dan Ibu Suparni, yang selalu penulis hormati dan banggakan atas segala kasih sayang yang tulus, doa yang tiada henti dipanjatkan, serta perjuangan dan pengorbanan yang begitu besar demi mengantarkan penulis hingga meraih gelar Sarjana Sains. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kakak penulis, Bayu Anggoro, adik penulis, Ahmad Dimas Saputra, kakak ipar Erika Yuliana, serta keponakan tersayang Kenzo Edgar Argantara, yang senantiasa memberikan semangat, doa, dukungan, dan keceriaan kepada penulis dalam setiap proses yang dilalui

2. Bapak Prof. Tugiyono, M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, dukungan, arahan, saran, serta kritik yang membangun kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan waktu, tenaga, arahan, dukungan, serta masukan yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Suratman Umar, M.Sc., selaku dosen pembahas yang telah memberikan berbagai masukan, kritik, dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini sehingga dapat tersusun dengan lebih baik.
5. Bapak Prof. Hendri Busman, M.Biomed., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
6. Seluruh dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar Sarjana Sains.
7. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
8. Ibu Gina Dania Pratami, M.Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
9. Bapak Feri Eriyadi, S.Si., Ibu Diena Aziza, S.T., M.B.A., Mbak Wulan, Kak Dira, Kak Irham, dan Kak Dita dari Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung yang telah memberikan bimbingan, bantuan, serta kerja sama kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.

10. Teman-teman tercinta sejak bangku SMP dan SMA, yaitu Shafa Salsabila, Fasya Ramida, dan Vira Sekar Ayu Annditya, yang senantiasa memberikan Teman-teman tercinta sejak bangku SMP dan SMA, yaitu Shafa Salsabila, Fasya Ramida, dan Vira Sekar Ayu Annditya, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, keceriaan, serta selalu hadir dalam setiap pencapaian yang diraih penulis.
11. Putri Arisma, yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis, yang senantiasa memberikan ketenangan, dukungan, dan keceriaan di saat penulis berada dalam kondisi yang kurang baik, serta selalu hadir dalam setiap proses dan pencapaian penulis.
12. Teman seperjuangan penulis, Putri Auliya Okta Rina, yang telah membersamai penulis dalam berbagai proses, memberikan waktu, dukungan, dan semangat dalam segala hal yang baik, serta turut hadir dalam setiap pencapaian penulis. Semoga kesuksesan senantiasa menyertai kita bersama.
13. Alika Kenanga, Nurul Rahmawati, Citra Khoirunnisa, Rezza Ainur Hidayah, Elisa Rindiyani, Indah, Ari, dan Voni yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
14. Seseorang yang berinisial D, yang telah menemani penulis sejak awal proses penyusunan skripsi ini serta senantiasa memberikan semangat, waktu, dukungan, kasih sayang, dan keceriaan kepada penulis. Terima kasih karena selalu menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama proses penyusunan skripsi berlangsung. Dukungan dan kehadiran yang tulus tersebut menjadi salah satu kekuatan besar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman-teman seperjuangan Jurusan Biologi dan Biologi Terapan angkatan 2022 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan kenangan selama masa perkuliahan.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, masukan, kritik, dan saran kepada penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.

17. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, berjuang, dan tetap kuat dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena tidak menyerah di saat lelah, tidak berhenti di saat ragu, dan tetap melangkah meskipun banyak hal yang harus dikorbankan. Terima kasih telah berani bermimpi, berusaha mewujudkannya dengan penuh tanggung jawab, serta terus belajar menjadi pribadi yang lebih sabar, dewasa, dan tangguh. Pencapaian ini adalah bukti bahwa segala proses, air mata, doa, dan perjuangan yang telah dilalui tidak pernah sia-sia. Semoga ke depannya penulis senantiasa diberikan kekuatan untuk terus berkembang, menggapai cita-cita yang lebih tinggi, dan membanggakan diri sendiri, keluarga, serta almamater tercinta.
18. Almamater tercinta, Universitas Lampung, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu dan berkembang selama masa studi.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu perjalanan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pembaca di kemudian hari.

Bandar Lampung, 30 Maret 2026

Penulis,

Dela Armani Ramadhan  
2217061059

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>JUDUL DALAM</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MENGESAHKAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>x</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>SAN WACANA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Kerangka Pemikiran .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Embung.....	7
2.2 Parameter Kualitas Air .....	8
2.2.1 Parameter Fisika .....	10
2.2.2 Parameter Kimia .....	12

2.2.3 Parameter Biologi.....	15
2.3 Plankton.....	15
2.3.1 Fitoplankton.....	16
2.3.2 Zooplankton.....	21
2.4 Struktur Komunitas.....	26
2.5 Kelimpahan Plankton.....	27
2.6 Indeks Keanekaragaman.....	27
2.7 Indeks Keseragaman.....	28
2.8 Indeks Dominansi.....	28
2.9 Indeks Similaritas.....	29
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.3 Pengambilan Sampel.....	30
3.4 Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia.....	32
3.5 Menentukan Arah Mata Angin.....	32
3.6 Stasiun Penelitian.....	33
3.7 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia.....	35
3.8 Identifikasi Sampel.....	37
3.7 Analisis Data.....	37
3.8 Hubungan Struktur Komunitas Plankton dan Kualitas Air.....	41
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.1 Struktur Komunitas Plankton.....	43
4.1.2 Hasil Parameter Kualitas Air.....	47
4.1.3 Korelasi Struktur Komunitas Plankton Berdasarkan Parameter Kualitas Air.....	48
4.2 Pembahasan.....	49
4.2.1 Kelimpahan Plankton.....	49
4.2.2 Keanekaragaman Plankton.....	54
4.3.3 Indeks Keseragaman.....	57
4.2.4 Indeks Dominansi.....	60

4.2.5 Indeks Similaritas .....	61
4.2.6 Kecerahan.....	64
4.2.7 Suhu .....	65
4.2.8 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	67
4.2.9 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	68
4.2.10 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	69
4.2.11 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	71
4.2.12 pH ( <i>power of Hydrogen</i> ).....	72
4.2.13 Korelasi Struktur Komunitas Plankton Berdasarkan Kualitas Air.....	73
4.2.13 Pengaruh Curah Hujan.....	75
4.2.14 Peranan Plankton dalam Menunjang Fungsi Ekologis Embung Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia Perairan.. .....	77

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	80
5.2 Saran .....	81

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>95</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> <i>Closterium ratfsii</i> .....	19
<b>Gambar 2.</b> <i>Pediastrum simple</i> .....	19
<b>Gambar 3.</b> <i>Nostoc commune</i> .....	20
<b>Gambar 4.</b> <i>Sp.irulina platensis</i> .....	20
<b>Gambar 5.</b> <i>Euglena</i> .....	21
<b>Gambar 6.</b> <i>Phacus</i> .....	21
<b>Gambar 7.</b> <i>Cosmarium formulosum</i> .....	21
<b>Gambar 8.</b> <i>Gomphonema</i> .....	21
<b>Gambar 9.</b> <i>Phacodinium</i> .....	24
<b>Gambar 10.</b> Rotifera ( <i>Brachionus calyciflorus</i> ).....	24
<b>Gambar 11.</b> <i>Alona</i> sp. ....	25
<b>Gambar 12.</b> <i>Apocyclops</i> sp.....	26
<b>Gambar 13.</b> Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel .....	34
<b>Gambar 14.</b> Kelimpahan Plankton .....	43
<b>Gambar 15.</b> Pengambilan Sampel dan Penyaringan Sampel Plankton di Embung Universitas Lampung .....	104
<b>Gambar 16.</b> Pengambilan Sampel Parameter Fisika Kimia.....	104
<b>Gambar 17.</b> Pengukuran Parameter Fisika Kimia .....	105

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Jenis plankton yang ditemukan pada lima stasiun penelitian di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025. ....	42
<b>Tabel 2.</b> Komposisi plankton di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	44
<b>Tabel 3.</b> Indeks Keanekaragaman plankton di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	45
<b>Tabel 4.</b> Indeks keseragaman plankton di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	45
<b>Tabel 5.</b> Indeks dominansi plankton di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	46
<b>Tabel 6.</b> Nilai Indeks similaritas di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	46
<b>Tabel 7.</b> Parameter kualitas air di Embung Universitas Lampung pada bulan Oktober 2025.....	47
<b>Tabel 8.</b> Korelasi Struktur Komunitas Plankton dengan Parameter Kualitas Air.....	54

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kualitas suatu perairan dapat dinilai melalui tiga pendekatan utama, yaitu parameter fisik, kimia, dan biologis. Penilaian secara fisik dan kimia dilakukan dengan menganalisis karakteristik serta kandungan zat di dalam air, sedangkan pendekatan biologis dilakukan melalui pengamatan terhadap keberadaan dan kelimpahan organisme akuatik yang berperan sebagai indikator kondisi perairan. Salah satu organisme yang sering dimanfaatkan untuk menilai kondisi lingkungan perairan adalah plankton (Anas dkk., 2022). Analisis terhadap struktur komunitas plankton sangat penting karena plankton, yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton, memiliki kemampuan untuk merespons secara cepat terhadap perubahan lingkungan, sehingga dapat mencerminkan tingkat pencemaran atau eutrofikasi yang terjadi (Wijayanti dkk., 2021).

Plankton merupakan organisme mikroskopis yang hidup melayang mengikuti arus air dan tidak dapat dilihat secara langsung dengan mata telanjang. Organisme ini berperan penting dalam rantai makanan perairan, menempati tingkat trofik paling dasar, dan berkontribusi besar dalam menjaga kestabilan ekosistem akuatik. Fitoplankton sebagai kelompok autotrof mampu memproduksi makanannya sendiri melalui fotosintesis, sedangkan zooplankton yang bersifat heterotrof bergantung pada fitoplankton sebagai sumber makanan (Faiqoh dkk., 2015). Kedua jenis plankton ini tersebar luas di perairan tawar maupun laut dan memainkan peranan vital dalam jaringan trofik akuatik (Triyawan dan Arisandi, 2020). Proses fotosintesis yang dilakukan fitoplankton menghasilkan bahan organik yang menjadi sumber

energi utama bagi zooplankton dan organisme akuatik lainnya (Sari dkk., 2018).

Selain fungsinya dalam rantai makanan, plankton juga dapat digunakan sebagai bioindikator dalam penilaian kualitas air, termasuk pada sistem perairan seperti embung. Hal ini karena plankton sangat responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti fluktuasi suhu, kadar nutrisi, hingga kontaminasi bahan pencemar, baik organik maupun anorganik (Aini dan Kurniawati, 2023). Parameter biologis seperti komposisi spesies, kelimpahan, dan keanekaragaman plankton mencerminkan kondisi fisikokimia suatu badan air, termasuk kandungan oksigen terlarut, nutrisi seperti nitrogen dan fosfat, serta tingkat eutrofikasi (Sanjaya, 2023).

Fitoplankton, sebagai produsen primer, mengalami peningkatan populasi yang signifikan ketika konsentrasi nutrisi seperti nitrogen dan fosfor tinggi, terutama akibat limpasan limbah domestik atau pertanian. Kondisi ini menjadi indikator terjadinya eutrofikasi, yang merupakan salah satu bentuk degradasi kualitas air (Situmorang dan Manik, 2021). Di sisi lain, rendahnya keanekaragaman atau dominasi oleh satu atau beberapa spesies plankton tertentu dapat menunjukkan adanya tekanan ekologis, seperti pencemaran logam berat atau senyawa toksik (Fatikasari dkk., 2020).

Zooplankton, yang bergantung pada fitoplankton sebagai sumber makanan, juga menunjukkan respons yang signifikan terhadap perubahan kualitas air. Struktur komunitas zooplankton, termasuk distribusi dan dominasi spesies, dapat menjadi indikator keberadaan bahan pencemar dan kestabilan parameter lingkungan, seperti oksigen terlarut dan salinitas (Awaludin dkk., 2015). Oleh karena itu, studi mengenai struktur komunitas plankton menjadi metode yang efektif dan efisien dalam mengevaluasi kualitas air embung secara ekologis dan berkelanjutan (Aini dan Kurniawati, 2023).

Penelitian sebelumnya oleh Suhadi dkk. (2020) di Sungai Upang, Bangka Belitung, menunjukkan bahwa struktur komunitas plankton berkorelasi erat

dengan kualitas air yang dipengaruhi oleh berbagai parameter lingkungan seperti nitrat, arus, dan kedalaman air. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa kelimpahan plankton memiliki korelasi yang kuat terhadap parameter-parameter tersebut, sementara korelasi terhadap cahaya, BOD, TSS, dan DO cenderung lebih rendah. Di wilayah estuari yang bersifat dinamis, seperti muara Sungai Yangtze, struktur komunitas fitoplankton juga menunjukkan perubahan musiman yang dipengaruhi oleh variasi suhu dan ketersediaan nutrisi (Zhou dkk., 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pertumbuhan fitoplankton yang cepat dapat menghasilkan biomassa tinggi, hal tersebut tidak selalu berbanding lurus dengan penurunan kadar oksigen di lapisan air bawah. Proses fisik seperti stratifikasi dan pergerakan arus turut memengaruhi dinamika ini.

Tingkat keanekaragaman plankton di suatu perairan dapat menjadi indikator penting dalam menilai tingkat pencemaran lingkungan. Plankton sering dijadikan bioindikator dalam kajian ekologi karena kepekaannya terhadap perubahan parameter fisik dan kimia air. Fitoplankton memainkan peran penting dalam proses-proses biogeokimia seperti siklus karbon dan oksigen, sehingga perubahan dalam komunitasnya sering kali menjadi indikasi terjadinya eutrofikasi akibat peningkatan beban nutrisi dari aktivitas antropogenik, termasuk limbah rumah tangga dan industri. Zooplankton, sebagai pemakan fitoplankton, juga memperlihatkan respon terhadap perubahan kualitas air. Spesies tertentu seperti *Brachionus* sp. sering dijadikan sebagai indikator eutrofikasi akibat tingginya kandungan bahan organik (Parmar dkk., 2016).

Embung merupakan struktur konservasi air yang berfungsi menampung air hujan maupun limpasan permukaan (*run off*), serta dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan air pertanian, peternakan, dan perkebunan (Simbolon, 2016). Embung di perkotaan merupakan salah satu solusi penting dalam mengatasi permasalahan banjir yang sering terjadi akibat peningkatan intensitas pembangunan dan berkurangnya area resapan air. Sebagai kolam penampung air buatan, embung berfungsi menampung kelebihan air hujan

sehingga mampu mengurangi debit puncak banjir yang melanda wilayah perkotaan dengan topografi datar dan curah hujan tinggi. Selain itu, embung juga berperan dalam konservasi air, membantu menjaga ketersediaan air tanah terutama saat musim kemarau, serta mendukung keberlanjutan sosial ekonomi masyarakat setempat (Kedaton dkk., 2024).

Universitas Lampung (Unila) memiliki 5 embung yang terletak di penangkaran Rusa, Rusunawa, Fakultas Peternakan, Fakultas Kedokteran, dan Fakultas Teknik. Embung di Universitas Lampung merupakan salah satu infrastruktur konservasi air yang dibangun untuk mengelola sumber daya air di lingkungan kampus. Universitas Lampung, yang menyatakan sebagai kampus hijau, memiliki embung di dalam area kampusnya. Sebagai kampus hijau, fokus utamanya adalah pada upaya pelestarian lingkungan yang berkelanjutan, salah satunya melalui pengelolaan embung. Untuk menilai status kualitas ekosistem perairan embung tersebut, penting untuk mengetahui komunitas struktur plankton sebagai bioindikator. Embung ini tidak hanya berfungsi sebagai penampung air hujan dan pengendali banjir, tetapi juga sebagai sumber air untuk mendukung berbagai kegiatan akademik, penelitian, serta konservasi lingkungan. Oleh karena itu, analisis terhadap kualitas air di Embung Unila menjadi penting, terutama jika dilakukan melalui pendekatan biologis seperti struktur komunitas plankton, yang dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi ekologis embung tersebut.

## 1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis-jenis dan kelimpahan plankton yang terdapat di Embung Universitas Lampung sebagai bioindikator.
2. Mengetahui kualitas air embung di Universitas Lampung berdasarkan struktur komunitas plankton.
3. Menganalisis hubungan antara struktur komunitas plankton dengan parameter kualitas air.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menyajikan data mengenai kelimpahan plankton serta hubungannya dengan parameter fisika-kimia di perairan sekitar Universitas Lampung, sekaligus mendukung upaya Unila dalam mewujudkan visi sebagai kampus hijau.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Universitas Lampung memiliki lima embung yang berfungsi sebagai tempat penampungan air hujan, serta berperan dalam konservasi sumber daya air dan menyediakan ruang terbuka untuk kegiatan rekreasi mahasiswa maupun masyarakat sekitar. Akan tetapi, berbagai aktivitas di sekitar embung seperti pembuangan limbah domestik dari kawasan kampus dan kegiatan budidaya perikanan berpotensi mengubah kondisi fisik dan kimia air. Perubahan tersebut dapat berdampak pada keseimbangan ekosistem akuatik dan memengaruhi kelangsungan hidup biota perairan.

Plankton, yang terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, merupakan organisme akuatik yang sangat responsif terhadap perubahan lingkungan. Variasi dalam keberadaan, kelimpahan, dan jenis plankton dapat mencerminkan kondisi kualitas air. Fitoplankton, sebagai produsen primer dalam rantai makanan perairan, juga memainkan peran penting dalam proses ekologi seperti daur karbon dan oksigen. Peningkatan konsentrasi nutrisi dari limbah atau aktivitas antropogenik lainnya dapat memicu ledakan populasi fitoplankton (*blooming*), yang menjadi indikator awal terjadinya eutrofikasi.

Untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kualitas air di embung, diperlukan pengukuran berbagai parameter fisik dan kimia, seperti suhu, pH, TSS (*Total Suspended Solids*), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan *Dissolved Oxygen* (DO). Pengukuran ini akan dikombinasikan dengan analisis terhadap struktur komunitas plankton di seluruh embung. Pendekatan ini penting untuk mengevaluasi status kualitas embung di Universitas Lampung sebagai sumber daya

air secara berkelanjutan serta menjaga keseimbangan ekosistem embung di lingkungan kampus.

Kegiatan ini juga mendukung visi Universitas Lampung sebagai institusi berwawasan lingkungan yang mengedepankan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian terhadap struktur komunitas plankton dan parameter kualitas air di kelima embung ini diharapkan mampu menyediakan informasi ilmiah yang akurat dan relevan sebagai dasar perencanaan pengelolaan ekosistem embung secara optimal.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Embung

Embung adalah kolam buatan yang dibangun untuk menampung air hujan dan aliran permukaan selama musim penghujan, dengan tujuan utama menyediakan cadangan air saat musim kemarau. Infrastruktur ini sangat penting dalam mendukung keberlangsungan irigasi, perikanan, dan memenuhi kebutuhan air domestik masyarakat di wilayah yang rentan terhadap kekeringan (Prasoni dkk., 2019). Di samping fungsi utama sebagai penampung air, embung juga efektif dalam meredam risiko banjir lokal dengan menahan limpasan air secara temporer (Tarigan, 2008).

Pada sektor pertanian, embung memiliki kontribusi signifikan dalam menjaga stabilitas suplai air pada lahan sawah yang hanya mengandalkan hujan, terutama di musim kering (Asniar, 2018). Selain manfaat hidrologis, embung berfungsi sebagai habitat perairan yang mendukung keberadaan organisme seperti plankton, yang memainkan peran penting dalam keseimbangan ekosistem akuatik (Kedaton dkk., 2024).

Pengelolaan embung seringkali dipadukan dengan strategi konservasi lainnya, seperti penanaman vegetasi pelindung dan pengelolaan lahan beralur, guna meningkatkan efektivitas serapan air dan menekan laju limpasan (Rahman dkk., 2018). Pendekatan ini terbukti meningkatkan kualitas lingkungan serta efisiensi penggunaan lahan. Dari sisi sosial dan ekonomi, embung memberi dampak positif bagi masyarakat sekitar. Di beberapa desa, embung telah dimanfaatkan tidak hanya untuk irigasi dan perikanan, namun juga sebagai tempat budidaya tanaman air yang menunjang ketahanan pangan rumah

tangga dan menambah penghasilan warga (Kristiyanto, 2021).

Dalam pengembangan wilayah perkotaan, embung dirancang tidak hanya sebagai struktur konservasi, tetapi juga berfungsi ganda sebagai ruang publik dan edukasi. Contohnya adalah Embung Sanur di Bali, yang dirancang dengan konsep lokal *Tri Hita Karana*, menekankan keharmonisan antara manusia, alam, dan nilai spiritual (Kedaton dkk., 2024).

## 2.2 Parameter Kualitas Air

Kualitas air memegang peranan penting dalam studi ekologi perairan karena secara langsung memengaruhi kelangsungan hidup organisme akuatik dan keseimbangan ekosistem. Selain mencerminkan tingkat kebersihan badan air, kualitas air juga menentukan sejauh mana air tersebut dapat mendukung kehidupan makhluk hidup serta dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai kebutuhan seperti perikanan, pertanian, dan konsumsi sehari-hari (Shekina dkk., 2024).

Kualitas air memegang peranan penting sebagai tolok ukur dalam mengevaluasi keadaan suatu ekosistem perairan. Evaluasi ini biasanya mengacu pada tiga kelompok parameter utama, yakni parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik mencakup faktor-faktor seperti temperatur air, kecepatan aliran, kedalaman perairan, tingkat kecerahan, serta jumlah total padatan terlarut (TDS). Temperatur air sendiri berperan penting dalam menentukan laju metabolisme organisme akuatik serta kelarutan oksigen. Sementara itu, arus dan kedalaman air membantu mendistribusikan zat hara dan organisme, sedangkan kecerahan dan TDS turut mempengaruhi tingkat penetrasi cahaya dan produksi primer di lingkungan perairan (Yusal dan Hasyim, 2022).

Parameter kualitas air mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Lampiran I dan untuk perhitungan IP (indeks pencemaran) menurut kepmenLH no 115 tahun 2003, penentuan kelas peruntukan air sungai mengacu PP 22 tahun 2021. Kualitas air embung berdasarkan peruntukannya dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Pasal 527 (f), jika Pemerintah atau pemerintah Daerah belum menetapkan Baku Mutu Air pada badan air permukaan, menggunakan Baku Mutu Air kelas II.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, sumber air diklasifikasikan kedalam 4 (empat) kelas mutu air yaitu:

- a. Kelas satu, air dapat digunakan sebagai bahan baku dan hal lainnya yang diperuntukkan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas dua, air dapat digunakan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, sistem budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan hal lainnya yang di peruntukan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas tiga, air dapat digunakan untuk sistem budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman dan hal lainnya yang di peruntukan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat, air dapat digunakan untuk mengairi tanaman dan hal lainnya yang di peruntukan sesuai baku mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Penetapan baku mutu air mempertimbangkan kegunaan air, kualitas air yang diinginkan, dan potensi dampak lingkungan, dengan tujuan menjaga kualitas air dan mencegah pencemaran lingkungan (Pemerintah Republik Indonesia, 2001).

Menurut Pardamean (2015) Status mutu air merupakan tingkat keadaan kualitas air untuk menunjukkan keadaan tercemar atau baik dari suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan baku mutu air yang sudah ditetapkan. Cara ini dapat dilakukan melalui pengelompokan ke dalam kelas tertentu sesuai tingkat pencemarannya. Apakah telah memenuhi standar atau dalam keadaan tercemar dengan tingkat pencemaran tertentu. Contohnya pencemaran ringan, sedang, atau berat.

### 2.2.1 Parameter Fisika

#### A. Suhu

Suhu adalah salah satu besaran fisika yang merepresentasikan tingkat panas atau dinginnya suatu objek atau lingkungan. Dalam ekosistem perairan, suhu air berperan krusial karena memengaruhi berbagai proses biologis organisme akuatik, seperti metabolisme, reproduksi, hingga pola sebaran plankton. Fluktuasi suhu dapat berdampak pada kelarutan oksigen, mempercepat atau memperlambat reaksi kimia, serta mengubah struktur komunitas organisme dalam perairan (Yolanda, 2023). Penelitian oleh Wibowo dkk. (2020) di embung pertanian menunjukkan bahwa suhu yang berkisar antara 26–30 °C masih mendukung pertumbuhan plankton secara optimal. Namun, peningkatan suhu akibat limpasan air panas dari aktivitas domestik atau industri dapat menyebabkan stres fisiologis bagi plankton dan mengganggu keseimbangan komunitas akuatik.

#### B. Kecerahan

Kecerahan perairan merupakan indikator tingkat transparansi air yang diukur secara visual menggunakan *secchi disk* dan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, waktu pelaksanaan pengukuran, tingkat kekeruhan,

kandungan padatan tersuspensi, serta ketelitian pengamat dalam menentukan batas hilangnya cakram dari pandangan. Oleh karena itu, pengukuran kecerahan direkomendasikan dilakukan saat cuaca cerah agar hasil yang diperoleh lebih akurat (Effendi, 2003).

Tingkat kecerahan memiliki keterkaitan erat dengan proses fotosintesis yang berlangsung pada fitoplankton. Apabila intensitas cahaya yang masuk ke perairan menurun akibat rendahnya kecerahan, maka proses fotosintesis dapat terganggu, sehingga produksi oksigen terlarut di perairan juga ikut menurun. Dalam kondisi optimal, lapisan permukaan perairan menerima intensitas cahaya matahari paling tinggi, sehingga fitoplankton cenderung terdistribusi di zona tersebut untuk memaksimalkan aktivitas fotosintesis (Permanasari et al., 2017).

Penurunan kecerahan umumnya disebabkan oleh tingginya masukan sedimen, partikel terlarut, serta bahan organik dan anorganik ke dalam perairan. Kondisi ini dapat menghambat penetrasi cahaya dan berdampak pada penurunan laju fotosintesis, yang selanjutnya memengaruhi ketersediaan oksigen terlarut. Gangguan terhadap proses oksidasi dan reduksi di perairan juga dapat terjadi, sehingga ketersediaan nutrisi esensial bagi organisme akuatik menjadi terbatas (Hamuna dkk., 2018).

Secara ekologis, produktivitas primer perairan mencerminkan kemampuan organisme autotrof dalam mengonversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis dalam satuan volume dan periode waktu tertentu (Rasyid, 2009). Dengan demikian, kecerahan berperan sebagai faktor lingkungan yang krusial karena secara langsung memengaruhi distribusi dan kelimpahan organisme, terutama fitoplankton, di suatu ekosistem perairan (Anggoro dkk., 2013).

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

*Total suspended solids* (TSS) merupakan partikel padatan yang terdapat dalam air, yang meliputi partikel tanah seperti tanah liat, lumpur, dan pasir, serta alga, plankton, dan zat lain dengan ukuran antara 0,004 mm hingga 1,0 mm. Sumber utama TSS berasal dari limbah rumah tangga, aktivitas industri, dan pertanian. Peningkatan kadar TSS akan meningkatkan kekeruhan air, sehingga mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air. Intensitas cahaya yang rendah ini dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton, yang berperan penting dalam ekosistem perairan. Selain itu, tingginya kadar padatan tersuspensi dapat berdampak buruk terhadap kondisi ekosistem perairan secara keseluruhan. Perairan dengan konsentrasi TSS tinggi biasanya menunjukkan tingkat produktivitas yang rendah, karena hal ini berkaitan langsung dengan proses fotosintesis dan respirasi organisme air. Aktivitas manusia di sekitar yang menghasilkan limbah pencemar dapat memperburuk kondisi lingkungan perairan laut tersebut. Oleh karena itu, konsentrasi TSS menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas lingkungan perairan (Kamayaja dkk., 2021).

## **2.2.2 Parameter Kimia**

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

*Biological Oxygen Demand* (BOD) atau kebutuhan oksigen biologis merupakan indikator yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik dalam kondisi aerob. Namun, nilai BOD tidak secara langsung mencerminkan jumlah total bahan organik yang terdapat dalam air, melainkan hanya menggambarkan seberapa besar oksigen yang diperlukan untuk proses dekomposisi tersebut. Dalam konteks pengelolaan kualitas air, kadar BOD harus sesuai dengan nilai

ambang batas atau baku mutu yang telah ditetapkan. Baku mutu ini merujuk pada kadar maksimum zat, organisme, energi, atau komponen lain yang diperbolehkan berada dalam suatu media lingkungan, sesuai dengan fungsi dan peruntukannya (Andika dkk., 2020).

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

*Chemical Oxygen Demand (COD)* adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Nilai COD yang tinggi menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin buruk (Adifa dan Amri, 2014).

*Chemical Oxygen Demand (COD)* mengacu pada jumlah oksigen terlarut yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air, baik yang mudah terurai secara biologis maupun yang tidak dapat terdegradasi, melalui proses kimiawi.

Tingginya konsentrasi COD menandakan tingkat pencemaran yang semakin besar pada suatu badan air. Semakin meningkat nilai COD, maka kadar oksigen terlarut dalam air akan menurun. Penurunan oksigen ini berdampak langsung pada organisme akuatik karena oksigen sangat penting bagi proses respirasi, pertumbuhan, dan reproduksi mereka. Kematian ikan di perairan yang tercemar lebih sering disebabkan oleh kekurangan oksigen daripada racun bahan buangan secara langsung, karena oksigen tersebut dipakai oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik (Alfatimah dkk., 2022).

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

*Dissolved Oxygen (DO)* adalah ukuran konsentrasi oksigen yang terlarut dalam air, yang berasal dari perpindahan oksigen dari fase gas ke fase cair. DO merupakan salah satu parameter utama dalam

menentukan kualitas air yang berpengaruh langsung terhadap hasil produksi dalam budidaya akuakultur. Kandungan DO sangat memengaruhi pertumbuhan, kesuburan, tingkat kelangsungan hidup, dan tingkat konsumsi pakan organisme akuatik. Selain itu, kadar oksigen terlarut ini menjadi indikator penting dalam menilai kondisi lingkungan perairan. Penurunan nilai DO dapat menimbulkan stres pada organisme, meningkatkan risiko penyakit, menurunkan konsumsi pakan dan berat badan udang, serta menghambat laju pertumbuhan dalam budidaya udang, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas hasil produksi (Triputra dkk., 2023).

#### **D. *Power Of Hydrogen* (pH)**

Tingkat keasaman (pH) merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur apakah suatu larutan bersifat asam atau basa. Fluktuasi nilai pH pada suatu perairan dapat memberikan dampak signifikan terhadap berbagai proses fisik, kimia, serta biologis yang memengaruhi kehidupan organisme di dalam ekosistem tersebut (Ramadani dkk., 2022). Skala pH berkisar antara 0 hingga 14. Nilai pH antara 0 sampai 6 menunjukkan tingkat keasaman, sedangkan nilai pH antara 8 hingga 14 menunjukkan tingkat kebasaan. Sebenarnya, pH adalah ukuran relatif dari jumlah ion hidrogen dan ion hidroksil yang bebas dalam suatu larutan. Karena kandungan kimiawi dapat memengaruhi pH, maka pH menjadi indikator penting yang menunjukkan perubahan kimia dalam air. Setiap peningkatan angka pH mewakili perubahan keasaman atau kebasaan air sebesar sepuluh kali lipat. Misalnya, air dengan pH 5 memiliki tingkat keasaman sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan air dengan pH 6 (Yunianta dkk., 2022).

### 2.2.3 Parameter Biologi

Bioindikator adalah kelompok organisme seperti tumbuhan, mikroorganisme, maupun hewan yang sering digunakan untuk mengamati dan menilai perubahan lingkungan baik dari segi biogeografi maupun kesehatan (Tania dkk., 2021). Bioindikator memiliki peran penting dalam pemantauan kualitas lingkungan, termasuk mempercepat deteksi pencemaran, memberikan informasi mengenai dampak pencemaran, serta membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan pengendalian pencemaran lingkungan.

Bioindikator yang efektif harus memiliki klasifikasi taksonomi dan karakteristik ekologi yang stabil, tersebar luas secara geografis, spesifik terhadap habitat tertentu, mampu memberikan peringatan dini terhadap perubahan, mudah dan ekonomis untuk dipantau, tidak terlalu tergantung pada ukuran sampel, memiliki respons yang mewakili spesies lain, serta mampu membedakan antara perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia dan yang berasal dari siklus alami. Berdasarkan penelitian domestik dan internasional terkait pemilihan bioindikator, telah ditetapkan sebelas kriteria standar seleksi (Chowdhury dkk., 2023).

## 2.3 Plankton

Plankton merupakan organisme mikroskopis yang memiliki peran penting dalam ekosistem perairan. Organisme ini terbagi menjadi dua kelompok utama, yakni fitoplankton dan zooplankton, yang secara ekologis berfungsi sebagai komponen kunci dalam rantai makanan serta penyedia jasa ekosistem (Akbarurrasyid dkk., 2023). Plankton hidup mengapung dalam kolom air dan walaupun memiliki kemampuan bergerak terbatas dengan bantuan silia atau flagela, mereka tidak mampu melawan arus sehingga biasanya terbawa oleh aliran air. Kelompok plankton ini terdiri dari flora dan fauna yang dapat

berperan sebagai autotrof maupun heterotrof, dimana fitoplankton sebagai plankton tumbuhan bertindak sebagai produsen utama dalam ekosistem perairan dengan kemampuan fotosintesis (Nazar dkk., 2024). Plankton juga tidak toleran terhadap penurunan salinitas, yang menjadi salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi kelangsungan hidupnya.

Kualitas perairan sangat memengaruhi kehidupan organisme, terutama produsen primer seperti fitoplankton. Berbagai parameter fisik dan kimia seperti kecerahan, suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), kadar klorofil-a, serta arus dan gelombang menjadi faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan distribusi plankton. Kelimpahan dan penyebaran spesies dalam ekosistem bergantung pada ketersediaan sumber daya biologis serta kondisi lingkungan yang masih dalam batas toleransi spesies tersebut (Lubis dkk., 2023).

Plankton tidak hanya memiliki peran penting dalam ekosistem perairan, tetapi juga berfungsi sebagai bioindikator untuk menilai kualitas lingkungan akuatik. Keberadaan dan komposisi plankton dapat menggambarkan stabilitas serta tingkat keanekaragaman suatu ekosistem perairan. Pada kondisi perairan yang masih alami atau belum tercemar, populasi plankton cenderung seimbang dan tidak didominasi oleh jenis-jenis yang dapat menimbulkan gangguan ekologi. Sebaliknya, pencemaran dapat menyebabkan perubahan dalam struktur komunitas plankton, terutama terkait jumlah dan ragam spesies yang ditemukan. Perubahan ini dapat dijadikan petunjuk terhadap tingkat kesuburan perairan serta indikasi terhadap gangguan atau tekanan lingkungan (Evita dkk., 2021). Dengan demikian, plankton tidak hanya berperan dalam siklus ekologi, tetapi juga sebagai alat biomonitoring yang efektif untuk mengamati dinamika kualitas air.

### **2.3.1 Fitoplankton**

Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis yang mengandung klorofil dan hidup mengapung di permukaan maupun kolom air dengan

kemampuan gerak yang terbatas. Organisme ini memiliki peran vital sebagai produsen primer dalam ekosistem akuatik, yang berfungsi mengalirkan energi melalui rantai makanan (Diniariwisan dan Rahmadani, 2023). Keberadaan, kelimpahan, dan keanekaragaman fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, termasuk ketersediaan nutrisi serta faktor fisika dan kimia perairan. Sebagai dasar dari jaring dan rantai makanan, fitoplankton menjadi sumber makanan penting bagi berbagai organisme di perairan (Firme dkk., 2023). Melalui analisis fitoplankton yang dikombinasikan dengan parameter fisika dan kimia, status trofik suatu perairan dapat ditentukan menggunakan indeks kesuburan seperti oligotrofik, mesotrofik, dan eutrofik (Diniariwisan dan Rahmadani, 2023).

Perubahan kualitas air, khususnya di sungai dan estuari, sangat mempengaruhi keberadaan fitoplankton. Organisme ini juga berperan sebagai penyumbang oksigen utama melalui proses fotosintesis, sehingga berkontribusi pada keseimbangan ekosistem perairan (Leidonald dkk., 2022). Berbagai faktor lingkungan yang memengaruhi komunitas fitoplankton meliputi intensitas cahaya, kedalaman, suhu, pH, kandungan oksigen terlarut, serta nutrisi seperti nitrat dan fosfat. Peningkatan kadar nitrogen dan fosfor dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton secara berlebihan, yang dikenal sebagai *blooming*, dan berpotensi menyebabkan kematian organisme lain karena penurunan kualitas air (Muhtadi dkk., 2020).

Fitoplankton merupakan produsen primer dalam ekosistem perairan yang berperan penting dalam proses fotosintesis dan penyediaan energi bagi organisme lain. Selain fungsi utamanya tersebut, fitoplankton juga berfungsi sebagai bioindikator yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan, termasuk pencemaran air. Keanekaragaman dan struktur komunitas fitoplankton mencerminkan kondisi ekologis suatu perairan dan dapat dimanfaatkan untuk memantau kualitas air secara berkelanjutan (Rahmah dkk., 2022). Beberapa kelompok fitoplankton

yang umum ditemukan di perairan tawar antara lain Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, dan Bacillariophyceae (Firdaus dan Wijayanti, 2019).

#### A. Chlorophyceae

Chlorophyceae atau alga hijau merupakan kelompok alga dengan tingkat keanekaragaman morfologi yang tinggi, mencakup bentuk uniseluler, koloni, hingga multiseluler. Kelompok alga ini memiliki pigmen utama berupa klorofil a dan b, yang berperan dalam proses fotosintesis. Umumnya, Chlorophyceae ditemukan di perairan tawar seperti sungai dan danau, meskipun beberapa jenis juga ditemukan di lingkungan laut. Beberapa spesies bahkan membentuk koloni yang menyerupai struktur kormus pada tumbuhan tingkat tinggi, menunjukkan tingkat kompleksitas yang cukup tinggi. Alga ini terdiri atas berbagai ordo yang menunjukkan keragaman struktural dan ekologis (Abizar dan Rahmah, 2020).

*Chlorophyta* dikenal sebagai produsen utama dalam ekosistem perairan, karena sebagian besar fitoplankton yang bersifat uniseluler dan motil berasal dari kelompok ini. Kemampuan mereka dalam melakukan fotosintesis secara efisien disebabkan oleh keberadaan pigmen klorofil. Struktur tubuh *Chlorophyta* sangat beragam, baik dari segi ukuran, bentuk, maupun pola penyusunan selnya.

Organisme ini dapat berupa bentuk uniseluler yang bergerak seperti *Chlamydomonas*, uniseluler tidak bergerak seperti *Chlorella*, membentuk koloni berbentuk senobium seperti *Volvox*, koloni tidak teratur seperti *Tetraspora*, hingga bentuk filamen bercabang seperti *Oedogonium* atau tidak bercabang seperti *Pithophora* (Fauziah dan Laily, 2015).

Berikut adalah gambar dari contoh dari alga hijau.



**Gambar 1.** *Closterium ratfsii*  
(Sumber: Abizar dan Rahmah,  
2020).



**Gambar 2.** *Pediastrum simple*  
(Sumber: Abizar dan Rahmah,  
2020).

## B. Cyanophyceae

Cyanophyceae, atau yang dikenal juga sebagai ganggang hijau-biru, merupakan kelompok fitoplankton prokariotik. Bentuk selnya bervariasi, mulai dari uniseluler, koloni, hingga filamen..

Cyanophyceae umumnya ditemukan dalam jumlah melimpah di wilayah intertidal dan estuari, serta dapat dijumpai pula di perairan tropis dan subtropis. Salah satu jenis yang sering ditemukan di perairan dengan kandungan nutrisi rendah adalah *Trichodesmium*.

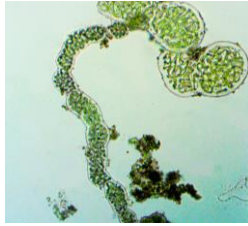
Adaptasi pengapungan pada kelas ini dilakukan melalui pembentukan rantai sel, sebagaimana terlihat pada *Trichodesmium*.

Fitoplankton Cyanophyceae memiliki beberapa ciri khas, antara lain:

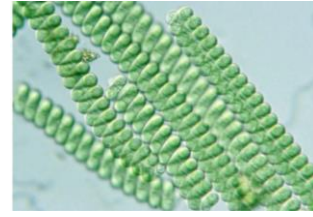
(1) memiliki toleransi terhadap kondisi kekeringan, seperti pada genus *Oscillatoria*; (2) mampu bertahan pada suhu tertentu, juga pada genus *Oscillatoria*; (3) beberapa spesies memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen ( $N_2$ ) langsung dari udara ketika nitrat tidak tersedia dalam lingkungan; dan (4) tidak memiliki inti sel sejati.

Reproduksi pada Cyanophyceae berlangsung melalui pembelahan sel (cell division), di mana sel anak akan terpisah dan tumbuh membentuk koloni atau filamen baru. Struktur koloni dan filamen ini terbentuk dari fragmentasi sel induk yang terpisah dan berkembang menjadi individu baru. (Nirmalasari, 2018).

Gambar berikut memperlihatkan bentuk morfologi khas dari beberapa spesies Cyanophyceae yang umum ditemukan di ekosistem perairan.



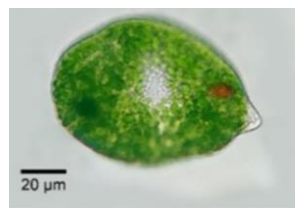
**Gambar 3.** *Nostoc commune*  
(Sumber: Borowitzka, 2018)



**Gambar 4.** *Spirulina platensis*  
(Sumber: Fayzunnessa, dkk, 2011)

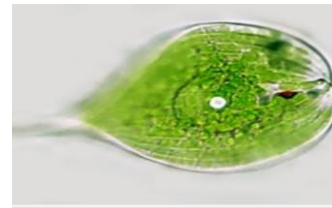
### C. Euglenophyceae

Kelompok Euglenophyceae merupakan jenis fitoplankton bersel tunggal yang memiliki kemampuan melakukan fotosintesis serta dapat bergerak aktif menggunakan flagela. Umumnya, kelompok ini menghuni perairan tawar yang kaya bahan organik dan sering dijumpai pada lingkungan yang mengalami eutrofikasi. Secara ekologis, Euglenophyceae dikenal mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti pencemaran serta perubahan intensitas cahaya (Wiyarsih dkk, 2019). Beberapa anggotanya, seperti *Euglena* dan *Phacus*, sering dimanfaatkan sebagai indikator biologis untuk mendeteksi pencemaran organik. Berdasarkan penelitian oleh Linton dan Karnkowska (2016), Euglenophyceae berasal dari peristiwa endosimbiosis sekunder antara organisme eukariotik dan alga hijau, yang menghasilkan kloroplas dengan struktur khas. Selain itu, keberadaan mereka kerap dikaitkan dengan kondisi kualitas air, karena kehadirannya lebih dominan di perairan yang tercemar dibandingkan dengan lingkungan alami yang belum terpengaruh aktivitas antropogenik (Heliyon, 2024).



**Gambar 5.** *Euglena*

(Sumber: Adam dan Haryono, 2023)



**Gambar 6.** *Phacus*

#### D. Bacillariophyceae

Diatom (Bacillariophyceae) merupakan kelompok fitoplankton yang tersebar luas di berbagai jenis perairan, termasuk lingkungan tercemar dan ekstrem. Kemampuannya menghasilkan lendir pelindung serta toleransi terhadap arus yang bervariasi membuatnya mampu beradaptasi dengan baik. Diatom berperan penting sebagai produsen primer dalam rantai makanan dan siklus biogeokimia, serta sering digunakan sebagai bioindikator karena respon cepatnya terhadap perubahan kualitas lingkungan. Secara struktur, diatom memiliki dinding sel dari silika (*frustule*) dan mampu melakukan fotosintesis secara efisien. Mereka dapat hidup sebagai sel tunggal, koloni, maupun filamen, dan terdiri atas lebih dari 200 genera serta 100.000 spesies. Adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan seperti suhu, pH, cahaya, dan salinitas memungkinkan diatom tumbuh lebih cepat dibandingkan fitoplankton lainnya (Rahman dkk, 2022).

Berikut ini beberapa contoh dari spesies dari kelas diatom yang banyak dijumpai di perairan tawar.



**Gambar 7.** *Cosmarium formulosum*  
(Sumber: Muryani dkk, 2018)



**Gambar 8.** *Gomphonema*  
(Sumber: Apriliani dkk, 2018)

#### 2.3.2 Zooplankton

Zooplankton memiliki peran krusial dalam ekosistem perairan, khususnya dalam rantai trofik atau aliran energi, di mana mereka bertindak sebagai konsumen primer yang berfungsi mentransfer energi

dari produsen (fitoplankton) ke konsumen sekunder (Mariyati dkk., 2020). Makanan merupakan faktor kunci yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan zooplankton. Sebagai konsumen primer, zooplankton memanfaatkan hasil produksi primer dari fitoplankton. Peranannya sebagai penghubung antara produsen primer dan karnivora, baik kecil maupun besar, menjadikan zooplankton sebagai elemen penting dalam menentukan kompleksitas rantai makanan di ekosistem perairan. Oleh karena itu, keberadaan zooplankton umumnya sebanding dengan jumlah fitoplankton. Selain itu, distribusi dan struktur komunitas zooplankton dalam suatu perairan juga dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk mengidentifikasi perubahan kondisi lingkungan perairan tersebut (Yusanti, 2019).

Lingkungan perairan memiliki peran penting dalam menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup zooplankton. Secara umum, kondisi topografi dan geografis suatu perairan, beserta faktor-faktor oseanografinya, dapat memengaruhi kehidupan zooplankton. Keberadaan dan perkembangan zooplankton sangat bergantung pada karakteristik khusus dari lingkungan tempat mereka hidup. Oleh karena itu, pertumbuhan zooplankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor oseanografi, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti kondisi fisik, kimia, dan biologi perairan.

Setiap faktor tersebut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kehidupan zooplankton. Namun, semua faktor oseanografi tersebut saling berkaitan dan secara bersama-sama memengaruhi pola penyebaran zooplankton. Akibatnya, distribusi zooplankton di suatu wilayah perairan bisa berbeda dengan wilayah lainnya, yang pada akhirnya akan berdampak pada tingkat kepadatan populasi zooplankton di daerah tersebut (Tambaru dkk., 2018).

Seperti organisme lainnya, zooplankton hanya dapat hidup dan berkembang secara optimal dalam kondisi perairan yang sesuai. Pola sebaran dan struktur komunitas zooplankton di suatu perairan dapat

digunakan sebagai indikator biologis untuk mengamati perubahan kondisi lingkungan perairan tersebut (Maretta dkk., 2023).

Jenis-jenis zooplankton yang ditemukan di perairan tawar dapat diklasifikasikan ke dalam empat kelas utama, yaitu sebagai berikut:

#### A. Protozoa

Protozoa adalah organisme bersel satu yang tergolong ke dalam kelompok zooplankton dan tersebar luas di berbagai tipe perairan, termasuk perairan tawar. Organisme ini berukuran sangat kecil dan mampu bergerak dengan bantuan silia, flagela, atau pseudopodia. Dalam ekosistem akuatik, protozoa memainkan peran vital sebagai konsumen primer yang mengonsumsi bakteri dan partikel organik, serta menjadi sumber makanan bagi zooplankton yang lebih besar dan larva ikan (Yusanti, 2019). Di lingkungan air tawar, protozoa berfungsi dalam menjaga keseimbangan populasi mikroorganisme melalui pemangsaan terhadap bakteri. Selain itu, protozoa turut berperan dalam penguraian materi organik serta mendukung siklus nutrisi yang menunjang pertumbuhan organisme lain, termasuk fitoplankton. Sensitivitas protozoa terhadap berbagai faktor lingkungan seperti suhu, oksigen terlarut, dan tingkat pencemaran menjadikannya sebagai indikator biologi yang baik untuk menilai kualitas perairan (Mariyati et dkk., 2020).

Gambar menunjukkan contoh spesies dari protozoa.

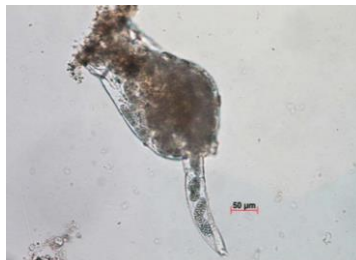


**Gambar 9.** *Phacodinium*  
(Sumber: Kamaruddin dkk, 2021)

## B. Rotifera

Rotifera merupakan salah satu filum zooplankton yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi perairan, termasuk perairan yang mengalami eutrofikasi. Dibandingkan dengan kelompok zooplankton lainnya, anggota filum ini menunjukkan toleransi yang lebih besar terhadap perubahan lingkungan. Genus *Brachionus*, yang termasuk dalam filum Rotifera, diketahui memiliki tingkat kelimpahan yang tinggi, dengan rata-rata mencapai 369.795 individu per meter kubik. Tingginya kelimpahan Rotifera di perairan tawar umumnya disebabkan oleh dominasi genus *Brachionus*, yang juga dikenal memiliki kemampuan membentuk struktur dorman atau tahap istirahat sebagai respons terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem (Krisanti dkk., 2021).

Berikut contoh zooplankton dari kelas ini adalah *Brachionus* yang terdapat pada gambar 10.



**Gambar 10.** Rotifera (*Brachionus calyciflorus*)  
(Sumber: Andriani dan Pratiwi, 2023).

## C. Cladocera

Cladocera adalah jenis zooplankton yang berperan dalam transfer energi dan merupakan komponen penting dalam rantai makanan perairan. Di lingkungan seperti danau dan kolam, Cladocera berfungsi sebagai konsumen fitoplankton dan menjadi mangsa bagi berbagai invertebrata serta ikan. Penelitian mengenai klasifikasi Cladocera masih terbatas, dan metode klasifikasi umumnya didasarkan pada pola makan mereka. Cladocera juga diketahui

mengonsumsi protozoa, mikroorganisme tumbuhan, serta bakteri yang hidup berasosiasi dengan alga. Famili Chydoridae dari Cladocera umumnya ditemukan di zona litoral, yaitu area perairan yang dipenuhi makrofit, perifiton, dan sedimen tumbuhan, serta bakteri yang hidup berasosiasi dengan alga. Famili Chydoridae dari Cladocera umumnya ditemukan di zona litoral, yaitu area perairan yang dipenuhi makrofit, perifiton, dan sedimen (Pangkey dkk, 2018).

Salah satu jenis zooplankton yang umum ditemukan dalam kelompok Cladocera adalah *Alona* sp. Bentuk morfologi *Alona* sp. dapat diamati pada Gambar 11 di bawah ini.



**Gambar 11.** *Alona* sp.  
(Sumber: Pangkey dkk, 2018).

#### D. Copepoda

Copepoda merupakan organisme mikroskopis dari subfilum *Crustacea* dan termasuk salah satu kelompok zooplankton dominan yang berperan penting dalam ekosistem perairan. Organisme ini menjadi penghubung utama antara produsen primer dan konsumen tingkat trofik yang lebih tinggi serta berfungsi sebagai indikator penting terhadap perubahan ekosistem. Variasi dalam struktur komunitas dan komposisi copepoda dapat memberikan dampak signifikan terhadap dinamika ekosistem, termasuk terjadinya kaskade trofik dan perubahan kualitas air.

Komunitas copepoda di suatu wilayah perairan sangat dipengaruhi oleh tingkat salinitas, sedangkan suhu memiliki peran besar dalam mengatur aktivitas serta perkembangan mereka. Copepoda memiliki peran ekologis yang menonjol karena tingginya tingkat kelimpahan

dan keanekaragaman spesiesnya. Copepoda merupakan elemen utama dari mesozooplankton yang berperan penting dalam transfer energi dan biomassa di rantai makanan pelagis. Selain itu, copepoda juga berperan aktif dalam siklus karbon organik (Setiawan dkk, 2022).

Salah satu anggota copepoda dari ordo Cyclopoida yang sering ditemukan di perairan adalah *Apocyclops* sp. Spesies ini dikenal memiliki tingkat reproduksi yang tinggi serta mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan. Morfologi dari *Apocyclops* sp. dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



**Gambar 12.** *Apocyclops* sp.  
(Sumber: Imanto dan Sumiarsa, 2010).

## 2.4 Struktur Komunitas

Struktur komunitas merupakan studi mengenai tata susun dan keberagaman spesies beserta jumlah individunya dalam suatu ekosistem. Dalam ekologi perairan, struktur komunitas plankton mencerminkan kesatuan antara populasi fitoplankton dan zooplankton yang hidup serta saling memengaruhi dalam lapisan-lapisan tertentu pada suatu perairan. Hubungan antarorganisme ini berperan dalam menjaga keseimbangan rantai makanan, di mana plankton memiliki peran penting sebagai produsen primer dan konsumen tingkat pertama (Pratiwi dkk., 2022). Penilaian terhadap struktur komunitas biasanya dilakukan melalui berbagai indeks ekologi, seperti indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi. Ketiga indeks ini saling terhubung dan dapat mencerminkan kondisi stabilitas dan keseimbangan suatu ekosistem (Lathifah dkk., 2017).

## 2.5 Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton merupakan indikator kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah individu plankton dalam volume air tertentu di suatu badan perairan. Plankton terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu fitoplankton yang berperan sebagai produsen primer, serta zooplankton yang berfungsi sebagai konsumen primer dalam jaring-jaring makanan perairan (Yusanti, 2019). Kelimpahan fitoplankton sering digunakan sebagai tolak ukur kesuburan perairan karena keberadaannya mencerminkan kapasitas produktivitas primer suatu ekosistem.

Berdasarkan klasifikasi oleh Sofarini (2012), kelimpahan fitoplankton dibagi menjadi tiga kategori, yaitu perairan oligotrofik dengan kepadatan kurang dari 2.000 sel per liter, mesotrofik antara 2.000 hingga 15.000 sel per liter, dan eutrofik dengan jumlah lebih dari 15.000 sel per liter. Pengelompokan ini sangat bermanfaat dalam menilai status trofik serta kualitas lingkungan akuatik. Faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya, dan kadar nutrisi (misalnya nitrogen dan fosfat) turut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton (Sofarini, 2012).

## 2.6 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) merupakan parameter yang secara sistematis menggambarkan struktur suatu komunitas biologis, serta memudahkan analisis terhadap informasi mengenai jumlah dan jenis organisme yang ada. Tingkat keanekaragaman dan keseragaman biota di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh banyaknya spesies yang membentuk komunitas tersebut. Semakin beragam jenis yang ditemukan, maka semakin tinggi pula nilai keanekaragaman, meskipun nilai tersebut juga sangat bergantung pada jumlah individu dari masing-masing spesies. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dinyatakan dalam bentuk angka tanpa satuan, dengan rentang nilai antara 0 hingga 3. Nilai  $H'$  yang mendekati 3 mengindikasikan tingkat keanekaragaman yang tinggi, yang pada gilirannya mencerminkan kondisi perairan yang baik dan

stabil. Sebaliknya, nilai  $H'$  yang mendekati 0 menunjukkan keanekaragaman yang rendah, yang biasanya mengindikasikan adanya tekanan atau gangguan pada ekosistem perairan tersebut (Purwati dkk, 2021).

## **2.7 Indeks Keseragaman**

Indeks keseragaman ( $E$ ) menggambarkan proporsi individu dari setiap spesies dalam sebuah komunitas. Semakin merata distribusi individu antar spesies, maka keseimbangan ekosistem tersebut akan semakin baik. Indeks ini juga berfungsi sebagai indikator yang efektif untuk mengidentifikasi tingkat dominasi spesies dalam suatu wilayah. Nilai indeks keseragaman dapat memberikan gambaran mengenai stabilitas komunitas yang ada (Mandolang dkk, 2021).

## **2.8 Indeks Dominansi**

Indeks dominansi adalah salah satu indikator ekologi yang digunakan untuk menggambarkan tingkat penguasaan suatu spesies terhadap komunitas dalam suatu ekosistem. Indeks ini mengukur sejauh mana satu atau beberapa spesies memiliki jumlah individu yang jauh lebih banyak dibandingkan spesies lainnya dalam komunitas tersebut. Rentang nilai indeks ini berada antara 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 mencerminkan dominasi tinggi oleh satu spesies, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan penyebaran individu yang lebih merata di antara berbagai spesies. Tingginya nilai indeks dominansi bisa menjadi indikator adanya gangguan lingkungan yang menyebabkan satu spesies mendominasi, yang pada gilirannya dapat menurunkan tingkat keanekaragaman dan kestabilan suatu ekosistem (Laraswati dkk, 2020).

## 2.9 Indeks Similaritas (IS)

Indeks similaritas merupakan salah satu parameter ekologi yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan komposisi spesies antara dua lokasi atau lebih dalam suatu ekosistem. Indeks ini menggambarkan seberapa besar jumlah spesies yang sama yang ditemukan pada lokasi yang dibandingkan. Semakin banyak spesies yang sama, maka nilai indeks similaritas akan semakin tinggi, yang menunjukkan bahwa struktur komunitas antar lokasi tersebut relatif homogen. Sebaliknya, nilai yang rendah menunjukkan adanya perbedaan komposisi spesies yang cukup besar, yang dapat dipengaruhi oleh variasi kondisi lingkungan seperti suhu, pH, kecerahan, maupun ketersediaan nutrien.

Nilai indeks similaritas umumnya dinyatakan dalam persentase dengan rentang 0–100%. Nilai yang mendekati 100% menunjukkan tingkat kesamaan komunitas yang sangat tinggi, sedangkan nilai yang mendekati 0% menunjukkan komunitas yang sangat berbeda. Indeks ini sering digunakan untuk membandingkan struktur komunitas plankton antar stasiun pengamatan guna melihat pola distribusi organisme dan tingkat homogenitas habitat. Menurut penelitian Sari dkk. (2019), nilai indeks similaritas yang tinggi pada perairan tawar menunjukkan bahwa kondisi lingkungan antar lokasi relatif seragam dan mampu mendukung komposisi komunitas yang hampir sama.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Embung Universitas Lampung pada 5 (lima) stasiun, yaitu Embung A (Penangkaran Rusa), Embung B (Rusun Unila), Embung C1 ( Fakultas Peternakan), Embung C2 ( Fakultas Kedokteran), Embung D (Fakultas Teknik). Pada setiap stasiun diambil sampel air pada 3 (tiga) titik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2025. Pengamatan plankton dan Pengukuran parameter Fisika dan Kimia dianalisis di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain plankton net nomor 25, botol sampel, ember plastik, ice box, mikroskop, Sedgewick Rafter Counting Chamber, pipet tetes, kamera gawai, pH meter, DO meter HI 9142, Secchi disk, modifikasi water sampler, serta buku identifikasi plankton berjudul *The Marine and Fresh-Water Plankton*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel plankton, sampel air embung di Universitas Lampung, formalin 4%, dan kertas label.

#### **3.3 Pengambilan Sampel**

Stasiun pengambilan sampel ditentukan menggunakan metode purposive sampling, yaitu penentuan titik lokasi berdasarkan pertimbangan tertentu oleh peneliti (Ali dkk., 2013). Pertimbangan tersebut meliputi perbedaan

karakteristik fisik masing-masing embung, seperti variasi kedalaman dan tingkat kecerahan perairan, adanya perbedaan aktivitas di sekitar embung (misalnya aktivitas akademik, limpasan permukiman, atau area vegetasi), potensi masuknya bahan organik dari lingkungan sekitar, serta representasi kondisi perairan yang dianggap dapat menggambarkan variasi kualitas air dan struktur komunitas plankton di setiap embung. Sampel diambil pada lima stasiun pengamatan dengan karakteristik berbeda yaitu Stasiun 1 (ST1) Embung A Penangkaran Rusa, Stasiun 2 (ST2) Embung B Rusun Unila, Stasiun 3 (ST3) Embung C1 Fakultas Peternakan, Stasiun 4 (ST4) Embung C2 Fakultas Kedokteran, Stasiun 5 (ST5) Embung D Fakultas Teknik. Pengambilan dilakukan secara vertikal pada permukaan air dan kedalaman 50 cm pada masing-masing stasiun pada titik dekat outlet (keluarnya air) embung. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 08.00–14.00 WIB untuk mewakili kondisi cahaya optimal.

Sampel plankton diambil menggunakan botol sampel yang telah dimodifikasi seperti *Water Sampler*. Botol sampel dilengkapi dengan tali pengikat sehingga dapat diturunkan hingga kedalaman perairan yang diinginkan. Saat botol diturunkan, mulut botol dijaga dalam kondisi tertutup sehingga air tidak masuk selama proses penurunan. Setelah botol mencapai kedalaman yang ditentukan, tutup botol dibuka sehingga air pada lapisan perairan tersebut dapat masuk ke dalam botol. Selanjutnya botol kembali ditutup dan diangkat ke permukaan, kemudian air sampel yang diperoleh diambil sebanyak 1000 mL dan pada kedalaman 50 cm dan permukaan embung masing-masing 1000 ml kemudian dihomogenkan, dan disaring dengan plankton net. Sampel air hasil saringan dipindahkan ke dalam botol sampel berkapasitas 30 mL, lalu difiksasi dengan penambahan empat tetes formalin 4% untuk mencegah kerusakan jaringan plankton dan menjaga keawetannya. Selanjutnya, botol sampel diberi label sesuai titik pengambilan, dimasukkan ke dalam ice box, dan dibawa ke Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung. Identifikasi fitoplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran 10×10. Sampel air diambil menggunakan pipet tetes, kemudian diteteskan pada *Sedgewick Rafter Counting Chamber* dan

diamati dibawah mikroskop. Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan. Kemudian diidentifikasi dengan mencocokkan gambar plankton yang didapatkan dengan buku dengan Judul *The Marine And Fresh-Water Plankton*.

### **3.4 Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia**

Pengambilan sampel untuk parameter fisika dan kimia diambil langsung di setiap stasiun penelitian bersama rekan saya Putri Auliya Okta Rina, Dzulfikar Yusuf Prananta, dan Muhammad Bani Adam. Pengambilan sampel air dilakukan disetiap stasiun menggunakan metode SNI 8995-2021 tentang tata cara pengambilan contoh uji air untuk pengujian fisika dan kimia. Air diambil pada bagian ujung arah mata angin langsung dengan botol sampel 1 liter kemudian ditutup dengan plastik dan ditutup dengan tutup botol sampel untuk meminimalisir adanya udara luar yang masuk kedalam botol sampel. Kemudian botol sampel dimasukkan ke dalam ice box yang berisi ice untuk tetap menjaga suhu dan keadaan tetap stabil pada saat sampel sampai di laboratorium. Kemudian sampel yang sudah diambil di bawa ke Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung untuk dilakukan uji untuk mengetahui kualitas sampel air. Parameter fisika dan kimia yang akan diuji yaitu DO, BOD, COD, dan TSS. Sedangkan parameter pH diuji di Laboratorium Molekuler Jurusan Biologi Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

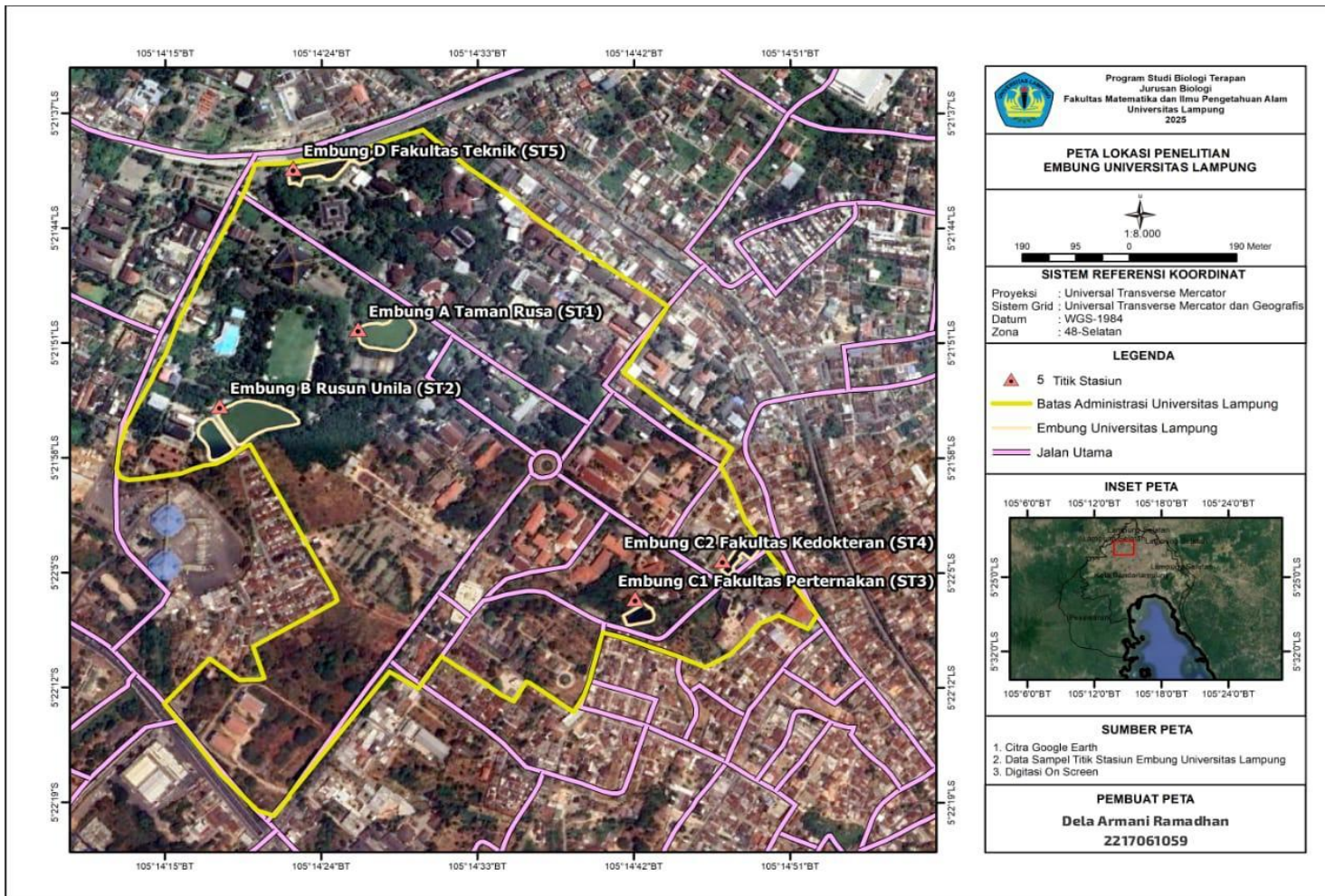
### **3.5 Menentukan Arah Mata Angin**

Pengukuran arah angin dilakukan dengan memanfaatkan bendera kecil sebagai penanda arah mata angin, sesuai dengan metode observasi lapangan yang dijelaskan oleh FAO (2017) dan Kumar dkk. (2022). Bendera berukuran  $15 \times 7$  cm dipasang pada batang setinggi 150 cm di area terbuka yang bebas dari hambatan. Setelah bendera menunjukkan posisi yang stabil selama kurang lebih 10 detik, arah ujung bendera diamati dan dicatat sebagai arah datangnya angin pada saat pengukuran di setiap embung.

### 3.6 Stasiun Penelitian

Menurut Prima (2024), lokasi penelitian ditentukan pada lima stasiun berdasarkan peta administrasi dan pengambilan titik koordinat menggunakan GPS. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 13**.

1. Stasiun 1 (ST1) – Embung A, Penangkaran Rusa Universitas Lampung (S: -5.3638304, T: 105.2409101). Embung A memiliki volume 14.554 m<sup>3</sup> dengan luas 0,5 ha, terletak di area kandang rusa. Embung ini berfungsi sebagai penangkap dan penyimpanan air di sekitar Fakultas Pertanian.
2. Stasiun 2 (ST2) – Embung B, Rusun Unila Universitas Lampung (S: -5.3651346, T: 105.2386936). Embung B memiliki volume 22.936 m<sup>3</sup> dan luas 0,96 ha. Embung ini berfungsi sebagai wadah pengolahan sekaligus resapan air yang berasal dari gedung rusunawa, perumahan sekitar kampus, dan area dekat terminal.
3. Stasiun 3 (ST3) – Embung C1, Fakultas Peternakan Universitas Lampung (S: -5.3683948, T: 105.2453428). Embung C1 berkapasitas 3.462 m<sup>3</sup> dengan luas 0,17 ha. Embung ini berada di kawasan Jurusan Peternakan dan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian, serta masih terhubung dengan saluran air dari embung Fakultas Kedokteran.
4. Stasiun 4 (ST4) – Embung C2, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung (S: -5.3677423, T: 105.2467395). Embung C2 berkapasitas 3.303 m<sup>3</sup> dengan luas 0,14 ha. Embung C2 terletak di area Fakultas Kedokteran dan berfungsi sebagai kolam penampungan sekaligus resapan air dari lingkungan Fakultas FKIP, MIPA, Kedokteran, dan sekitarnya.
5. Stasiun 5 (ST5) – Embung D, Fakultas Teknik Universitas Lampung (S: -5.3611106, T: 105.23987). Embung D memiliki volume 7.735 m<sup>3</sup> dengan luas 0,38 ha, terletak di depan GSG dan dekat jalan bypass. Embung ini berfungsi sebagai kolam penampungan serta resapan air dari Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum, Perpustakaan, dan area sekitarnya.



**Gambar 13.** Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel

### 3.7 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

Pengambilan sampel air untuk pengujian parameter fisika dan kimia akan dilakukan pengambilan di stasiun penelitian secara langsung. Sampel air yang berada dipinggir embung diambil menggunakan ember 1 L. Parameter fisika dan kimia yang akan dilakukan dilapangan adalah suhu, pH, dan DO sedangkan TSS, COD, BOD, Nitrat, dan Fosfat dilakukan pengukuran di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung.

#### A. Pengukuran pH

Untuk mengukur pH air, pertama-tama alat pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer standar yang memiliki nilai pH tertentu, misalnya pH 4, 7, dan 10. Setelah proses kalibrasi, elektroda dibilas dengan air bersih, lalu dicelupkan ke dalam air yang akan diuji. Setelah beberapa detik, nilai pH akan terbaca pada layar alat dan kemudian dicatat sebagai hasil pengukuran pH air tersebut (SNI 6989.11-2019).

#### B. Pengukuran DO

Pengukuran oksigen terlarut (DO) dilakukan menggunakan alat DO meter HI 9142. Prosesnya yaitu dengan mencelupkan sensor alat ke dalam air, lalu menunggu hingga angka pada layar DO meter stabil. Setelah hasil pengukuran tidak berubah lagi, nilai DO yang ditunjukkan dicatat sebagai hasil pengamatan (Ningrum dan Kuntjoro, 2022).

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

Proses pengujian BOD dilakukan dengan mencampurkan sampel air limbah ke dalam larutan pengencer yang telah dijenuhkan oksigen dan ditambahkan nutrisi serta suspensi mikroba. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam botol DO hingga penuh dan ditutup rapat untuk mencegah masuknya udara. Dua botol digunakan untuk setiap sampel: satu

untuk mengukur kadar oksigen terlarut awal (hari ke-0), dan satu lagi diinkubasi selama lima hari pada suhu  $20 \pm 1$  °C dalam kondisi gelap. Setelah inkubasi, dilakukan pengukuran kembali kadar oksigen terlarut. Nilai BOD dihitung dari selisih antara kadar oksigen pada hari pertama dan hari kelima. Untuk memastikan ketepatan hasil, juga dilakukan pengujian kontrol dan blanko menggunakan larutan standar. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan oksigen oleh mikroorganisme dalam menguraikan zat organik yang terkandung dalam air limbah (SNI 69889.79: 2009)

#### D. Pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Uji kebutuhan oksigen kimiawi (COD) dilakukan dengan cara mencampurkan sejumlah sampel air ke dalam tabung atau ampul khusus yang telah berisi larutan oksidator (*digestion solution*) dan larutan asam sulfat. Campuran ini kemudian dikocok hingga tercampur secara merata dan dipanaskan dalam sistem refluks tertutup pada suhu 150 °C selama dua jam. Setelah proses pemanasan selesai, larutan didinginkan hingga mencapai suhu kamar, lalu didiamkan hingga endapan benar-benar mengendap agar bagian yang akan diukur menjadi jernih. Selanjutnya, pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu: 600 nm untuk sampel dengan kadar COD antara 100 hingga 900 mg/L, dan 420 nm untuk sampel dengan COD kurang dari atau sama dengan 90 mg/L. Nilai serapan yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan kurva kalibrasi untuk mengetahui kadar COD dalam sampel. Jika nilai COD melebihi batas deteksi alat, maka sampel perlu diencerkan terlebih dahulu sebelum dianalisis (SNI 6989.2:2019).

#### E. Pengukuran TSS ( *Total Suspended Solids* )

Uji Total Suspended Solids (TSS) dilakukan dengan menyaring sampel air yang telah dihomogenkan menggunakan kertas saring yang telah ditimbang sebelumnya. Proses penyaringan dibantu dengan vakum untuk

mempercepat filtrasi. Setelah penyaringan, sisa partikel yang tertahan kaan kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 103–105 °C hingga mencapai berat tetap. Kertas saring kemudian didinginkan dalam desikator agar kelembaban tidak memengaruhi hasil penimbangan, lalu ditimbang kembali. Proses pengeringan dan penimbangan diulang hingga diperoleh berat yang stabil, yakni ketika perubahan bobot kurang dari 4% dibandingkan penimbangan sebelumnya atau tidak melebihi 0,5 mg. Nilai TSS ditentukan dari selisih berat antara kertas saring kosong dan yang berisi residu, kemudian hasilnya dikonversi ke satuan miligram per liter (mg/L). Untuk mendapatkan hasil yang akurat, volume sampel yang disaring harus disesuaikan sehingga residu kering yang diperoleh berada dalam kisaran 2,5 hingga 200 mg (SNI 06-6989.3-2004).

### **3.6 Identifikasi Sampel**

Identifikasi dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung. Tujuan dari identifikasi sampel ini adalah untuk mengamati morfologi plankton, meliputi bentuk, warna, alat gerak, serta jenis plankton yang ditemukan. Pengamatan terhadap fitoplankton dilakukan dengan bantuan mikroskop, yang sekaligus digunakan untuk menentukan kelimpahan dan tingkat keanekaragamannya. Proses identifikasi dan perhitungan dilakukan dengan mengambil 1 mL sampel fitoplankton dari botol, kemudian diteteskan ke kaca objek untuk selanjutnya diamati di bawah mikroskop.

### **3.7 Analisis Data**

Dari data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk mengukur kelimpahan plankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi dengan persamaan sebagai berikut:

### A. Kelimpahan Plankton

Menurut Welch (1952), perhitungan kelimpahan plankton dapat dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{(a \times 1000) \times c}{V}$$

Keterangan:

N = kelimpahan per liter

a = rerata cacah plankton dari semua hitungan dalam SRCC (*Sedgewick Rafter Counting Cell*) dengan kapasitas 1 ml

c = volume air tersaring (ml)

V = volume air disaring (L)

### B. Indeks Keanekaragaman

Analisis indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui seberapa beragam jenis-jenis organisme yang terdapat dalam suatu komunitas.

Untuk menghitung indeks ini, digunakan rumus *Shannon-Winner* seperti yang dijelaskan oleh Odum (1996).

$$H' = - \sum_{t=1}^a P_i \cdot \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Winner*

S = Jumlah jenis

P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

N<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis i

N = Jumlah total individu

Nilai indeks keanekaragaman dikategorikan sebagai berikut (Parsons dkk., 1984).

$0 < H' < 1$  = Keanekaragaman rendah dan tercemar berat

$1 \leq H' \leq 3$  = Keanekaragaman sedang dan tercemar sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi dan komunitas stabil

### C. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui pola sebaran organisme dalam suatu perairan. Semakin tinggi nilai keseragaman, maka semakin merata distribusi organisme di seluruh area perairan (Nastiti dan Hartati, 2013). Nilai keseragaman ini dapat dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener seperti yang dijelaskan oleh Odum (1996).

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

Keterangan:

E: Indeks keseragaman

$H'$ : Indeks keanekaragaman *Shannon Wiener*

$H_{maks}$ :  $\ln S$  (indeks keanekaragaman maksimum)

S: Jumlah genus yang ditemukan

Kategori indeks keseragaman berdasarkan Odum (1933) yang dikutip dalam Fachrul (2007) dapat dijelaskan sebagai berikut:

$0,00 < E \leq 0,50$ : Keseragaman rendah

$0,50 < E \leq 0,75$ : Keseragaman sedang

$0,75 < E \leq 1,00$ : Keseragaman tinggi

### D. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk menggambarkan sejauh mana suatu spesies atau genus mendominasi dalam suatu komunitas. Berdasarkan

Rose dkk. (2019), tingkat dominansi tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan indeks Simpson melalui rumus yang telah ditetapkan.

$$D = \sum Pi^2 \text{ dimana } Pi = ni / N$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi simpson

ni = Jumlah individu jenis I (Ind/L)

N = Jumlah total plankter tiap titik pengambilan sampel (Ind/L)

Menurut Odum 1996, penentuan nilai indeks dominansi (C) dilakukan dengan cara perhitungan rumus indeks dominansi Simpson sebagai berikut.

$0 < C \leq 0,5$  = Tidak ada genus yang mendominasi

$0,5 < C < 1$  = Terdapat genus yang mendominasi.

#### E. Indeks Similaritas (IS)

Indeks kesamaan digunakan untuk mengetahui tingkat kemiripan komposisi jenis plankton antara dua lokasi pengamatan. Menurut Odum (1993), perhitungan kesamaan komunitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Indeks Similaritas (%)

a = Jumlah spesies pada lokasi a (ind)

b = Jumlah spesies pada lokasi b (ind)

c = Jumlah spesies yang sama pada lokasi a dan b (ind)

Kriteria menurut Barbour dkk. (1987) kisaran indeks kesamaan jenis yaitu:

Is <25% kategori sangat rendah

Is 25%-50% kategori rendah

Is 50%-75% kategori tinggi

Is >75 % kategori sangat sangat tinggi

### **3.8 Hubungan Struktur Komunitas Plankton dan Kualitas Air**

Untuk mengevaluasi hubungan antara parameter kualitas air seperti pH, COD, BOD, DO, dan TSS terhadap kehadiran bioindikator dalam suatu perairan, digunakan Spearman rank correlation. Metode ini dimanfaatkan untuk mengetahui sejauh mana keterkaitan antara struktur komunitas plankton (seperti kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi) dengan parameter fisikakimia di lingkungan perairan. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 25 (Aziz dkk., 2020).

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penilaian Kualitas Air Embung Universitas Lampung Berdasarkan Struktur Komunitas Plankton dapat disimpulkan:

1. Komunitas plankton di Embung Universitas Lampung terdapat 13 kelas plankton. Fitoplankton terdiri dari kelas Euglenophyceae, Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Zygnematomyceae, Dinophyceae, dan Chlorophyceae. Sedangkan zooplankton terdiri dari Oligotrichea, Ciliata, Copepoda, Monogononta, Tubulinea, Eurotatoria, dan Cladocera dengan kelimpahan plankton pada stasiun 1 sebesar 26.175 ind/L., stasiun 2 sebesar 19.500 ind/L., stasiun 3 menunjukkan kelimpahan sebesar 16.425 ind/L., stasiun 4 sebesar 33.600 ind/L., dan stasiun 5 yaitu sekitar 8.175 ind/L.
2. Berdasarkan struktur komunitas plankton, kualitas air Embung Universitas Lampung tergolong dalam kategori tercemar sedang, dengan nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 1,915–2,819., Kondisi ini didukung oleh nilai indeks keseragaman (E) yaitu tinggi dengan kisaran 0,611-0,912, serta indeks dominansi (C) yaitu rendah yaitu 0,069-0,084.
3. Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman, parameter kualitas air (pH, DO, BOD, COD, dan TSS) menunjukkan hubungan yang tidak signifikan secara statistik terhadap struktur komunitas plankton.

## 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengamatan dalam periode waktu yang lebih panjang dan pada musim yang berbeda serta melengkapi pengukuran parameter kualitas air dengan unsur hara seperti nitrat dan fosfat, sehingga dinamika kualitas air, komunitas plankton, dan hubungan antara produktivitas perairan dengan struktur komunitas plankton dapat dianalisis secara lebih komprehensif

## DAFTAR PUSTAKA

- Abizar, dan Rahmah, S. W. 2020. Alga hijau (Chlorophyceae) yang ditemukan di sungai Sumatera Barat. *Jurnal Bioconchetta*. 6(1). 21–26.
- Adam, C., dan Haryono, A. 2023. The identification of euglenids (Euglenophyceae, Euglenophyta) from the peat waters of Palangka Raya, Indonesia. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*. 3(1). 81–89.
- Adifa, F., dan Amri, K. 2024. Pengaruh waktu tinggal dan jenis tanaman terhadap kualitas air limbah. *Jurnal Genetion Ilmu Teknik*. 1(4). 148–154.
- Afifah, K. 2025. The abundance and diversity of plankton as bioindicators of water quality in Paiton TPI coastal area. *LenteraBio*. 14(1). 1–10.
- Akbarurrasyid, M., Prajayati, V. T. F., Katresna, M., Sudinno, D., dan Sofian, A. 2023. Keanekaragaman temporal plankton sebagai bioindikator kualitas lingkungan di area tambak budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal Perikanan*. 13(3). 783–795.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., dan Prasetyo, H. D. 2022. Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia di perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*. 1(2). 76–84.
- Ali, A., Soemarno, P. M., dan Purnomo, M. 2013. Kajian kualitas air dan status mutu air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi*. 13(2). 265–274.
- Amalia, R. A. H. T., Tasya, A. K., dan Ramadhani, D. 2021. Kandungan nitrit dan nitrat pada kualitas air permukaan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi (SEMNAS BIO)*. 1. 678–688.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., dan Fajr, R. 2020. Penentuan nilai BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 2(1). 14–20.

- Anas, M. H., Lalu, J., dan Khairuddin. 2022. Phytoplankton community as a bioindicator for water quality of Sumi Dam Bima Regency. *Jurnal Biologi Tropis*. 22(1). 244–250.
- Aprilliani, R., Rafdinal, dan Setyawati, T. R. 2018. Komposisi diatom (Bacillariophyceae) perifitik pada substrat kaca di Sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. 7(3). 127–134.
- Asniar. 2018. Dampak pembangunan embung bagi usaha tani padi di Desa Sanjai Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Jurnal Galung Tropika*. 7(1).
- Awaludin, M., Husaini, H., dan Maulidya, M. 2015. Komposisi dan kelimpahan zooplankton sebagai bioindikator kualitas perairan. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 20(3). 103–110.
- Azis, M. 2018. Pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton di Danau X. *Jurnal Limnologi Indonesia*.
- Aziz, A., Rahmat, A., dan Syahrul, M. 2020. *Analisis Statistik dengan SPSS untuk Penelitian*. Jakarta. Prenada Media.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 06-6989.3-2004 Air dan air limbah – Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (TSS) secara gravimetri. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 6989.79:2009 Air dan air limbah – Bagian 79: Cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (COD) dengan metode refluks tertutup secara spektrofotometri. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. SNI 6989.11:2019 Air dan air limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan pH meter. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2021. SNI 8995:2021 Tata cara pengambilan contoh uji air untuk pengujian fisika dan kimia. Badan Standardisasi Nasional.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar limnologi: Studi tentang ekosistem air daratan*. Medan: USU Press.
- Borowitzka, M. 2018. Biology of microalgae. Dalam *Microalgae in Health and Disease Prevention*. Academic Press. 23–72.
- Boyd, C. E. 2015. *Water quality: An introduction* (2nd ed.). Springer.
- Chowdhury, M., Rahman, M., dan Islam, M. 2023. Insects as bioindicator: A hidden gem for environmental monitoring. *Journal of Environmental Biology*. 44(2). 123–134.

- Diniariwisan, D., dan Rahmadani, T. B. C. 2023. The abundance and community structure of phytoplankton in Senggigi Beach Lombok Barat Regency. *Journal of Fisheries*. 13(2). 387–395.
- Dussart, B. H., dan Defaye, D. 2018. *World directory of Crustacea Copepoda*. Backhuys Publishers. <https://www.marinespecies.org/copepoda>
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Evita, I. N. M., Hariyati, R., dan Hidayat, J. W. 2021. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton sebagai bioindikator kualitas air di perairan Pantai Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Bioma*. 23(1). 25–32.
- Faiqoh, E., Ayu, I. P., Subhan, B., Syamsuni, Y. S., Anggoro, A. W., dan Sembiring, A. 2015. Variasi geografik kelimpahan zooplankton di perairan terganggu Kepulauan Seribu. *Journal of Marine and Aquatic Science*. 1(1). 19–22.
- Faiqoh, E. N., Sari, A. N., dan Kurniawan, H. 2015. Struktur komunitas plankton sebagai indikator kualitas perairan di Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(1). 59–66.
- Fatikasari, D., Wijayanti, N., dan Prasetyo, L. B. 2020. Keanekaragaman plankton sebagai indikator pencemaran air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(2). 131–139.
- Fauziah, S. M., dan Laily, A. N. 2015. Identifikasi mikroalga dari divisi Chlorophyta di Waduk Sumber Air Jaya Dusun Kreet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. *Bioedukasi*. 8(1). 20–22.
- Firdaus, M. R., dan Wijayanti, L. A. S. 2019. Fitoplankton dan siklus karbon global. *Oseana*. 44(2). 35–48.
- Firme, F. 2023. Role of phytoplankton in aquatic ecosystems and their response to environmental changes. *International Journal of Aquatic Science*. 14(1). 12–25.
- Guiry, M. D., dan Guiry, G. M. 2024. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication. National University of Ireland Galway. <https://www.algaebase.org>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35–43.

- Handayani, E. P., dan Haryanto, T. A. 2018. Keanekaragaman fauna tanah pada berbagai sistem penggunaan lahan. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 20(2). 65–72.
- Handayani, R., Pratiwi, N. T. M., dan Yuliana. (2021). Struktur komunitas fitoplankton di perairan tawar berdasarkan parameter kualitas air. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 13(2). 345–356.
- Handayani, T., Prasetyo, L., dan Santoso, H. 2023. Hubungan parameter fisika-kimia dengan distribusi plankton di Sungai Y. *Jurnal Biologi Tropis*.
- Harke, M. J., Steffen, M. M., Gobler, C. J., Otten, T. G., Wilhelm, S. W., dan Paerl, H. W. 2016. A review of the global ecology, genomics, and biogeography of *Microcystis*. *Harmful Algae*. 54. 4–20.
- Heino, J., Melo, A. S., Siqueira, T., Soinen, J., Valanko, S., dan Bini, L. M. 2015. Metacommunity organisation, spatial extent and dispersal in aquatic systems: Patterns, processes and prospects. *Freshwater Biology*. 60(5). 845–869.
- Heliyon. 2024. Ecology of freshwater harmful Euglenophytes: A review. *Heliyon*. 10(3). e056561.
- Hidayat, R., Sulardiono, B., dan Rudiyantri, S. (2017). Struktur komunitas plankton sebagai indikator kualitas perairan di ekosistem perairan tawar. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 11(2). 85–94.
- Hidayat, R., Pranoto, Y., dan Lestari, S. 2022. Pengaruh curah hujan terhadap kualitas air embung di daerah tropis. *Jurnal Sumberdaya Air*. 18(2). 89–100.
- Imanto, P. T., dan Sumiarsa, G. S. 2010. Keragaan copepoda cyclopoida: *Apocyclops* sp. pada kondisi kultur. *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(3). 363–372.
- Kamajaya, G. Y., Putra, I. D. N. N., dan Putra, I. N. G. 2021. Analisis sebaran total Suspended solid (TSS) berdasarkan citra Landsat 8 menggunakan tiga algoritma berbeda di perairan Teluk Benoa Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 7(1). 18–24.
- Kamaruddin, N., Junda, M., dan Hamka, L. 2021. Kajian protozoa pada tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan sebagai dasar pembuatan handout biologi kelas X SMA/MA. Universitas Negeri Makassar.
- Kedaton, K. H. P., Yekti, M. I., Sudiartama, I. G. A., Cahyani, K. D., dan Annilda, F. 2024. Being Waterwise: Embung Sanur sebagai konservasi air

- metropolitan selaras dengan konsep Tri Hita Karana. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. 20(1). 113–125.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2021. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Komalawati, R. 2016. Struktur komunitas fitoplankton di Sungai Cimanuk Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7(2). 123–132.
- Komárek, J., dan Anagnostidis, K. 2015. *Cyanoprokaryota: Freshwater flora of Central Europe*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46801-4>
- Korovchinsky, N. M. 2018. Cladocerans of the order Ctenopoda. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 184(1). 1–35.
- Kristiyanto, A. 2021. Pemanfaatan sistem embung sebagai sumber air dan pangan keluarga di Desa Cikalong Tasikmalaya Jawa Barat. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 5(2). 87–94.
- Kurniawan, A., Sulistiono, dan Affandi, R. 2020. Beban bahan organik dan kualitas air pada perairan tergenang pascahujan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(3). 563–572.
- Kusumaningrum, I., Suryanto, A., dan Widodo, J. (2019). Keanekaragaman sianobakteri pada perairan tawar dan perannya sebagai indikator lingkungan. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(1). 45–54.
- Kusuma, A. P., Sulistiono, dan Affandi, R. 2020. Kualitas perairan berdasarkan parameter BOD dan implikasinya terhadap organisme akuatik. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(1). 87–96.
- Lampert, W., dan Sommer, U. (2007). *Limnoecology: The ecology of lakes and streams*. Oxford: Oxford University Press.
- Lampert, W. 2019. Daphnia: Development of a model organism. *International Review of Hydrobiology*. 104(1–2). 1–15.
- Lackey, J. B. 2018. Taxonomy and ecology of *Euglena* species in freshwater habitats. *Journal of Phycology*. 54(2). 187–200.

- Laraswati, Y., Soenardjo, N., dan Setyati, W. A. 2020. Komposisi dan kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Desa Tireman Kabupaten Rembang Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 9(1). 41–48.
- Lathifah, N., Hidayat, J. W., dan Muhammad, F. 2017. Struktur komunitas fitoplankton sebagai dasar pengelolaan kualitas perairan pantai mangrove di Tapak Tugurejo Semarang. *Bioma*. 19(2). 164–169.
- Leidonald, R., Yusni, E., Siregar, R. F., Rangkuti, A. M., dan Zulkifli, A. 2022. Phytoplankton diversity and relationship with water quality in Aek Pohon River Mandailing Natal Regency of North Sumatra Province. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*. 1(2). 85–96.
- Lestari, D., Widodo, A., dan Setiawan, B. 2020. Dinamika kualitas air perairan tawar pascahujan di wilayah tropis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(3). 567–576.
- Lestari, D., Nugroho, A. S., dan Setyono, P. 2021. Hubungan suhu dan oksigen terlarut terhadap kualitas perairan tawar. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 11(2). 245–254.
- Lestari, D. A., Rahman, A., dan Putri, R. M. (2020). Desmid (Charophyta) sebagai indikator kualitas perairan tawar. *Jurnal Biologi Lingkungan*. 7(2). 89–98.
- Linton, E. W., & Karnkowska, A. (2016). A review of the Euglenophyceae: Phylogeny and evolutionary history based on secondary endosymbiosis. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 63(1), 1–15.
- Lubis, F., Lisdayanti, E., dan Najmi, N. 2023. Kelimpahan dan indeks ekologi jenis plankton di Perairan Pulau Seurudong Aceh Selatan. *Habitus Aquatica: Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*. 4(1). 23–33.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Mandolang, M., Kusen, J. D., Warouw, V., Kaligis, E. Y., Paulus, J. H., dan Rembet, U. N. W. J. 2021. Struktur komunitas ikan target di ekosistem terumbu karang pada zona tradisional Pulau Bunaken Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 9(3). 104–110.
- Mariyati, T., Endrawati, H., dan Supriyantini, E. 2020. Keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dan parameter lingkungan di perairan Pantai Morosari Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*. 9(2). 157–165.

- Mayasari, L., Endryeni, Irwandi, I., dan Desmiati, I. 2025. Indeks keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan Danau Singkarak. *SEMA Journal of Fisheries and Marine Science*. 7(2). 45–54.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*.
- Michael, P. 1994. *Ecological methods for field and laboratory investigations*. Terjemahan Koestoer, Y. R. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia.
- Muhtadi, A. 2020. Effects of nutrient enrichment on phytoplankton community and water quality in tropical freshwater systems. *Environmental Monitoring and Assessment*. 192. 553.
- Muthe, R., Siregar, S. H., & Harahap, Z. A. (2012). Analisis indeks keseragaman dan keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(1), 45–53.
- Muryani, N., Nofrita, dan Izmiarti. 2018. Jenis-jenis plankton pada danau bekas tambang batu bara Desa Pangkalan Riau. *BioCONCETTA: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 4(1). 1–9.
- Nazar, A., Utami, E., dan Umroh. 2024. Korelasi keanekaragaman plankton dengan parameter fisika-kimia perairan di estuari Sungai Selan Kabupaten Bangka Tengah. *Journal of Marine Research*. 13(3). 485–492.
- Ningrum, N. C., dan Kuntjoro, S. 2021. Kualitas perairan Sungai Brangkal Mojokerto berdasarkan indeks keanekaragaman makrozoobentos. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. 11(1). 71–79.
- Nontji, A. (2008). *Plankton laut*. Jakarta: LIPI Press.
- Nozaki, H., Matsuzaki, R., Kashindye, B. B., Ezekiel, C. N., Shaban, S., Kawachi, M., dan Nakada, T. 2019. Morphology, phylogeny, and taxonomy of two species of colonial volvocine green algae from Lake Victoria Tanzania. *PLOS ONE*. 14(11). e0224269.
- Nur Aini, A., dan Kurniawati, E. 2023. Bioindikator kualitas perairan menggunakan komunitas plankton pada sistem embung buatan. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(1). 44–53.
- Nuraini, S., Utami, S., dan Hidayat, R. 2021. Dinoflagellata air tawar dan perannya dalam ekosistem perairan. *Jurnal Limnotek*. 28(1). 15–25.
- Nuraya, T., & Sari, D. W. 2023. Pengaruh kandungan nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan Sungai Bakau Besar Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 6(3). 158-165

- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Oliveira, T. F., Carvalho, J. C., dan Santos, R. 2023. Patterns of plankton diversity in tropical reservoirs affected by environmental gradients. *Aquatic Ecology Research*. 18(3). 239–252.
- Pangkey, H., Monijung, R. D., Mantiri, R. O. S. E., dan Lantu, S. 2018. Identifikasi dan siklus hidup Chydoridae (Cladocera) di perairan Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*. 6(3). 13–22.
- Pardamean, R. 2015. *Pengelolaan kualitas air dan status mutu perairan*. Jakarta: Penerbit Andi.
- Parmar, T. K., Rawtani, D., dan Agrawal, Y. K. 2016. Bioindicators: The natural indicator of environmental pollution. *Frontiers in Life Science*. 9(2). 110–118.
- Permanasari, D., Mulyadi, A., & Efriyeldi. 2017. Hubungan parameter kualitas perairan terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan estuari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 22(2), 123–132.
- Pertiwi, T., Tugiyono, T., Susanto, G. N., & Handayani, K. 2025. Analisis keanekaragaman dan kelimpahan plankton di Sungai Way Awi dan hubungannya dengan kualitas air. *Management of Aquatic Resources Journal*. 12(2). 64–76.
- Prasoni, A., Bakhtiar, A. B., dan Kusdian, R. D. 2019. Kajian dampak pembangunan embung konservasi mendekati zero run off dalam pengendalian banjir kawasan. *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*. 12(1).
- Pratama, A. R., dan Suryadi, A. 2019. Struktur komunitas desmid pada perairan tawar dengan tingkat trofik berbeda. *Jurnal Ilmu Perairan Indonesia*. 3(2). 101–110.
- Pratiwi, N. T. M., Yuliana, dan Anwar, S. 2018. Diatom perifitik sebagai bioindikator kualitas perairan tawar. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 3(1). 1–12.
- Prasetyo, E., dan Nugroho, S. 2021. Variabilitas curah hujan pada musim peralihan di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 22(1). 15–26.
- Prima, I. W. S. (2024). *Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton kaitannya dengan kondisi perairan di Embung Universitas Lampung* (Skripsi sarjana, Universitas Lampung). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

- Putra, A. D. M., dan Purnomo, R. 2025. Plankton diversity and water quality. *LenteraBio Journal*.  
<https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/31448>
- Putra, R. A., Sulistiono, dan Affandi, R. 2020. Karakteristik fisika perairan tergenang berdasarkan variasi kedalaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(3). 389–397.
- Putri, R. A., Suyono, dan Mulyadi. 2017. Respon kualitas air danau terhadap kejadian hujan di daerah tropis. *Limnotek: Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 24(2). 65–74.
- Putri, R. M., Rahmawati, D., dan Nugroho, A. 2019. Protozoa planktonik sebagai indikator kesuburan perairan tawar. *Jurnal Biologi Air*. 5(2). 771–86.
- Rahman, A., Haeruddin, Ghofar, A., dan Purwanti, F. 2022. Kondisi kualitas air dan struktur komunitas diatom (Bacillariophyceae) di Sungai Babon. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 18(2). 125–129.
- Rahman, L. M., Nursari, E., dan Baskoro, D. P. T. 2018. Pengaruh embung dan kombinasinya dengan teknik konservasi tanah dan air lainnya terhadap koefisien regim aliran dan koefisien aliran tahunan. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik*. 2(2).
- Rahmah, N., Zulfikar, A., dan Apriadi, T. 2022. Kelimpahan fitoplankton dan kaitannya dengan beberapa parameter lingkungan perairan di estuari Sei Carang Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*. 11(2). 189–200.
- Rahmawati, D., Nugroho, A., dan Sari, P. D. 2017. Euglenophyta sebagai indikator perairan eutrofik. *Jurnal Biologi Tropis*. 17(2). 123–131.
- Ramadani, R., Samsunar, S., dan Utami, M. 2022. Analisis suhu, derajat keasaman (pH), chemical oxygen demand (COD), dan biological oxygen demand (BOD) dalam air limbah domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *IJCR: Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(2). 12–22.
- Ramadhan, F., Kurniawan, A., dan Susanti, R. 2023. Pengaruh limpasan permukaan terhadap BOD dan COD pada perairan tergenang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 24(1). 33–44.
- Ramadhani, S., Hidayat, A., dan Prasetyo, L. 2021. Relationship between physicochemical factors and plankton diversity in tropical freshwater ecosystems. *Journal of Aquatic Ecology*. 15(2). 87–98.
- Round, F. E., Crawford, R. M., dan Mann, D. G. 2017. *The diatoms: Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press.

- Rose, M., Williams, P., dan Smith, J. 2019. Simpson dominance index in aquatic ecology studies. *Aquatic Ecology Journal*, 53(2), 233–242.
- Rukminasari, N., Nadiarti, N., & Awaluddin, K. 2014. Pengaruh derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan fitoplankton di perairan. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 24(3), 45–52.
- Santosa, S., & Wiharyanto, D. 2013. Hubungan parameter kualitas air dengan struktur komunitas plankton di perairan tawar. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 7(1), 15–23.
- Santoso, A. D., Nugroho, A. S., dan Setyono, P. 2019. Analisis BOD sebagai indikator pencemaran organik perairan tawar. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 9(2). 395–404.
- Sanjaya, H. 2023. Respons plankton terhadap kondisi fisikokimia air di embung pedesaan. *Jurnal Sumber Daya Air Indonesia*. 14(2). 76–85.
- Sari, D. P., Zulfikar, M., dan Khasanah, U. 2018. Peran fitoplankton sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 7(1). 35–41.
- Sari, D. R., Jafron, W. H., dan Riche, H. 2017. Struktur komunitas plankton di kawasan wana wisata Curug Semirang Kecamatan Ungaran Barat Semarang. *Jurnal Biologi*. 6(2). 50–57.
- Sari, P. D., dan Nugroho, A. 2018. Keanekaragaman fitoplankton hijau di perairan tawar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1). 45–54.
- Sari, P. D., Lestari, D. A., dan Handayani, R. 2020. Distribusi alga filamen di perairan tawar dangkal. *Jurnal Biologi Indonesia*. 16(2). 211–220.
- Segers, H. 2018. Global diversity of rotifers. *Hydrobiologia*. 446. 49–59.
- Setiawan, H., Idiawati, N., dan Helena, S. 2022. Komposisi dan struktur komunitas Copepoda di estuari Desa Mendalok Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 5(2). 89–97.
- Shekina, P. N., Ramadhani, N. I., dan Putri, N. D. 2024. Pengaruh kualitas air terhadap keanekaragaman plankton di Bozem UNESA. *Algoritma*. 2(6).
- Sihotang, H., Barus, T. A., dan Leidonald, R. 2019. Pengaruh suhu perairan terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan tropis. *Jurnal Biosains*. 5(2). 87–95.

- Simbolon, J. 2016. Pemanfaatan embung sebagai bangunan konservasi air untuk mendukung kegiatan pertanian dan perkebunan. *Jurnal Sumber Daya Air*. 12(2). 101–110.
- Siregar, P. 2021. Komunitas plankton dan hubungannya dengan kualitas air di waduk A. *Jurnal Biologi Indonesia*.
- Siregar, Y. I., Barus, T. A., dan Sihotang, H. 2020. Hubungan produktivitas primer dengan oksigen terlarut di perairan tawar tropis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(1). 45–54.
- Situmorang, R., dan Manik, R. 2021. Ledakan populasi fitoplankton sebagai indikator eutrofikasi di danau buatan. *Jurnal Ilmu Perairan*. 9(2). 81–89.
- Sofarini, S. 2012. Kelimpahan fitoplankton dan kaitannya dengan beberapa parameter lingkungan. *Jurnal Marine Research*. 11(2). 189–200.
- Suhadi, M., Gustomi, A., dan Supratman, O. 2020. Struktur komunitas plankton sebagai bioindikator kualitas air di Sungai Upang Desa Tanah Bawah Kecamatan Puding Besar. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. 14(1). 26–32.
- Sutrisna, I. N., Wijaya, N. P. A., & Sari, A. I. 2018. Analisis indeks keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 120–128.
- Suryani, D., Handayani, T., dan Pratama, A. 2018. Hubungan curah hujan dengan padatan tersuspensi di perairan tawar. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 24(2). 101–109.
- Suryanto, D., Nugraha, W., dan Purnomo, H. 2019. Pengaruh limpasan permukaan terhadap kualitas air waduk. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 9(3). 654–663.
- Tarigan, S. 2008. Embung sebagai alternatif cadangan air pada sawah tadah hujan. *Jurnal Teknologi*. 5(2).
- Tania, R., Dewi, S., dan Putra, I. 2021. Serangga akuatik sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan. *Jurnal Biologi Indonesia*. 17(1). 45–53.
- Tekebayeva, Z., Kydyrmanova, A., Sarsembayeva, N., dan Toleubayeva, L. 2024. Ecological assessment of phytoplankton diversity and water quality of Lake Maybalyk. *Sustainability*. 16(22). 9628.
- Triputra, Muchammad Muchammad, dan Mohammad Tauviqirrahman. 2023. Studi numerik transfer oksigen terlarut (dissolved oxygen) pada kolam budidaya udang vaname Marine Science Technopark UNDIP. *Jurnal Teknik Mesin S-1*. 11(3). 310–315.

- Triyawan, A., dan Arisandi, D. 2020. Distribusi plankton sebagai indikator ekosistem perairan tawar. *Jurnal Ekologi Perairan*. 5(1). 23–31.
- Utami, R. D., Nugroho, A. S., dan Setyono, P. 2019. Pengaruh bahan organik terhadap kadar oksigen terlarut di perairan tawar. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 9(3). 620–629.
- Van Houten, J., Abu-Shumays, R., dan Lustigman, B. 2023. A review for the special issue on *Paramecium*. *Microorganisms*. 11(4). 987.
- Walter, T. C., dan Boxshall, G. 2023. World of Copepods database. *WoRMS*.
- Wahyuni, S., Hamuna, B., dan Tanjung, R. H. R. 2021. Pengaruh limpasan permukaan terhadap parameter kualitas air perairan tawar. *Jurnal Sumberdaya Air*. 17(1). 21–30.
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.
- Wibowo, A., Suryanto, A., & Rahmawati, D. 2020. Pengaruh suhu terhadap kelimpahan dan struktur komunitas plankton di embung pertanian. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 85–93.
- Widiyastuti, N., Supriyantini, E., dan Pribadi, R. 2021. Hubungan kelimpahan fitoplankton dengan indeks keanekaragaman dan keseragaman sebagai indikator kesuburan perairan. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*. 13(1). 45–54.
- Wijaya, R., Susanti, N., dan Prasetya, B. 2020. Struktur komunitas plankton sebagai indikator kualitas perairan tawar. *Jurnal Biologi Lingkungan*, 17(2), 143–152.
- Wijayanti, K. A. N., Murwantoko, M., dan Istiqomah, I. 2021. Struktur komunitas plankton pada air kolam ikan lele yang berbeda warna. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 23(1). 45–54.
- Wiyarsih, B., Jati, N. R., dan Tisnadewi, L. T. 2019. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton di Laguna Segara Anakan Cilacap. *Buletin Oseanografi Marina*. 8(1). 1–8.
- Yolanda, Y. 2023. Analisa pengaruh suhu, salinitas, dan pH terhadap kualitas air di muara perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 11(2). 329–337.
- Yuliana, dan Rahmawati, N. 2018. Variasi suhu perairan dan implikasinya terhadap organisme akuatik. *Jurnal Oseanologi*.
- Yunianta, A., Mabui, D. S., dan Irianto, I. 2022. Pengaruh power of hydrogen (pH) air terhadap kuat tekan beton. *DINTEK: Jurnal Teknik*. 15(2). 8–18.

- Yusal, M. S., dan Hasyim, A. 2022. Kajian kualitas air berdasarkan keanekaragaman meiofauna dan parameter fisika-kimia di Pesisir Losari Makassar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 20(1). 45–57.
- Yusanti, I. A. 2019. Kelimpahan zooplankton sebagai indikator kesuburan perairan di rawa banjir Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 16(1). 33.
- Yusanti, I. A., Anwar, S., dan Febrianto, M. T. 2020. Kelimpahan plankton sebagai bioindikator status tropik perairan di Sungai Komering Desa Serdang Menang Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 17(2). 157–164.
- Zhou, D., Sun, J., Wang, Y., dan Jiang, Y. 2020. Seasonal variations in phytoplankton community structure in the Yangtze River Estuary: Evidence from field observations and long-term satellite data. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 239. 106737.