

## KOMUNITAS FITOPLANKTON SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN AIR DI RAWA JOMBOR KLATEN

## PHYTOPLANKTON COMMUNITY AS WATER POLLUTION BIOINDICATOR AT RAWA JOMBOR KLATEN

**Timotius Ragga Rina**

Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Indonesia

*email: timotius.rina@staff.politanikoe.ac.id*

### Abstrak

Rawa Jombor merupakan waduk semi alami yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kegiatan budidaya ikan dalam keramba dan sebagai obyek wisata warung apung. Adanya aktivitas masyarakat ini membawa dampak pada kualitas air akibat limbah yang terbuang ke badan air, seperti kegiatan budidaya ikan di Rawa Jombor yang lebih banyak menggunakan pakan buatan sehingga dapat menjadi bahan pencemar bagi perairan akibat buangan sisa pakan dan kotoran ikan di dalam badan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis komunitas fitoplankton serta menentukan tingkat pencemaran Rawa Jombor berdasarkan pada indeks saprobik fitoplankton. Sampling dilakukan pada 8 titik yang ditentukan secara purposif dan identifikasi fitoplankton dilakukan menggunakan *sedgewick rafter cell counter* di bawah mikroskop. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 9 kelas dan 47 spesies fitoplankton yang ditemukan di Rawa Jombor. Bacillariophyceae merupakan kelas yang dengan persentase tertinggi (34%). Kelimpahan fitoplankton berkisar dari 72.525 hingga 111.000 ind/liter. Jenis fitoplankton dengan kelimpahan tertinggi yaitu *Melosira* sp. dan *Synedra* sp. Indeks diversitas fitoplankton termasuk dalam kategori sedang, tidak ada domansi spesies tertentu, indeks keseragaman tergolong dalam kategori sedang. Indeks saprobik fitoplankton perairan Rawa Jombor tergolong dalam kategori  $\beta$ -mesosaprobik dengan status tercemar ringan.

*Kata Kunci: Pencemaran air, Fitoplankton, Bioindikator, Indeks Saprobik*

### Abstract

*Rawa Jombor is semi-natural reservoir that used by the surroundings community for fish farming in cages and as tourism object of floating food stalls. Community activities can impact the water quality of Rawa Jombor due to waste being discharged into the water, such as from fish farming activities that use artificial feed. This feed can contribute to pollution in the water due to fish waste and leftover feed that are released into the water. The purpose of this research was to analyze the phytoplankton community and assess the pollution level of Rawa Jombor based on the phytoplankton saprobic index. Sampling was conducted at 8 points which is determined purposively, and phytoplankton identification was performed using a Sedgwick-Rafter cell counter under a microscope. The results showed that 9 classes and 47 species of phytoplankton were found in Rawa Jombor. Bacillariophyceae was the class with the highest percentage (34%). The abundance of phytoplankton ranged from 72.525 to 111.000 individuals per liter. The phytoplankton species with the highest abundance were *Melosira* sp. and *Synedra* sp. The phytoplankton diversity index is categorized as moderate, non species dominant, and the uniformity index is also categorized as moderate. The phytoplankton of Rawa Jombor are classified as  $\beta$ -mesosaprobic, indicating a light level of pollution.*

*Keywords: water pollution, phytoplankton, bioindicator, saprobic index*

### PENDAHULUAN

Rawa Jombor merupakan sebuah waduk semi alami yang berada di Desa Krakitan, Kecamatan Bayat, Klaten, Jawa Tengah. Rawa Jombor dibangun dalam rangka memenuhi kebutuhan air masyarakat di dalam bidang pertanian. Rawa Jombor juga dimanfaatkan oleh

masyarakat sekitar untuk budidaya ikan dalam keramba jaring, obyek wisata warung apung dan sebagai pengendali banjir pada musim hujan. Kegiatan masyarakat yang paling dominan adalah budidaya perikanan.

Menurut Rina *et al.* (2023) adanya berbagai aktivitas masyarakat dapat membawa dampak

pada kualitas air Rawa Jombor akibat limbah yang terbuang ke badan air. Seperti kegiatan budidaya ikan dalam keramba akan memberikan dampak positif bagi perekonomian masyarakat, namun membawa dampak yang berbeda bagi lingkungan sekitar. Kegiatan budidaya ikan di Rawa Jombor lebih banyak menggunakan pakan buatan sehingga dapat menjadi bahan pencemar bagi perairan akibat kotoran ikan dan sisa pakan yang terbuang di badan air (Sari *et al.*, 2015).

Nutrien yang terbuang dalam badan air sangat mempengaruhi kondisi fisik dan kimia perairan, termasuk proses biologi seperti bakteri dan fitoplankton dalam air. Nutrien dalam bentuk nitrogen dan fosfor mempengaruhi keberadaan organisme yang sensitif terhadap perubahan nutrisi dalam perairan (Efendi *et al.*, 2024)

Fitoplankton merupakan kelompok makhluk hidup mikroskopik yang melayang secara bebas di perairan. Pergerakan fitoplankton sangat terbatas sehingga penyebarannya lebih dipengaruhi oleh faktor fisika perairan seperti arus dan gelombang dibandingkan dengan kemampuan berenang (Putra & Purnomo, 2025; Nontji, 2006). Sebagai organisme autotrofik, fitoplankton dapat melakukan fotosintesis dan berperan sebagai produsen primer dalam ekosistem perairan. Sebagai produsen primer, fitoplankton berperan untuk menyediakan energi bagi organisme lain di tingkat trofik yang lebih tinggi (Samudra *et al.*, 2024; Sulastri & Akhdiana, 2021).

Fitoplankton juga memiliki peran penting dalam menilai kualitas ekosistem perairan. Fitoplankton dapat digunakan sebagai bioindikator dengan mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan fitoplankton (Hasan *et al.*, 2017). Fitoplankton digunakan sebagai bioindikator karena keberadaannya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Fitoplankton memiliki siklus hidup yang singkat dan mampu bereaksi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan yang terjadi dalam perairan.

Penggunaan fitoplankton sebagai bioindikator pencemaran dilakukan dengan mengukur tingkat keanekaragaman fitoplankton, dimana semakin tinggi keanekaragaman fitoplankton maka kualitas air semakin baik (Rahmayanti & Sudarsono, 2022) serta menggunakan tingkat saprobitas perairan untuk mengetahui keadaan ekosistem perairan akibat kehadiran bahan organik dalam perairan (Damayanti *et al.*, 2018). Tingkat pencemaran diukur berdasarkan kandungan polutan dalam bentuk bahan organik dan bahan anorganik (Efendi *et al.*, 2024; Tjahjono *et al.*, 2023). Berdasarkan hal tersebut, penulis bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton serta menentukan status

pencemaran Rawa Jombor berdasarkan pada indeks saprobik fitoplankton.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rawa Jombor, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Sampling dilakukan pada 8 titik yang ditentukan secara acak berdasarkan aktivitas masyarakat di Rawa Jombor yaitu aktivitas usaha warung apung, aktivitas budidaya ikan dalam keramba, dan kawasan tanpa aktivitas masyarakat. Titik 1 dan 2 merupakan kawasan warung apung dan pemancingan, titik 3, 5, 6, 7, dan 8 merupakan kawasan keramba, dan titik 4 merupakan kawasan tanpa aktivitas masyarakat (Gambar 1).

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menyaring 10 liter air dari masing-masing titik sampling menggunakan jaring plankton. Sampel air tersebut kemudian dimasukkan dalam botol flakon dan ditambahkan formalin 4%. Identifikasi fitoplankton dilakukan menggunakan *sedgewick rafter cell counter* di bawah mikroskop dengan buku panduan identifikasi *The Plankton of South Viet-Nam* (Shirota, 1966).

## Analisis Data

Kelimpahan Fitoplankton dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan:

N: Kelimpahan fitoplankton per liter

T: Luas total petak *sedgewick rafter* (mm<sup>2</sup>)

L: Luas lapang pandang mikroskop (mm<sup>2</sup>)

P: Jumlah fitoplankton yang tercacah

p: Jumlah lapang pandang yang diamati

V: Volume sampel air yang tersaring (ml)

v: Volume sampel air yang diamati dalam *sedgewick rafter* (ml)

W: Volume sampel air yang disaring (L).

Pada penilaian Indeks diversitas fitoplankton menggunakan rumus berikut :

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

H': indeks diversitas;

n<sub>i</sub>: jumlah sel jenis ke-I;

N: Jumlah total sel yang ditemukan.

Penilaian Indeks Dominansi Fitoplankton menggunakan perhitungan sebagai berikut :

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

Keterangan:

C: Indeks dominansi

n<sub>i</sub>: Jumlah individu tiap jenis

N: jumlah total individu fitoplankton yang ditemukan.

Indeks Keseragaman Fitoplankton dianalisa menggunakan perhitungan :

$$X = \frac{C+3D-B-3A}{A+B+C+D}$$

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E: indeks keseragaman

H': indeks diversitas Shannon-Wiener

S: jumlah spesies.

Indeks Saprobik Fitoplankton diperoleh menggunakan perhitungan sebagai berikut :

Keterangan:

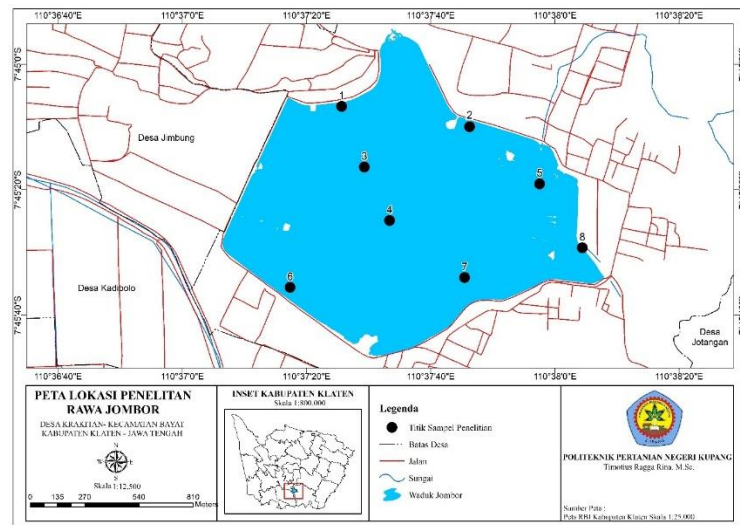
X: Koefisien Saprobik

A: Jumlah organisme polisaprobik

B: Jumlah organisme  $\alpha$ -mesosaprobik

C: Jumlah organisme  $\beta$ -mesosaprobik

D: Jumlah organisme oligosaprobik.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

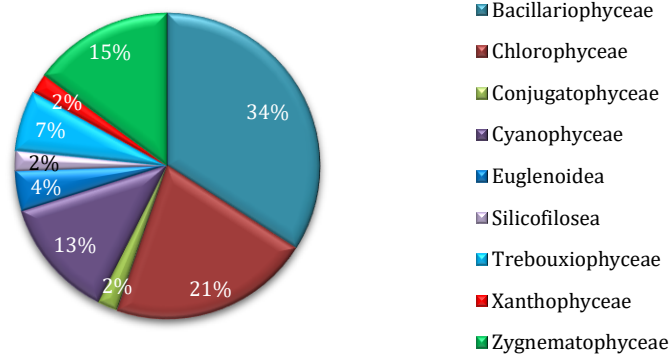
## HASIL

### Komposisi Fitoplankton

Fitoplankton yang ditemukan di Rawa Jombor terdiri dari 9 kelas dan 47 spesies yaitu : kelas Bacillariophyceae (16 spesies), kelas Chlorophyceae (10 spesies), kelas Conjugatophyceae (1 spesies), kelas Cyanophyceae (6 spesies), kelas Euglenoidea (2 spesies), kelas Silicofilosea (1 spesies), kelas Trebouxiophyceae (3 spesies), kelas Xanthophyceae (1 spesies), dan kelas Zygnematophyceae (7 spesies) (Gambar 2).

### Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di Rawa Jombor bervariasi antar titik sampling yang berkisar dari 72.525 hingga 111.000 ind/liter. Kelimpahan fitoplankton Rawa Jombor disajikan pada Tabel 1. Titik 3 memiliki kelimpahan terendah yaitu yaitu 72.525 ind/liter sedangkan kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada titik 4 sebanyak 111.000 ind/liter (Tabel 1).



Gambar 2. Komposisi Kelas Fitoplankton Rawa Jombor

Tabel 1. Kelimpahan Fitoplankton di Rawa Jombor

No	Jenis	Titik Sampling							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Bacillariophyceae</b>									
1	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>klinoraphis</i>	525	0	0	0	0	0	0	0
2	<i>Melosira</i> sp.	37800	41775	35625	55575	42750	52050	30975	46800
3	<i>Navicula caupidata</i>	0	0	0	0	75	0	0	0
4	<i>Navicula gracilis</i>	0	0	0	0	75	0	0	0
5	<i>Navicula placentula</i>	0	75	150	150	0	0	150	150
6	<i>Navicula placentula</i> fo. <i>Rostrata</i>	0	0	0	0	0	0	150	0
7	<i>Nitzschia acicularis</i>	1425	1125	300	600	450	975	525	450
8	<i>Nitzschia asctinactroides</i>	0	0	0	75	0	0	0	0
9	<i>Nitzschia ricta</i>	0	0	150	450	225	300	300	150
10	<i>Nitzschia subsrostrata</i>	0	675	150	750	0	450	525	300
11	<i>Rhizosolenia longiseta</i>	0	0	0	0	75	0	0	0
12	<i>Surirella elegans</i>	225	0	75	0	0	75	375	150
13	<i>Surirella ovalis</i>	0	0	0	225	0	0	0	150
14	<i>Synedra</i> sp.	27750	34800	22125	39900	30525	37500	41250	42750
15	<i>Synedra cuningtoni</i>	150	0	75	0	0	0	0	0
16	<i>Tabbellaria frocculosa</i>	1500	1200	1575	900	1650	450	1125	1500
<b>Chlorophyceae</b>									
17	<i>Ankistrodesmus folcatus</i>	75	375	675	300	75	150	375	225
18	<i>Echinospaerella limnetica</i>	375	225	0	375	450	150	600	525
19	<i>Pediastrum biradiatum</i>	0	0	0	150	0	0	0	0
20	<i>Pediastrum simplex</i> var. <i>duodenarium</i>	0	75	0	0	0	0	0	0
21	<i>Scenedesmus bijuga</i>	600	750	225	0	0	675	75	0
22	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	4500	2550	4575	5250	3600	3300	3075	3825
23	<i>Scenedesmus obliquus</i>	0	300	0	0	0	0	0	0
24	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0	0	0	225	0	0	525	0
25	<i>Schroederia segitera</i>	375	750	1875	975	1425	1500	1275	1650
26	<i>Volvox aureus</i>	0	0	0	0	75	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>									
27	<i>Mougeotia viridis</i>	0	450	0	0	0	0	0	0
<b>Cyanophyceae</b>									
28	<i>Anabaenopsis flenkinii</i>	75	0	75	225	0	0	0	0
29	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	0	0	0	0	0	0	0	75
30	<i>Leuvenia natans</i>	0	0	0	0	0	300	375	75
31	<i>Lyngbya contorta</i>	0	0	0	0	0	0	0	225
32	<i>Meriamopodia elegans</i>	0	225	75	75	0	75	0	0
33	<i>Spirulina</i> sp.	2850	3075	3075	3900	3000	2550	4050	3975
<b>Euglenoidea</b>									
34	<i>Phacus lismorensis</i>	0	0	0	0	0	0	75	150
35	<i>Phacus longicauda</i>	675	0	150	75	150	75	150	0
<b>Silicofilosea</b>									
36	<i>Assulina seminulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	75
<b>Trebouxiophyceae</b>									
37	<i>Oocystis borgei</i>	450	0	0	0	75	0	0	0
38	<i>Protococcus viridis</i>	75	0	0	0	0	0	0	0
39	<i>Trebouxia cladonie</i>	0	0	0	0	0	0	225	750
<b>Xanthophyceae</b>									
40	<i>Botrydiopsis arhiza</i>	0	0	0	0	0	225	750	0
<b>Zygnematophyceae</b>									
41	<i>Closteridium lunula</i>	1125	1125	1200	375	1050	1275	1650	1050
42	<i>Closterium</i> sp.	600	1125	0	0	0	375	0	0
43	<i>Closterium setaceum</i>	0	0	0	75	0	0	0	0
44	<i>Spirogyra protecta</i>	0	300	0	0	0	0	0	0
45	<i>Staurastrum</i> sp.	0	0	150	0	0	75	0	0
46	<i>Staurastrum megachantum</i> var. <i>kalimantanum</i>	0	75	150	375	375	0	150	225
47	<i>Staurastrum trissacanthum</i> var. <i>dissacanthum</i>	0	0	75	0	0	0	0	0

**Indeks diversitas (H'), Dominansi (C), dan Keseragaman Spesies Fitoplankton (E)**

Indeks diversitas fitoplankton di Rawa Jombor berkisar dari 1,264-1,485 yang tergolong dalam kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ). Indeks dominansi fitoplankton di Rawa Jombor berkisar dari 0,339 hingga 0,394 yang termasuk kategori ( $C < 0,5$ ). Sedangkan indeks keseragaman fitoplankton berkisar dari 0,417 hingga 0,501 yang tergolong kategori sedang ( $0,4 < E < 0,6$ ). Nilai indeks diversitas, dominansi, dan keseragaman

fitoplankton pada setiap titik sampling disajikan pada Tabel 2.

**Tingkat Pencemaran Air berdasarkan Indeks Saprobik Fitoplankton**

Nilai indeks saprobik perairan Rawa Jombor berkisar dari -0,11 hingga 1,6. Secara keseluruhan diperoleh indeks saprobik dengan rata-rata senilai 0,84. Nilai indeks saprobik pada setiap titik sampling tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2. Indeks diversitas (H'), dominansi (C), dan Keseragaman (E) Spesies Fitoplankton

Titik Sampling	H'	C	E
1	1,476	0,339	0,501
2	1,409	0,359	0,470
3	1,462	0,342	0,480
4	1,290	0,384	0,417
5	1,304	0,376	0,451
6	1,264	0,394	0,422
7	1,485	0,343	0,480
8	1,346	0,366	0,435

Tabel 3. Status Pencemaran Air berdasarkan Indeks Saprobik Fitoplankton

Titik Sampling	Indeks Saprobik	Kategori	Tingkat Pencemaran
1	1	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan
2	1,6	Oligosaprobik	Tidak tercemar
3	0,25	$\alpha$ -mesosaprobik	Tercemar sedang
4	0,8	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan
5	1,57	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan
6	0,6	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan
7	1	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan
8	-0,11	$\alpha$ -mesosaprobik	Tercemar sedang
Rata-rata	0,84	$\beta$ -mesosaprobik	Tercemar ringan

## PEMBAHASAN

### Komposisi Fitoplankton

Fitoplankton yang ditemukan dengan jumlah terendah adalah kelas Conjugatophyceae, Silicofilosea dan Xanthophyceae yang masing-masing terdiri dari 1 spesies dengan persentase 2%. Sementara itu, fitoplankton dengan jumlah tertinggi adalah Bacillariophyceae (Diatom). Kelas ini terdiri dari 16 spesies (34%). Hasil yang ditemukan ini sesuai dengan hasil penelitian Mukharomah *et al.* (2018) yang menemukan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang dominan ditemukan, dan penelitian Hidayat *et al.* (2018) dan Samudra *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa umumnya perairan danau dan waduk didominasi oleh kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Cyanophyceae.

Spesies fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) yang ditemukan di Rawa Jombor, antara lain *Cocconeis placentula* var. *klinoraphis*, *Melosira* sp., *Navicula caupidata*, *Navicula gracilis*, *Navicula placentula*, *Navicula placentula* fo. *Rostrata*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia asctinactroides*, *Nitzschia ricta*, *Nitzschia subsrostrata*, *Rhizosolenia longiseta*, *Surirella elegans*, *Surirella ovalis*, *Synedra* sp., *Synedra cuningtoni* dan *Tabellaria frocculosa*. Tingginya persentase kelas Bacillariophyceae (Diatom) menunjukkan bahwa fitoplankton ini memiliki distribusi yang luas, dapat bertahan di berbagai jenis habitat, serta mampu beradaptasi dengan beragam kondisi lingkungan (Samudra *et al.*, 2024).

Nybakken (2006) menyatakan bahwa komposisi spesies Bacillariophyceae (Diatom) yang paling melimpah pada setiap perairan dan

biasanya mendominasi suatu perairan merupakan hal yang umum terjadi. Bacillariophyceae (Diatom) dapat memanfaatkan unsur hara lebih baik dari kelas fitoplankton lainnya sehingga kelimpahan Bacillariophyceae (Diatom) lebih tinggi. Menurut Odum (1996), tingginya persentase kelas Bacillariophyceae dapat disebabkan oleh kemampuan menyesuaikan diri dengan perubahan faktor fisika kimia lingkungan perairan, bersifat komposit, serta memiliki kemampuan reproduksi tinggi.

Jenis-jenis yang dominan dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) adalah *Melosira* sp., *Nitzschia accicularis*, *Synedra* sp. dan *Tabellaria frocculosa* ditemukan pada semua titik sampling di Rawa Jombor. Hal tersebut menunjukkan bahwa Bacillariophyceae (Diatom) terdistribusi secara luas di Rawa Jombor.

### Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di Rawa Jombor bervariasi antar titik sampling dengan kisaran 72.525-111.000 ind/liter. Kelimpahan fitoplankton menunjukkan adanya perbedaan kelimpahan pada setiap titik dengan perbedaan cukup besar. Titik 3 memiliki kelimpahan terendah yaitu yaitu 72.525 ind/liter. Hal ini disebabkan oleh oleh angin yang cukup kencang pada titik 3 sehingga mempengaruhi kecepatan arus air yang dapat menyebabkan terjadinya perpindahan fitoplankton ke kawasan lain. Rendahnya kelimpahan pada titik 3 juga disebabkan oleh kadar amonia yang cukup tinggi sehingga bersifat racun bagi fitoplankton.

Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada titik 4 sebanyak 111.000 ind/liter. Kondisi ini dapat disebabkan oleh keadaan perairan yang lebih tenang karena tidak adanya aktivitas manusia sehingga nutrisi dan fitoplankton di titik 4 lebih terkonsentrasi dan memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan titik sampling lainnya.

Kelimpahan fitoplankton sangat dipengaruhi faktor fisik kimia, termasuk nutrisi (Mukharomah *et al.*, 2018). Kelimpahan fitoplankton pada ekosistem perairan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan aktivitas manusia (Handayani & Nuzapril, 2024). Kelimpahan fitoplankton yang bervariasi juga oleh perbedaan aktivitas di sekitar perairan yang menyebabkan adanya perbedaan masukan sehingga berpengaruh terhadap kualitas perairan termasuk peningkatan kadar nutrisi dalam air (Maulana *et al.*, 2024).

Jenis fitoplankton yang memiliki kelimpahan tertinggi yaitu *Melosira* sp. diikuti *Synedra* sp. Kedua jenis fitoplankton ini memiliki tingkat kelimpahan yang sangat berbeda

dibandingkan dengan jenis fitoplankton lainnya. *Melosira* sp. memiliki rata-rata kelimpahan 42.919 individu/liter dan *Synedra* sp. dengan rata-rata kelimpahan 34.575 individu/liter. Hal ini sesuai dengan penelitian Hariyati & Putro (2019) dan Efendi *et al.* (2024) bahwa *Melosira* sp. dan *Synedra* sp. merupakan jenis yang dominan ditemukan.

*Melosira* sp. merupakan jenis fitoplankton yang tergolong ke dalam kelas Bacillariophyceae (Diatom). Dinding sel diatom tersusun atas silikat yang berfungsi untuk pertahanan terhadap perubahan lingkungan. Oktaviani *et al.* (2017) menyatakan diatom memiliki ciri khas yaitu pahatan pada dinding sel yang tersusun atas silikat. Hal ini yang membuat diatom tahan terhadap perubahan lingkungan. Bathurst *et al.* (2010) menemukan bahwa salah satu spesies fitoplankton yang paling melimpah adalah *Melosira* sp. *Melosira* merupakan jenis fitoplankton yang dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat dan ekosistem serta memiliki persebaran yang luas.

*Synedra* sp. memiliki bentuk diatom sehingga mampu bertahan terhadap perubahan lingkungan karena adanya sel pembungkus berlapis yang berperan sebagai pelindung (Conradie *et al.*, 2008). *Synedra* sp. juga dapat hidup pada lingkungan perairan dengan kandungan nitorgen dan fosfat rendah karena kemampuannya dalam menyimpan cadangan makanan. Kelimpahan *Synedra* sp. dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi nutrisi terutama adanya aktivitas manusia di Rawa Jombor seperti wisata warung apung dan budidaya ikan dalam keramba. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Barokah *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa peningkatan aktivitas manusia seperti wisata dan budidaya ikan berpengaruh terhadap peningkatan nutrisi dalam perairan yang ditandai dengan tingginya kelimpahan *Synedra* sp.

#### **Indeks diversitas (H'), Dominansi (C), dan Keceragaman Spesies Fitoplankton (E)**

Indeks diversitas fitoplankton di Rawa Jombor berkisar dari 1,264-1,485. Nilai indeks diversitas fitoplankton tergolong kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ), yang menunjukkan bahwa Rawa Jombor berada pada kondisi produktivitas yang moderat, kondisi ekosistem relatif stabil dan mengalami tekanan ekologis pada tingkat sedang. Titik 7 merupakan titik sampling dengan indeks diversitas tertinggi yaitu yaitu 1,485 dan titik 6 dengan indeks diversitas terendah yaitu 1,264. Tingginya indeks diversitas fitoplankton pada titik 7 dapat dipengaruhi oleh kondisi titik sampling 7 yang merupakan kawasan budidaya keramba ikan yang padat sehingga menjamin ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan

fitoplankton. Adanya perbedaan keanekaragaman spesies fitoplankton antar titik sampling sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat terutama oleh perbedaan faktor fisik kimia perairan terutama nutrisi. Hal ini sesuai dengan penelitian Leidonald *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa perbedaan keanekaragaman disebabkan oleh perbedaan nutrisi pada setiap titik sampling. Anggara *et al.* (2017) menyatakan bahwa produktivitas perairan yang baik akan menunjang organisme perairan terutama fitoplankton untuk meningkatkan jenis dan jumlah yang mampu beradaptasi.

Indeks dominansi fitoplankton di Rawa Jombor berkisar dari 0,339 hingga 0,394 (Tabel 2) yang termasuk kategori ( $C < 0,5$ ) yang menandakan bahwa tidak adanya dominansi dari spesies fitoplankton tertentu. Titik 1 memiliki indeks dominansi terendah yaitu 0,339 sedangkan titik 6 dengan indeks dominansi tertinggi yaitu 0,394. Nilai indeks dominansi sangat dipengaruhi oleh kepadatan setiap spesies fitoplankton. Hal ini menunjukkan bahwa pada titik 6 kepadatan pada setiap spesies fitoplankton berbeda-beda. Anggara *et al.* (2017) menyatakan bahwa setiap jenis plankton dapat berasosiasi dengan baik dalam ekosistem perairan sehingga tidak ditemukan faktor yang menyebabkan tekanan ekologis dari spesies plankton tertentu.

Indeks keseragaman fitoplankton di Rawa Jombor berkisar dari 0,417 hingga 0,501 (Tabel 2). Nilai indeks keseragaman yang diperoleh tergolong dalam kategori  $0,4 < E < 0,6$  yang berarti bahwa keseragaman jenis fitoplankton di Rawa Jombor tergolong sedang. Hal ini terlihat dari spesies fitoplankton yang ditemukan pada semua titik sampling di Rawa Jombor memiliki kemiripan jenis dan tidak adanya dominansi spesies tertentu yang terlihat dari nilai indeks dominansi yang lebih kecil dari 0,5. Anggara *et al.* (2017) menyatakan bahwa indeks keseragaman yang sedang menunjukkan bahwa setiap jenis fitoplankton terdistribusi secara merata di perairan.

#### **Tingkat Pencemaran Air berdasarkan Indeks Saprobik Fitoplankton**

Nilai indeks saprobik yang diperoleh berkisar antara -0,11 hingga 1,6. Hasil ini memperlihatkan bahwa ada perbedaan kategori saprobik pada setiap titik sampling. Perbedaan indeks saprobik pada setiap titik sampling dipengaruhi oleh faktor fisik kimia perairan yang berbeda-beda antar titik sampling (Ronauli *et al.*, 2022). Titik 8 memiliki indeks saprobik terendah yaitu -0,11 (kategori  $\alpha$ -mesosaprobik) dengan status pencemaran pada tingkat sedang. Kondisi ini diakibatkan oleh lokasi titik 8 yang adalah kawasan keramba serta letaknya pada pada pintu keluar air sehingga memungkinkan nutrisi dari

badan air terbawa menuju titik ini dan meningkatkan kandungan bahan organik dalam perairan di titik 8. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suhry *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa indeks saprobik dipengaruhi oleh sisa pakan aktivitas budidaya ikan. Sedangkan titik 2 merupakan titik sampling dengan indeks saprobik tertinggi yaitu 1,6 (kategori Oligosaprobik) dengan status tidak tercemar.

Dilihat secara keseluruhan, rata-rata indeks saprobik yaitu 0,84 (kategori  $\beta$ -mesosaprobik) yang menunjukkan bahwa perairan Rawa Jombor berada pada tingkat pencemaran ringan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai aktivitas masyarakat di Rawa Jombor dan sekitarnya seperti budidaya ikan, wisata warung apung, serta kawasan pertanian yang dapat berdampak terhadap kualitas air Rawa Jombor. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhan *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pertanian dan pertambakan dapat menyebabkan ledakan alga dan penurunan kualitas air. Selain itu, nutrisi dari persawahan yang memasuki perairan mengalami dekomposisi menjadi senyawa anorganik yang memacu perkembangan organisme fotoautotrof.

Efendi *et al.* (2024) menyatakan bahwa kategori  $\beta$ -mesosaprobik mengindikasikan bahwa jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae dan Chlorophyceae paling banyak ditemukan. Kondisi ini sesuai dengan hasil yang didapatkan bahwa jenis fitoplankton yang ditemukan pada semua titik sampling didominasi oleh Bacillariophyceae sebanyak 16 spesies (34%) dan Chlorophyceae sebanyak 10 spesies (21%).

## KESIMPULAN

Komunitas fitoplankton Rawa Jombor atas 9 kelas dan 47 spesies, dimana kelas Bacillariophyceae memiliki persentase tertinggi yaitu 34%. Kelimpahan fitoplankton bervariasi antar titik sampling, *Melosira* sp. dan *Synedra* sp. merupakan jenis terbanyak yang ditemukan. Keanekaragaman fitoplankton tergolong kategori sedang, tidak ada spesies yang mendominasi, dan keseragaman spesies tergolong sedang. Berdasarkan indeks saprobik fitoplankton, perairan Rawa Jombor masuk dalam kategori  $\beta$ -mesosaprobik dengan status pencemaran pada tingkat tercemar ringan.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggara, A. P., kartijono, N. E., dan Bodijantoro, P. M.H. 2017. Keanekaragaman Plankton di Kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Jurnal MIPA*, 40(2): 74-79.

Barokah, G.R., Putri, A.K., dan Gunawan, G. 2017. Kelimpahan fitoplankton penyebab HAB (*Harmful Algal Bloom*) di Perairan Teluk

Lampung pada Musim Barat dan Timur. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*. 11(2):115.

- Bathurst, R. R., Zori, D., & Byock, J. 2010. Diatoms as bioindicators of site use: Locating turf structures from the Viking Age. *Journal of Archaeological Science*, 37(11), 2920–2928. Doi : 10.1016/j.jas.2010.07.002
- Conradie, K. R., Plessis, S. D., & Venter, A. 2008. School of Environmental Sciences and Development: Botany South Africa. *South African Journal of Botany*, 74, 101–110.
- Damayanti, N. P. E., Karang, I. W. G. A., & Faiqoh, E. 2018. Tingkat Pencemaran Berdasarkan Saprobitas Plankton di Perairan Pelabuhan Benoa, Kota Denpasar, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(1), 96–108.
- Dresscher & Van Der Mark. 1976. A simplified method for the biological assessment of the quality of fresh and slightly brackish water. *J Hydrobiol* 48: 199-201. DOI: 10.1007/BF00028691.
- Efendi, E., Wijayanti, H., Delis, P. C., & Diantari, R. 2024. Phytoplankton Composition and Water Fertility Status of Lake Ranau, West Lampung Regency, Lampung Province. *Indonesia Journal of Limnology*, 4(2): 45-16.
- Handayani, M., dan Nuzapril, M. 2024. Variasi Komunitas Plankton Di Daerah Penangkapan Ikan Perairan Brondong, Kabupaten Lamongan. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 1(1): 1-10.
- Hariyati, R., & Putro, S. P. 2019. Bioindicator for environmental water quality based on saprobic and diversity indices of planktonic microalgae: A study case at Rawapening Lake, Semarang District, Central Java, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1217(1), 1–7. Doi : 10.1088/1742-6596/1217/1/012130
- Hasan, O. D. S., Sudinno, D., Danapraja, S., Suhaedy, E., & Siti Djunnidah, I. 2017. Diversitas Plankton Dan Kualitas Perairan Waduk Darma Kabupaten Kuningan Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 11(3), 144–159.
- Hidayat, J. W., Hastuti, R. B., Hadi, M., & Yulianto, G. 2018. The Structure of Plankton as An Environmental Indicator for Water Management in Upper Part of Rawapening Lake, Semarang Regency, Indonesia. *Journal of Physics: Conf. Series* 1217: 1-7. doi:10.1088/1742-6596/1217/1/012168.
- Leidonald, R., Yusni, E., Siregar, R. F., Rangkuti, A. M., Zulfikli, A. 2022. Keanekaragaman Fitoplankton dan Hubungannya dengan Kualitas Air di Sungai Aek Phon, Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *Aquacoastmarine: Journal of Aquatic and Fisheries Science*, 1(2): 85-96.

- Maulana, A. A., Irnawati, R., dan Aryani, D. 2024. Keanekaragaman fitoplankton dan hubungannya dengan kualitas air Waduk Cikoncang, kabupaten Lebak. *Habitus Aquatica: Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*, 5(2): 89-98.
- Mukharomah, E., Suheryanto, Elyza, F., & Muli, R. 2018. Keterkaitan Komunitas Fitoplankton dengan Kualitas Air di Danau Sky Air Jakabaring Palembang. *Jurnal Biosains*, 4(2), 108–112.
- Nontji, A. 2006. *Tiada kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Nybakken, J. W. 2006. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia.
- Odum, E. P. 1996. *Fundamentals of Ecology* (3rd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Oktaviani, D., Adisyahputra, & Amelia, N. 2017. Pengaruh Kadar Nitrat Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Lipid Mikroalga *Melosira* sp. Sebagai Tahap Awal Produksi Biofuel. *Jurnal Risenologi KPM UNJ*, 2(1), 1–13.
- Putra, A. D. M., Purnomo, T. 2025. Plankton Diversity at Telaga Biru, Distric Turi, Lamongan. *LenteraBio* 14(1): 156-162. Doi : 10.26740/lenterabio.v14n1.p156-162
- Rahmayanti & Sudarsono. 2022. Water Quality of The Tirtoagung Reservoir based on The Phytoplankton Diversity Index and The Saprobic Index in Sleman Yogyakarta. *Indonesian Journal of Bioscience*, 10(10): 1-10.
- Ramadhan, F., Rijaluddin, A. F., dan Assuyuti, M. 2016. Studi Indeks Saprobik dan Komposisi Fitoplankton pada Musim Hujan di Situ Gunung, Sukabuni, Jawa Barat. *Al-Kaunyah: Journal of Biology* 9(2): 95-102.
- Rina, T. R., Purnama, S., & Nugroho, A. P. 2023. Kajian Kualitas Air Dan Strategi Pengelolaan Rawa Jombor, Klaten, Jawa Tengah. *Jurnal Teknosains*, 13(1), 31–45. doi : 10.22146/teknosains.55560
- Ronauli, E. C., Pertiwi, N. T. M., Effendi, H., & Sulistiono. 2022. Phytoplankton Biodiversity and Pollution Bioindicator in Bojonegoro Coastal Waters, Banten Bay, Indonesia. *Biospecies*, 15(1): 64-77.
- Samudra, S. R., Soeprbowati, T. R., & Izzati, M. 2013. Komposisi, Kemelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 15(1), 6. Doi : 10.14710/bioma.15.1.6-13
- Samudra, S. R., Islami, S. F., Sanjayasari, D., Firdaus, A. M., Putri, A. K., Fikriyya, N., & Attaqi, A. N. 2024. Phytoplankton community structure in PB. Soedirman Reservoir, Banjarnegara District, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(5): 2161-2169. Doi: 10.13057/biodiv/d250534.
- Sari, H. M., Sulardiono, B., & Rudiyananti, S. 2015. Kajian Kesuburan Perairan Di Waduk Ir. H. Djuanda Purwakarta Berdasarkan Kandungan Nutrien Dan Struktur Komunitas Fitoplankton. *Diponegoro Journal Of Maquares*, 4(3), 123–131.
- Shirota, A. 1966. *The Plankton of South Viet-Nam*. Overseas Technical Cooperation Agency.
- Suhry, H. C., Soeprbowati, T. R., Saraswati, T., R., dan Jumari. 2020. Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Danau Galela. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2). 236-241.
- Sulastri & Akhdiana, I. 2021. Phytoplankton Diversity and Fungsional Group in Three Urban Lakes of Cibinong, West Java, Indonesia. *International Symposium on Aquatic Sciences and Resources Management* 744. doi:10.1088/1755-1315/744/1/012083.
- Tjahjono, A., Wahyuni, O., Sugiharto, R., Wibisono, Y., & Prasetyo, A. N. 2023. Phytoplankton Saprobity as Pollution Bioindicator: A Study of Genera *Chaetoceros* in Port of Tanjung Emas Waters, Semarang. *Journal of Hunan University (Natural Science)*, 50(4): 115-130.