

## KUALITAS AIR SUNGAI PENDUKUNG KEHIDUPAN *Bacillariophyceae* DI INDONESIA: SUATU KAJIAN LITERATUR

Made Santiari\*, Hernur Yoga Priyambodo

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Timor

\*Penulis korespondensi: youthriri@gmail.com

### ABSTRAK

Sungai sebagai perairan darat menyediakan habitat bagi berbagai makhluk hidup, termasuk fitoplankton, yang berperan sebagai produsen dalam ekosistem perairan. Salah satu kelas fitoplankton yang paling umum ditemukan dalam berbagai kondisi perairan adalah *Bacillariophyceae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kualitas air sungai di Indonesia yang mendukung keberadaan kelas *Bacillariophyceae*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas air sungai di Indonesia, tempat *Bacillariophyceae* ditemukan, memiliki pH antara 5,36 hingga 9, suhu antara 15,8 hingga 34,5°C, kadar oksigen terlarut (DO) antara 0,53 hingga 17,53 mg/L, kecerahan antara 10,5 hingga 84,63 cm, fosfat antara 0,1 hingga 2 mg/L, nitrat antara 0,4 hingga 4,32 mg/L, kekeruhan antara 51,9 hingga 65,6 NTU, BOD antara 2,03 hingga 2,45 mg/L, kadar CO<sub>2</sub> terlarut antara 17,6 hingga 39,6 mg/L, dan TDS antara 0,23 hingga 0,27 mg/L. Parameter salinitas ditemukan dalam dua satuan, yaitu ppm dan ‰, dengan nilai berkisar antara 7167 hingga 9606 ppm dan 0 hingga 0,3 ‰.

**Kata Kunci:** *Bacillariophyceae*, sungai, kualitas air

### 1 PENDAHULUAN

Sungai adalah perairan umum sebagai tempat berkumpulnya air pada suatu kawasan, dimana pergerakan airnya satu arah. Sungai merupakan salah satu ekosistem perairan darat yang memiliki berbagai jenis organisme. (Rismawan et al., 2020) menjelaskan bahwa sungai merupakan Sumber air yang memiliki manfaat penting dalam memenuhi kebutuhan manusia yaitu sebagai sumber air baku untuk pengolahan air minum. Pengertian lain dari sungai adalah salah satu tempat berkumpulnya air dari suatu kawasan (Yogafanny, 2015) dan perairan umum dengan pergerakan air satu arah yang terus-menerus adalah sungai (Abidin, 2020). Sungai disusun oleh berbagai jenis organisme dengan tingkat kompleksitas yang beragam (Desmawati, Adany, et al., 2020). Sungai rawan terhadap perubahan lingkungan karena ekosistem ini berhubungan langsung dengan manusia dan segala aktivitasnya (Desmawati, Adany, et al., 2020). Berbagai organisme dapat ditemukan di sungai, salah satunya adalah plankton.

Plankton adalah organisme dengan kemampuan berenang yang lemah dan dapat hidup mengapung di air (Dimenta et al., 2018). (Desmawati, Ameivia, et al., 2020) menjelaskan bahwa plankton merupakan organisme perairan yang kehadirannya dapat menjadi indikator perubahan kualitas biologi perairan sungai. Pengertian lain dari plankton, yaitu menurut (Kartika et al., 2015), yang menjelaskan bahwa plankton merupakan organisme (tumbuhan dan hewan) yang hidupnya mengambang dalam air dan pergerakannya tergantung pada arus. Plankton memiliki gerakan yang

dipengaruhi oleh arus air karena ukuran dan bobotnya yang kecil (Roziaty et al., 2018). Plankton dibagi menjadi dua, berdasarkan kemampuannya membuat makanan, yaitu fitoplankton dengan karakteristik seperti tumbuhan sehingga berperan sebagai produsen dan zooplankton dengan karakteristik seperti hewan sehingga berperan sebagai konsumen tingkat 1 (Roziaty et al., 2018). Fitoplankton merupakan organisme air yang memiliki ukuran sangat kecil dan mampu berfotosintesis karena memiliki klorofil sehingga menjadi produsen dalam rantai makanan di perairan (Perdana et al., 2020). Fitoplankton yang memiliki kemampuan melakukan fotosintesis dapat menghasilkan oksigen untuk organisme air lainnya sehingga keberadaannya sangat penting di perairan.

Fitoplankton terdiri dari beberapa kelas, salah satunya adalah kelas Bacillariophyceae. Kelas Bacillariophyceae dikenal memiliki jumlah genus paling banyak, karena bersifat kosmopolit dengan kemampuan beradaptasi yang baik dengan lingkungannya (Ainalyaqin & Abida, 2024). Kelas ini dapat ditemukan di perairan tawar, walaupun sebagian besar ditemukan di laut laut dengan fluktuasi cuaca yang sering berubah (Ainalyaqin & Abida, 2024). Bacillariophyceae merupakan kelas dengan komposisi paling banyak ditemukan di sungai Brantas karena memiliki tingkat adaptasi dan ketahanan hidup yang tinggi terhadap berbagai kondisi perairan (Tamama & As'adi, 2024). Bacillariophyceae merupakan kelompok yang memiliki keragaman jenis paling tinggi di setiap stasiun pengamatan di DAS Jamblang, hal ini terkait dengan kemampuan kelas ini untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, khususnya pada kondisi tercemar (Wahyuningsih, 2024).

Pada dasarnya, kehidupan plankton sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, termasuk Bacillariophyceae. Kualitas lingkungan dibagi menjadi dua, yaitu faktor kimia dan fisika perairannya (Aryawati et al., 2021). Kualitas perairan seperti kecepatan arus, suhu, kecerahan, derajat keasaman (pH), salinitas, oksigen terlarut, nitrat, dan fosfat memengaruhi kehidupan produsen primer (Rahmah et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan pengumpulan informasi terkait kualitas air yang dapat mendukung kehidupan Bacillariophyceae, khususnya pada sungai-sungai di Indonesia, mengingat kondisi sungai di Indonesia yang cenderung sangat bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai yang dapat mendukung kehidupan Bacillariophyceae.

## **2 METODE**

Metode penelitian ini menggunakan literatur review. Tahapan metode literatur review adalah: 1) mencari artikel pada Google Scholar dengan kata kunci “Kelas Bacillariophyceae di sungai” dengan rentang waktu antara tahun 2020-2024. 2) Artikel yang didapat kemudian ditinjau judul dan abstraknya untuk mengetahui kesesuaian dengan tujuan penelitian 3) Artikel yang didapat kemudian dianalisis untuk menjawab tujuan penelitian. Metode pengujian parameter kualitas air berdasarkan artikel yang terpilih tersaji pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Metode Pengujian Parameter Kualitas Berdasarkan Artikel yang Terpilih

No.	Nama Penulis	Nama Sungai dan Lokasi	Parameter	Metode Uji
1	(Anzani et al., 2023)	Sungai Mempawah, Kalimantan Barat	Suhu, Kecerahan, Kekeruhan, pH, DO, Nitrat, Fosfat dan BOD	Seluruh parameter diukur dengan mengacu pada metode standar APHA
2	(Fitria & Harahap, 2023)	Sungai Aek Buru, Labuhanbatu Sumatera Utara	Kecerahan, suhu air, DO, dan pH	Sampel air dalam wadah sampel bebas pengawet diamati dan dianalisis di UPTD Laboratorium Lingkungan, DLH Labuhanbatu, Sumatra Utara
3	(Tiara et al., 2024)	Hilir sungai Penyangkat Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya	Suhu, kecerahan, pH, salinitas, DO, CO <sub>2</sub> terlarut, Fosfat (PO <sub>4</sub> ) dan Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Suhu, salinitas dan pH diukur menggunakan multitester TDC EC meter. Kecerahan air diukur dengan cara memasukkan <i>Secchi disk</i> ke dalam air dan diukur kedalaman <i>Secchi disk</i> saat masih terlihat dan tak terlihat, DO diukur dengan DO meter (Dixson) sedangkan CO <sub>2</sub> terlarut dengan metode titrasi menggunakan pp Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . Pengukuran kandungan nitrat kadar nitrat dengan metode SNI 6989:71:2019 sedangkan fosfat SNI 06-6989.31-2005
4	(Aryawati et al., 2023)	Hilir Sungai Musi, Sumatera Selatan	Kecerahan, Salinitas, DO, suhu, pH, nitrat dan fosfat.	Pengukuran suhu dan pH menggunakan pHmeter. Kecerahan dengan <i>Secchi-disk</i> , salinitas dengan <i>hand refractometer</i> , DO dengan DO meter
5	(Perdana et al., 2020)	Muara Sungai Banjar Kanal Barat Semarang	Suhu, kecerahan, salinitas, DO, pH, nitrat dan fosfat.	Pengukuran parameter tersebut dilaksanakan pada setiap stasiun untuk menggambarkan kondisi lingkungan perairan daerah penelitian tersebut lalu pada

No.	Nama Penulis	Nama Sungai dan Lokasi	Parameter	Metode Uji
				pengukuran nitrat dan fosfat diujikan di laboratorium.
6	(Qairunisa et al., 2024)	Sungai Teluk Nibung, Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya	Temperatur, kecerahan, pH, salinitas, DO, CO <sub>2</sub> terlarut, Fosfat (PO <sub>4</sub> ) dan nitrat (NO <sub>3</sub> )	Pengukuran faktor fisika-kimia in situ meliputi temperatur, kecerahan, pH, salinitas, DO dan CO <sub>2</sub> terlarut sedangkan pengukuran NO <sub>3</sub> dan PO <sub>4</sub> dilakukan di Laboratorium Sucofindo, Pontianak.
7	(Aini & Mutiatul, 2022)	Sungai Brantas, Jawa Timur	Phosphat, suhu dan DO	Suhu dan DO diukur secara in situ
8	(Ainalyaqin & Abida, 2024)	Sungai Kalidami, Kota Surabaya	DO	DO menggunakan <i>water quality checker</i>
9	(Syahputra et al., 2023)	Sungai Lokop, Aceh Timur	pH dan TDS	Penelitian mengamati parameter pH dan TDS
10	(Varmlandia & Hadisusanto, 2023)	Sungai Cisadane, Kabupaten Tangerang	pH, suhu dan transparansi air	Pengukuran transparansi air dilakukan dengan <i>Secchi disk</i> , suhu dengan termometer dan pH dengan pH meter yang telah dikalibrasi.
11	(Manurung et al., 2023)	Sungai Remu, Kota Sorong	Suhu, pH, DO dan kecerahan	Parameter fisika air diukur menggunakan termometer dan <i>Secchi disc</i> . Parameter pH dengan pH meter dan DO meter untuk DO.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kualitas perairan sungai sangat penting untuk menjaga ekosistem didalamnya. Kualitas perairan, seperti kecepatan arus, suhu, kecerahan, pH, salinitas, oksigen terlarut, nitrat, dan fosfat memengaruhi kehidupan produsen (Rahmah et al., 2022). Analisis dilakukan terhadap artikel yang terpilih yaitu dengan mengambil data kualitas air sungai dimana kelas Bacillariophyceae ditemukan. Data kualitas air dari sebelas belas artikel tersaji pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data Kualitas Air Sungai

No	Nama Penulis	Nama Sungai dan Lokasi	Parameter	Satuan	Nilai
1	(Anzani et al., 2023)	Sungai Mempawah,	Suhu	°C	28,1-30,3
			DO	mg/L	4,8-6,2
			pH		5,8-6,8

No	Nama Penulis	Nama Sungai dan Lokasi	Parameter	Satuan	Nilai
		Kalimantan Barat	Kecerahan	cm	18-24
			Fosfat	mg/L	0,22-1,69
			Nitrat	mg/L	0,4-1,3
			Kekeruhan	NTU	51,9-65,6
			BOD	mg/L	2,03-2,45
2	(Fitria & Harahap, 2023)	Sungai Aek Buru, Labuhanbatu, Sumatera Utara	Kecerahan		Sampai dasar
			Suhu Air	<sup>0</sup> C	15,8-26,7
			DO	mg/L	3,21-4,78
			pH		6,13
3	(Tiara et al., 2024)	Hilir Sungai Penyangkat Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya	Suhu	<sup>0</sup> C	27,7-33,2
			Kecerahan	cm	11,5-30
			pH		6,43-7,86
			Salinitas	ppm	7181-9606
			DO	mg/L	2,8-4,8
			CO <sub>2</sub> terlarut	mg/L	17,6-39,6
			Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/L	0,19-0,38
			Nitrat(NO <sub>3</sub> )	mg/L	3,28-4,32
4	(Aryawati et al., 2023)	Hilir Sungai Musi, Sumatera Selatan	Kecerahan	cm	19-82
			Salinitas	0/00	0-0,3
			DO	mg/L	3,74-4,99
			suhu	<sup>0</sup> C	24,35-25,49
			pH		5,36-5,56
			Nitrat	mg/L	0,4-0,8
			Fosfat	mg/L	0,15-0,35
5	(Perdana et al., 2020)	Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang	Suhu	<sup>0</sup> C	28-32
			Kecerahan		14-20
			Salinitas	<sup>0</sup> /00	0
			DO	mg/L	5,41-5,83
			pH		6-7
			Nitrat	mg/L	0,5532-0,6567
			Fosfat	mg/L	0,3550-1,6572
6	(Qairunisa et al., 2024)	Sungai Teluk Nibung Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya	Temperatur	<sup>0</sup> C	26,9-34,5
			Kecerahan	cm	10,5-22,5
			pH		5,61-7,06
			Salinitas	ppm	7167-8835
			DO	mg/L	3,2-5,2
			CO <sub>2</sub> terlarut	mg/L	26,4-35,2
			Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/L	0,15-0,44
			Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/L	3,0-5,56
7			Phospat	ppm	0,1-2

No	Nama Penulis	Nama Sungai dan Lokasi	Parameter	Satuan	Nilai
8	(Aini & Mutiatul, 2022)	Sungai Brantas, Jawa Timur	Suhu	°C	28,66-30
			DO	mg/L	3,56-17
8	(Ainalyaqin & Abida, 2024)	Sungai Kalidami, Kota Surabaya	DO	mg/L	0,53-3,63
9	(Syahputra et al., 2023)	Sungai Lokop, Aceh Timur	pH		7,6-9
			TDS	mg/L	0,23-0,27
10	(Varmlandia & Hadisusanto, 2023)	Sungai Cisadane, Kabupaten Tangerang	pH		7,1-7,7
			Suhu	°C	26,3-28,6
			Tranparansi air	cm	5,2-16
11	(Manurung et al., 2023)	Sungai Remu, Kota Sorong	Suhu	°C	28,3-30,7
			DO	mg/L	7,05-17,53
			pH		7,70-7,86
			Kecerahan	cm	31,65-84,63

Hasil analisis terhadap faktor kimia perairan menunjukkan bahwa kondisi kualitas air sungai di Indonesia menjelaskan bahwa kelas *Bacillariophyceae* dapat ditemukan dengan kisaran derajat keasaman (pH) antara 5,36-9,00; *Dissolved Oxygen* (DO) berkisar antara 0,53–17,53 mg/L; Fosfat 0,1–2,0 mg/L; Nitrat berkisar 0,4-4,32 mg/L; *Biological Oxygen Demand* (BOD) berkisar 2,03-2,45 mg/L; CO<sub>2</sub> terlarut 17,6–39,6 mg/L; dan TDS berkisar antara 0,23-0,27 mg/L. Selain faktor kimia, analisis juga dilakukan pada faktor fisik yang mendukung kualitas air sungai, dengan hasil kecerahan berkisar antara 10,5-84,63 cm; suhu berkisar 15,8-34,5°C; kekeruhan berkisar 51,9–65,6 NTU; dan kadar garam/salinitas dengan nilai kisaran 7167–9606 ppm dan 0,0-0,3 ‰. Kisaran nilai pH 5,36–9,00 pada air sungai untuk mendukung fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* menandakan fitoplankton kelas tersebut dapat ditemukan di perairan asam dan basa. Nilai pH pada stasiun II di sungai Kanceng adalah 4,8-7,2 yang diklasifikasikan sebagai asam dimana dapat berdampak pada metabolisme fitoplankton di air (Nindarwi et al., 2021). Sebaran nutrisi yang akan dimanfaatkan oleh fitoplankton dipengaruhi oleh oksigen terlarut (Rahman et al., 2022). Kisaran konsentrasi DO yang dirangkum dari sebelas artikel adalah 0,53–17,53 mg/L.

Nilai kekeruhan berkisar antara 51,9-65,6 NTU. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan minimnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan sehingga proses fotosintesis oleh fitoplankton terhambat sehingga pertumbuhannya tidak optimal (Dwirastina & Wibowo, 2015). Nilai kecerahan air sungai berkisar antara 10,5-84,63 cm, berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Hal ini dikarenakan semakin jauh jangkauan sinar matahari ke dalam perairan, maka semakin banyak pula cahaya yang digunakan untuk melakukan fotosintesis oleh fitoplankton (Soliha et al., 2016). Dalam penelitiannya, (Amelia & As'adi, 2024) menjelaskan bahwa kandungan nitrat, fosfat dan amonia mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan kelimpahan fitoplankton. Hal ini dikarenakan ketiga zat hara tersebut sangat diperlukan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan metabolisme (Amelia & As'adi, 2024) Kisaran nilai fosfat dan nitrat berturut-turut adalah 0,1-2 mg/L dan 0,4-4,32 mg/L.

#### 4 KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode *literatur review* dimana ditemukan 11 artikel yang isinya dapat menjawab tujuan penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi kualitas air sungai di Indonesia menjelaskan bahwa kelas Bacillariophyceae dapat ditemukan dengan kisaran derajat keasaman (pH) antara 5,36-9,00; *Dissolved Oxygen* (DO) berkisar antara 0,53–17,53 mg/L; Fosfat 0,1–2,0 mg/L; Nitrat berkisar 0,4-4,32 mg/L; *Biological Oxygen Demand* (BOD) berkisar 2,03-2,45 mg/L; CO<sub>2</sub> terlarut 17,6–39,6 mg/L; dan TDS berkisar antara 0,23-0,27 mg/L, kecerahan berkisar antara 10,5-84,63 cm; suhu berkisar 15,8-34,5°C; kekeruhan berkisar 51,9–65,6 NTU; dan kadar garam/salinitas dengan nilai kisaran 7167–9606 ppm dan 0,0-0,3 ‰.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga artikel ini dapat tersusun dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2020). Studi Keanekaragaman Dan Struktur Komunitas Perifiton Di Perairan Sungai Coban Rondo Malang. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 1(2), 93–97. <https://doi.org/10.33379/gtech.v1i2.275>
- Ainalyaqin, M. I., & Abida, I. W. (2024). Korelasi Kandungan Oksigen Terlarut dan pH terhadap Keanekaragaman Plankton di Sungai Kalidami Kota Surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 4(1), 895–905. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i1.171>
- Aini, A., & Mutiatul, S. (2022). Identifikasi Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 2(11), 1–10. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj>
- Amelia, S., & As'adi, M. A. (2024). Analisis Kandungan Nitrat, Fosfat, dan Amonia serta Pengaruhnya terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 4(2), 1075–1085. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i2.197>
- Anzani, Y. M., Soetignya, W. P., & Adijaya, M. (2023). Struktur Komunitas Fitoplankton Di Sungai Mempawah , Kalimantan Barat , Indonesia. *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 19(1), 20–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/TRITONvol19issue1page20-28>
- Aryawati, R., Melki, M., Azhara, I., Ulqodry, T. Z., & Hendri, M. (2023). Keragaman Fitoplankton dan Potensi Harmfull Algal Blooms (HABs) di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Provinsi Sumatera Selatan. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 27–35. <https://doi.org/10.14710/buloma.v12i1.47843>
- Aryawati, R., Ulqodry, T. Z., Isnaini, & Surbakti, H. (2021). Fitoplankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Organik Di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 163–171. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.25498>
- Desmawati, I., Adany, A., & Java, C. A. (2020). Studi Awal Makrozoobentos di Kawasan Wisata Sungai Kalimas, Monumen Kapal Selam Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(2). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i2.49929>
- Desmawati, I., Ameivia, A., & Ardayanti, L. B. (2020). Studi Pendahuluan Kelimpahan Plankton di Perairan Darat Surabaya dan Malang. *Rekayasa*, 13(1), 61–66. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.5918>

- Dimenta, R. H., Khairul, K., & Machrizal, R. (2018). Studi Keanekaragaman Plankton Sebagai Pakan Alami Udang Pada Perairan Ekosistem Mangrove Belawan, Sumatera Utara. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 4(2), 18–23. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v4i2.1501>
- Dwirastina, M., & Wibowo, A. (2015). Karakteristik Fisika – Kimia Dan Struktur Komunitas Plankton Perairan Sungai Manna , Bengkulu Selatan. *Limnotek*, 22(1), 76–85.
- Fitria, I., & Harahap, A. (2023). Studi Kualitas Sungai Ditinjau dari Kelimpahan Fitoplankton. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 6(1), 189–197. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5356>
- Kartika, A., Hanafiah, Z., & Salni, S. (2015). Studi Komunitas Plankton di Sungai Kundur Kecamatan Banyuasin 1 Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 17(3), 168280.
- Manurung, M., Warpopor, I. E., & Masengi, M. C. (2023). Identifikasi Jenis Fitoplankton di Perairan Sungai Remu, Kota Sorong. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 8814–8827. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Nindarwi, D. D., Samara, S. H., & Santanumurti, M. B. (2021). Nitrate and phosphate dynamics of phytoplankton abundance in Kanceng River, Sepuluh, Bangkalan, East Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 679(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/679/1/012063>
- Perdana, A. S., Ario, R., & Endrawati, H. (2020). Jumlah dan Jenis Fitoplankton Di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *Journal of Marine Research*, 9(3), 261–270. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27493>
- Qairunisa, M. R., Daningsih, E., & Candramila, W. (2024). Struktur Komunitas Fitoplankton di Sungai Teluk Nibung pada Kawasan Mangrove Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 168–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.9910> Bioscientist
- Rahmah, N., Zulfikar, A., & Apriadi, T. (2022). Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*, null, null. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32945>
- Rahman, A., Haeruddin, H., Ghofar, A., & 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. <https://doi.org/10.14710/ijfst.18.2.125-129>
- Rismawan, L., Priatmadi, B. J., Hidayat, A. S., & Indrayatie, E. R. (2020). Kajian Persepsi dan Perilaku Masyarakat Terhadap Pencemaran Air Sungai Martapura. *EnviroScienteeae*, 16(3), 389–396.
- Roziaty, E., Aksiwi, D. H., & Setyowati, N. A. D. (2018). Keragaman Plankton Di Wilayah Perairan Waduk Cengklik Boyolali Jawa Tengah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), 69–77. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.5935>
- Soliha, E., Rahayu, S. Y. S., & Triastinurmiatiningsih. (2016). Kualitas Air Dan Keanekaragaman Plankton Di Danau Cikaret, Cibinong, Bogor. *Ekologia*, 16(2), 1–10. <https://doi.org/10.33751/ekol.v16i2.744>
- Syahputra, R., Febri, S. P., Haser, T. F., Persada, A. Y., & Nazlia, S. (2023). Identification and abundance of plankton as an indicator of the presence of mahseer fish (*Tor sp.*) in the Leuser River Lokop Area, East Aceh, Aceh. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 5(1), 105–110. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v5i1.1969>

- Tamama, D. F., & As'adi, M. A. (2024). Analisis Struktur Komunitas Plankton di Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 4(2), 1075–1085. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i2.198>
- Tiara, M. W., Daningsih, E., & Candramila, W. (2024). Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton pada musim kemarau dan penghujan Tahun 2022 di bagian hilir Sungai Penyangkat Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(1), 40–51.
- Varmlandia, A., & Hadisusanto, S. (2023). Comparison of the Composition and Abundance of Phytoplankton Based on Different Land Use in the Cisadane River, Tangerang Regency. *Berkala Ilmiah Biologi*, 14(2), 37–47. <https://doi.org/10.22146/bib.v14i2.7684>
- Wahyuningsih, S. (2024). Dampak Pencemaran Limbah Batu Alam Terhadap Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Kabupaten Cirebon. *Barakuda* 45, 6(1), 99–111. <https://doi.org/doi.org/10.47685/barakuda45.v6i1.475>
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1), 41–50. <https://doi.org/10.20885/JSTL.VOL7.ISS1.ART3>