

## Community Structure of Phytoplankton in The Bongkok River of Kubu Raya Regency, West Kalimantan

Armawati<sup>1</sup>, Entin Daningsih<sup>1\*</sup>, Wolly Candramila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

### Article History

Received : May 21<sup>th</sup>, 2023

Revised : June 28<sup>th</sup>, 2023

Accepted : July 09<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Entin Daningsih**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Email:

[entin.daningsih@fkip.untan.ac.id](mailto:entin.daningsih@fkip.untan.ac.id)

**Abstract:** Located around the Mangrove Production and Protection Forest in Tanjung Harapan Village, Kubu Raya Regency, the Bongkok River quality needs to be studied to determine the quality of the river. This study aims to determine the physicochemical quality of water and the community structure of phytoplankton in the Bongkok River during the dry and rainy seasons. The survey method was used at three stations and 9 observation points in both seasons. Phytoplankton types are identified up to the species level. The physicochemical factors observed included temperature, transparency, water flow, pH, salinity, dissolved oxygen, dissolved carbon dioxide, and levels of nitrate and phosphate. The community structure is seen from the abundance, diversity, uniformity, and dominance index values. From a physicochemical perspective, the Bongkok River is a brackish water type with relatively low levels of phosphate and nitrate nutrients and high dissolved CO<sub>2</sub>, but dissolved oxygen is still good enough to support aquatic life. There are 41 phytoplankton species from 6 classes, including Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, and Xanthophyceae. The phytoplankton abundance in the dry season is higher than in the rainy season but is still at a low to moderate level. The phytoplankton diversity in the Bongkok River is in the medium category (2.46 – 2.67) but has a high evenness (0.72-0.89) and low dominance (0.11-0.18). Overall, the water conditions in the Bongkok River are sufficient to support the life of aquatic biota. However, the abundance of phytoplankton is still at a low to moderate level, especially during the rainy season.

**Keywords:** Abundance, bongkok river, community structure, diversity, phytoplankton.

### Pendahuluan

Sungai merupakan sumber air yang tidak hanya mendukung kebutuhan manusia, tetapi juga bagi biota air yang hidup di dalamnya. Aktivitas manusia bisa jadi menyebabkan air sungai menjadi tercemar sehingga berdampak pada penurunan kualitas air (Rahman *et al.*, 2020) dan mempengaruhi kelangsungan hidup biota air di dalamnya (Hamuna *et al.*, 2018). Kualitas sungai dapat dilihat dari perubahan sifat kimia dan fisik serta komposisi biota yang hidup di dalamnya (Candramila *et al.*, 2022). Dari beberapa parameter yang bisa menggambarkan kualitas perairan, fitoplankton menjadi salah

satu parameter tersebut (Hasan *et al.*, 2017). Fitoplankton adalah kelompok organisme yang berfungsi sebagai produsen di lingkungan perairan (Isnaini, Surbakti, & Aryawati, 2014). Struktur komunitas fitoplankton yang sehat mendukung keberlangsungan hidup biota air melalui pemindahan energi ke tingkat trofik berikutnya (Handayani dan Patria, 2005).

Parameter-parameter yang dapat menggambarkan struktur komunitas fitoplankton yaitu keanekaragaman, kelimpahan, dominansi, dan keseragaman (Syafriani & Apriadi, 2018). Semakin tinggi indeks keanekaragaman di suatu perairan, maka semakin besar keanekaragaman hayati di

perairan tersebut (Triawan & Arisand, 2020). Berikutnya, indeks keseragaman dapat digunakan sebagai parameter yang menunjukkan distribusi fitoplankton dalam suatu komunitas (Rahmah *et al.*, 2022). Struktur komunitas serta daya dukung lingkungan sangat mempengaruhi dinamika ekosistem di perairan (Shabrina, Saptarini, & Setiawan, 2020).

Kualitas air dan struktur komunitas fitoplankton di Sungai Bongkok belum pernah dilaporkan. Sungai Bongkok adalah salah satu sungai di Kalimantan Barat dengan panjang 1.375,42 m dan lebar 111,06-180,60 m yang merupakan jalur transportasi melintasi Hutan Produksi Mangrove dan Hutan Lindung di Desa Tanjung Harapan, Kabupaten Kubu Raya (BPDASHL, 2022). Masyarakat sekitar juga memanfaatkan Sungai Bongkok sebagai area penangkapan ikan secara tradisional dengan menggunakan alat pancing. Ekosistem mangrove sendiri merupakan salah satu potensi alam yang dimiliki Desa Tanjung Harapan. Bahan organik yang disediakan oleh hutan mangrove menjadi tempat asuhan dan bahan makanan biota air di antaranya udang, kepiting dan ikan (Karimah, 2017). Bahkan, mangrove berfungsi untuk mencegah terjadinya pencemaran pada air tawar oleh air laut atau intrusi air laut (Sasongko, Kusmana, & Ramadan, 2014).

Struktur komunitas seperti kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton juga bergantung pada intensitas cahaya matahari yang juga dipengaruhi oleh musim (Zainuri *et al.*, 2023). Dengan demikian, faktor fisika dan kimia perairan bisa mengalami perubahan pada musim berbeda. Pada musim penghujan banyak allochthonous yang dibawa dari daerah hulu sungai yang bermanfaat bagi pertumbuhan fitoplankton dampak baik dari limpasan air. Pada musim kemarau terjadi kenaikan suhu yang dapat mempengaruhi kehidupan fitoplankton dengan meningkatkan reaksi kimia sehingga fotosintesis semakin cepat (Mustari *et al.*, 2018).

Studi tentang struktur komunitas fitoplankton di Sungai Bongkok pada dua musim berbeda memberikan informasi penting untuk mengetahui tingkat kesuburan dan kualitas sungai secara umum. Informasi ini dapat menjadi pertimbangan bagi lembaga atau

instansi terkait dalam kegiatan yang melibatkan pemanfaatan sungai. Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran faktor fisika kimia serta perhitungan nilai indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi. Pengukuran dan perhitungan juga dilakukan di dua musim berbeda untuk mengetahui perbedaan di antara kedua kondisi.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan selama 5 bulan dari bulan Juli sampai Desember 2022. Lokasi penelitian di Sungai Bongkok Desa Tanjung Harapan Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat (Gambar 1). Survei dilakukan pada dua musim yang berbeda yaitu kemarau (Agustus 2022) serta penghujan (Oktober 2022). Pengukuran beberapa faktor fisik-kimia (temperatur, kecerahan, kecepatan arus, pH, salinitas, DO, CO<sub>2</sub> terlarut) dilakukan di lapangan, sedangkan pengukuran nitrat dan fosfat di Laboratorium Sucofindo Pontianak. Pengamatan sampel fitoplankton dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Tanjungpura.

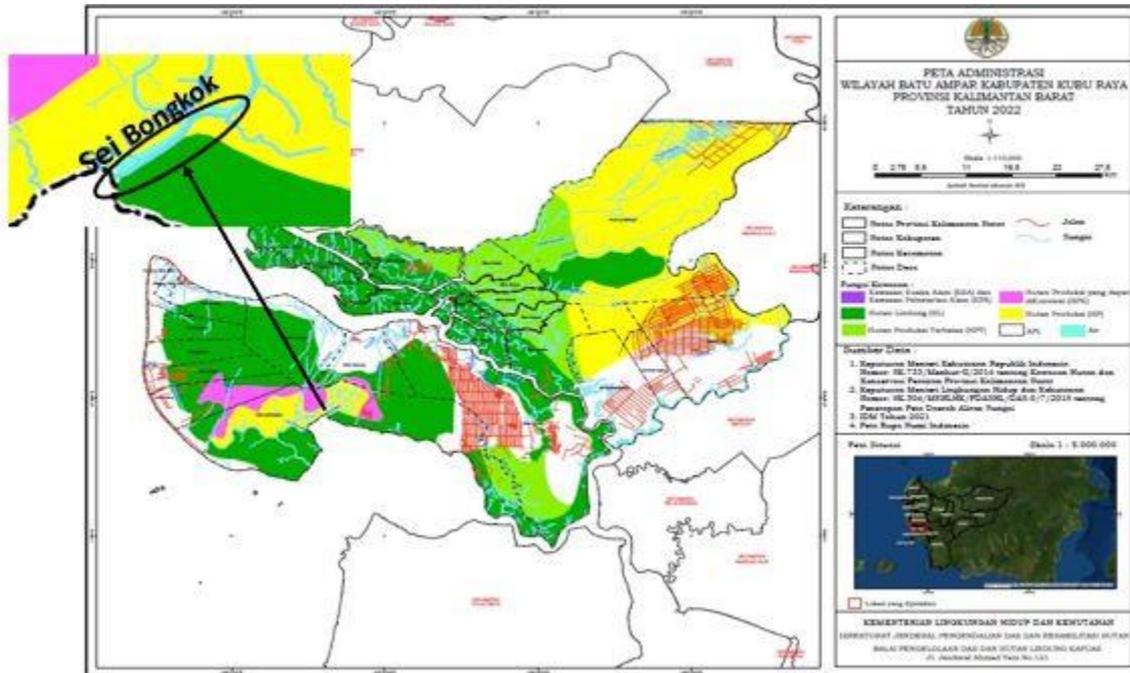
### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya plankton net, ember 5 liter, multitester TDS&EC meter, *stopwatch*, botol sampel ukuran 50 ml dan 100 ml, *secchi disk*, bola pingpong, DO meter (Dixson), kertas label, pipet tetes, mikroskop Olympus CX-21, botol spray, botol semprot, *sedwick rafter*, GPS (AlpineQuest), kamera digital (Canon), *optilab advance* yang dipasang di lensa okuler, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah formalin 4%, *aquadest*, dan indikator PP untuk mengukur CO<sub>2</sub> terlarut.

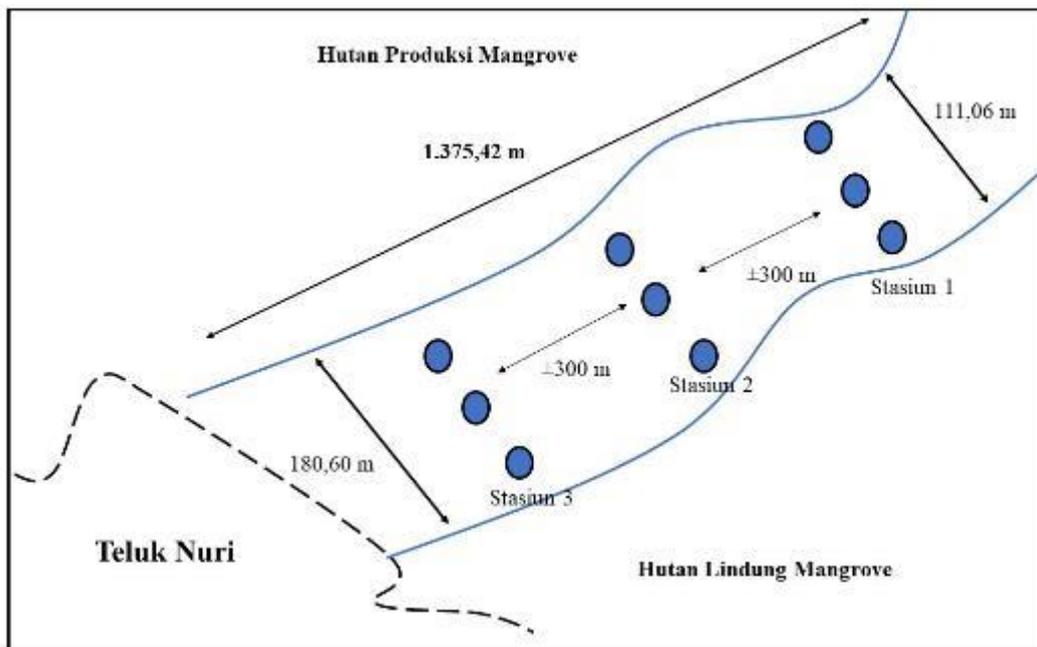
### Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan teknik *purposive* dengan 3 stasiun pengamatan. Pemilihan stasiun pengamatan mengikuti posisi pada sungai yaitu di hulu (Stasiun 1), tengah (Stasiun 2), dan hilir (Stasiun 3) (Gambar 2). Jarak antar stasiun adalah ±300 meter. Pada setiap stasiun, diambil 3 titik yaitu di tepi kiri, tengah, dan tepi kanan sungai karena lebar sungai >5 meter. Pada setiap titik

dilakukan pengambilan sampel sebanyak 1 kali sehingga total untuk setiap stasiun terdapat 3 sampel.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Sungai Bongkok Desa Tanjung Harapan Kabupaten Kubu Raya (BPDASHL, 2022)



Gambar 2. Skema lokasi pengambilan sampel fitoplankton di Sungai Bongkok pada tiga stasiun dan masing-masing tiga titik di tepi kiri, tengah dan kanan perairan.

Sampel fitoplankton diambil dengan menyaring air bervolume 100 L ke dalam plankton net menggunakan ember bervolume 5 L sebanyak 20 kali. Air yang disaring dalam jaring plankton diisi ke dalam botol sampel lalu ditambah 1 ml formalin 4% untuk mengawetkan sampel. Selanjutnya, diberi label pada botol sampel dengan keterangan nomor stasiun dan titik pengamatan.

Sampel fitoplankton sebanyak 1 mL diidentifikasi dibawah mikroskop dengan bantuan *Sedgwick rafter* dan diulang 3 kali (3x1mL). Pengamatan fitoplankton menggunakan pembesaran 10x10 pada mikroskop Olympus CX21. Fitoplankton yang teramati didokumentasi dengan kamera *optilab advance* yang terpasang pada lensa okuler mikroskop. Identifikasi fitoplankton hingga tingkat spesies dengan mengacu pada Bigg and Kilroy (2000); Botes (2003); Vuuren *et al.*, (2005); Hasle *et al.*, (1996, 1997); Harris (1986); dan Pereira and Neto (2015).

#### Pengukuran faktor fisika kimia air

Pengukuran faktor fisika dan kimia perairan dilakukan secara in situ dan eks situ. Faktor fisik dan kimia diukur di lokasi penelitian meliputi temperatur, pH, dan salinitas dengan menggunakan multitester, DO dengan DO meter, CO<sub>2</sub> terlarut dengan metode titrasi, kecerahan dengan *secchi disk*, dan kecepatan arus menggunakan bantuan bola pingpong. Sementara, pengukuran eks-situ meliputi kadar nitrat dan fosfat yang dilakukan di Laboratorium Sucofindo Pontianak. Pengukuran kadar nitrat dengan metode SNI 6989.71:2019, sedangkan fosfat SNI 06-6989.31-2005.

#### Analisis data

Data hasil identifikasi fitoplankton dianalisis dengan cara deskriptif kuantitatif untuk melihat kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, serta dominansi. Perhitungan kelimpahan fitoplankton mengacu pada rumus persamaan 1 APHA (2005).

$$\text{No./mL} = \frac{C \times 1000 \text{ mm}^3}{A \times D \times F} + \quad (1)$$

C = Jumlah organisme yang dihitung  
A = Luas bidang area (mm<sup>2</sup>)  
D = Kedalaman bidang (mm)  
F = Jumlah bidang yang dihitung

Tingkat kualitas lingkungan perairan yang dikategorikan berdasarkan kelimpahan fitoplankton menurut Raymont (1980).

1. Perairan oligotrofik, yaitu perairan dengan kondisi kesuburan rendah. Kelimpahan fitoplankton bervariasi dari 0-2000 Ind/L.
2. Perairan mesotrofik, perairan dengan tingkat kesuburan menengah, kondisi fitoplankton bervariasi antara > 2000 - 15.000 Ind/L.
3. Perairan eutrofik, perairan yang memiliki kesuburan optimum atau tinggi, kondisi fitoplankton bervariasi yaitu > 15.000 Ind/L.

Indeks keanekaragaman fitoplankton dianalisis dengan persamaan *Shannon-Wiener* yang dihitung dengan rumus pada persamaan 2 (Odum, 1993).

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i) \quad (2)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman jenis *Shannon-Wiener*

P<sub>i</sub> = Jumlah individu spesies ke-i / Σtotal fitoplankton

ln = Logaritma natural

Menurut Odum (1993), kriteria penentuan indeks keanekaragaman jenis fitoplankton (H') dibagi menjadi tiga yaitu, H' < 1 menunjukkan keanekaragaman rendah, 1 ≤ H' < 3 menunjukkan keanekaragaman sedang, dan H' > 3 menunjukkan keanekaragaman tinggi. Indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3 (Odum, 1993).

$$E = H'/H_{\max} \quad (3)$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

H<sub>max</sub> = Ln S (S = jumlah spesies)

Pengelompokan kondisi komunitas fitoplankton jika dilihat dari indeks keseragaman (E) menurut Odum (1993) diklasifikasikan menjadi 3, yaitu keseragaman komunitas rendah jika nilai E < 0,4, sedang jika 0,4 ≤ E < 0,6, dan tinggi jika E > 0,6. Perhitungan nilai indeks dominansi Simpson dihitung dengan rumus menurut Odum (1993) pada persamaan 4.

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{N} (n_i / N)^2 \quad (4)$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi Simpson  
 $n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$   
 N = Jumlah total individu

Pengelompokan kondisi komunitas fitoplankton berdasarkan indeks dominansi (D) menurut Odum (1993) dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu dominansi komunitas rendah jika  $D < 0,4$ , sedang jika  $0,4 \leq D < 0,6$ , serta tinggi jika  $D > 0,6$ .

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil pengukuran faktor fisika-kimia air

Hasil pengukuran faktor fisika dan kimia Sungai Bongkok baik secara in-situ maupun eks-situ dapat dilihat pada Tabel 1. Musim kemarau, temperatur lebih tinggi (32,8-33,9°C) dibanding

musim penghujan (27,8-28,6°C) dengan perbedaan antara 3,8-5,1°C antarmusim di stasiun yang sama. Selain itu, kecerahan air (20-23,5 cm), kecepatan arus (0,8-1,09 m/s), pH (7-7,51), CO<sub>2</sub> terlarut (35,2 mg/L), dan DO (4,5-5 mg/L) di musim kemarau lebih tinggi dari pada di musim penghujan, berturut-turut 11-17 cm, 0,13-0,18 m/s, 6,60-7,12, 22-30,8 mg/L, dan 3,2-4,5 mg/L. Selain itu, kadar nitrat di musim kemarau lebih rendah (3,06-3,52 mg/L) daripada musim penghujan (4,15-5,22 mg/L) meskipun di kedua musim nilainya relatif rendah (<20 mg/L). Kadar fosfat cenderung sama namun relatif rendah (<1 mg/L) baik pada musim kemarau (0,19-0,23 mg/L) maupun musim penghujan (0,17-0,26 mg/L). Jika dilihat dari posisi sungai, karakteristik faktor fisika kimia di Sungai Bongkok juga dipengaruhi oleh aliran air dari sungai lainnya, terutama Sungai Teluk Nibung, dan masuknya air laut dari Teluk Nuri.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran faktor fisika kimia di Sungai Bongkok pada setiap stasiun dan musim berbeda

No	Parameter	Satuan	Musim Kemarau			Musim Penghujan		
			S1	S2	S3	S1	S2	S3
Faktor Fisika								
	Temperatur	°C	32,4	31,8	32,9	28,6	27,9	27,8
	Kecerahan	Cm	22,5	20	23,5	17	12,5	11
	Kecepatan Arus	m/s	0,8	1,09	0,87	0,13	0,18	0,13
Faktor kimia								
	pH	-	7	7,20	7,51	6,89	7,12	6,60
	Salinitas	ppt	9,52	9,48	8,65	9,74	9,65	9,61
	O <sub>2</sub> Terlarut (DO)	mg/L	4,5	4,5	5	3,2	4,5	4,0
	CO Terlarut	mg/L	35,2	35,2	35,2	26,4	30,8	22
	Nitrat	mg/L	3,52	3,06	3,27	4,15	5,22	5,03
	Fosfat	mg/L	0,28	0,19	0,23	0,26	0,17	0,21

### Jumlah dan jenis fitoplankton per stasiun dan musim

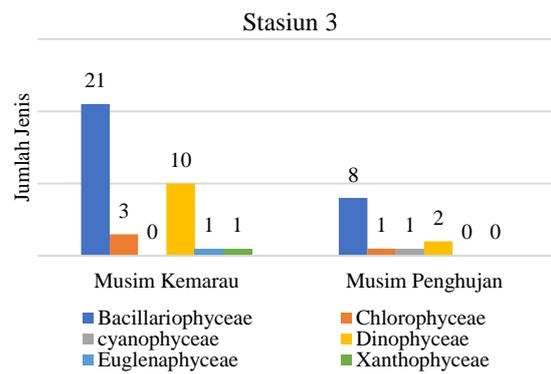
Jenis fitoplankton yang diperoleh sebanyak 41 spesies dari 6 kelas yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae dan Xanthophyceae (Tabel 2). Jumlah jenis fitoplankton di Sungai Bongkok didapatkan terbanyak di Stasiun 3 pada musim kemarau sebanyak 36 spesies sementara di musim penghujan Stasiun 3 dan 2 mempunyai jumlah jenis yang paling sedikit yaitu 12 spesies (Gambar 3). Dari ketiga stasiun, kelas fitoplankton dengan spesies terbanyak ditemukan yaitu dari Kelas Bacillariophyceae dengan jumlah sebanyak 25 spesies. Selanjutnya, ada Kelas Dinophyceae dengan total sebanyak 10 spesies, Chlorophyceae dengan total 3 spesies,

dan tiga kelas lainnya yaitu Cyanophyceae, Euglenophyceae, dan Xanthophyceae masing-masing ditemukan sebanyak satu spesies.

**Tabel 2.** Jumlah dan jenis fitoplankton yang ditemukan di Sungai Bongkok berdasarkan kelasnya

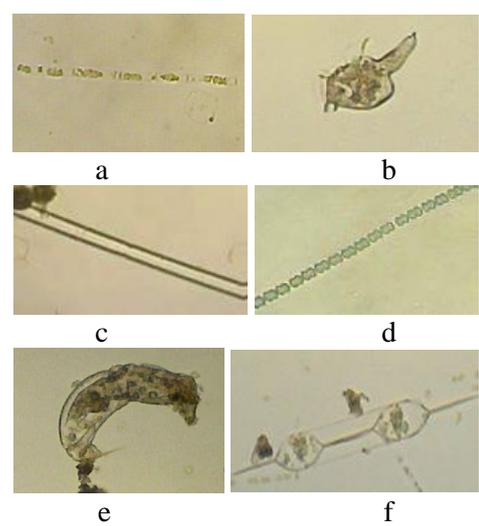
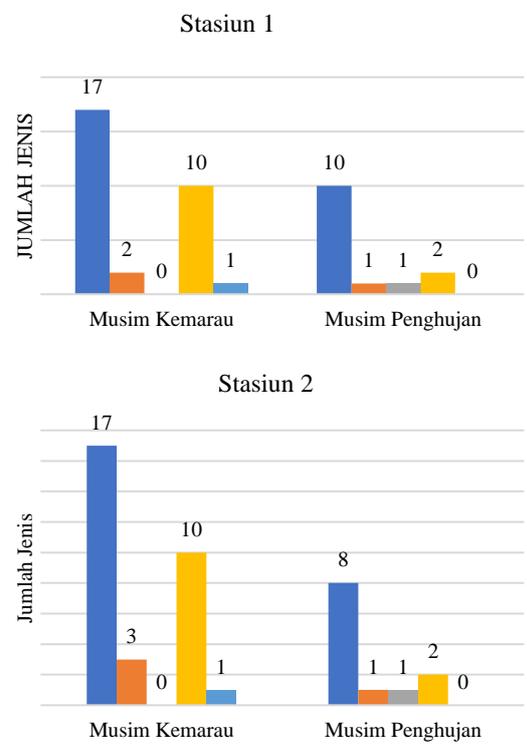
Kelas	Spesies
Bacillariophyceae	<i>Leptocylindricus danicus</i>
	<i>Ampora ovalis</i>
	<i>Aulacoseira</i> sp.
	<i>Bacillaria paxillifer</i>
	<i>Chaetoceros</i> sp
	<i>Chaetoceros divercus</i>
	<i>Chaetoceros danicus</i>
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
	<i>Cylindrotheca</i> sp.
	<i>Coscinodiscus stellaris</i>
<i>Guinardia delicatula</i>	

	<i>Eunotia</i> sp.
	<i>Skeletonema costatum</i>
	<i>Meloseira</i> sp.
	<i>Rhizosolenia pungens</i>
	<i>Synedra rumpens</i>
	<i>Pleurosigma</i> sp.
	<i>Pleurosigma fasciola</i>
	<i>Cylindrotheca</i> sp.
	<i>Nitzschia</i> sp.
	<i>Thalassiosira angulate</i>
	<i>Thalassiosira decipiens</i>
	<i>Thalassiosira punctigera</i>
	<i>Thalassiosira baltica</i>
	<i>Pinnularia viridis</i>
Chlorophyceae	<i>Spirogyra prolifica</i>
	<i>Golenkinia radiata</i>
	<i>Hormidium</i> sp.
Cyanophyceae	<i>Anabaena</i> sp.
Dinophyceae	<i>Protoperidinium tuberosum</i>
	<i>Protoperidinium</i> <i>quenquecorne</i>
	<i>Protoperidinium depresum</i>
	<i>Protoperidinium obtusum</i>
	<i>Noctiluca scintillans</i>
	<i>Protoperidinium cintum</i>
	<i>Dinophysis caudata</i>
	<i>Ceratium</i> sp.
	<i>Ceratium fusus</i>
	<i>Pyrophacus horologium</i>
Euglenaphyceae	<i>Euglena gracilis</i>
Xanthophyceae	<i>Centritractus belanophorus</i>



**Gambar 3.** Jumlah jenis fitoplankton yang ditemukan di Sungai Bongkok pada masing-masing stasiun di musim kemarau dan penghujan.

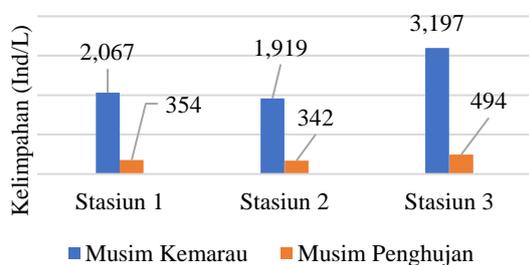
Spesies fitoplankton yang paling umum di setiap kelas ditunjukkan pada Gambar 4. Kelas Bacillariophyceae, jenis yang paling melimpah yaitu *Leptocylindrus danicus* dengan jumlah 909 Ind/L. Kelas Dinophyceae, jenis yang paling melimpah yaitu *Dinophysis caudata* dengan jumlah 134 Ind/L. Kelas Chlorophyceae, spesies paling melimpah yaitu *Spirogyra prolifica* dengan jumlah 48 Ind/L. Kelas Cyanophyceae, spesies yang paling melimpah adalah *Anabaena* sp. dengan jumlah 9 Ind/L. Selanjutnya, kelas Euglenaphyceae dan Xanthophyceae jenis yang paling melimpah berturut-turut adalah *Euglena gracilis* sebesar 1 Ind/L dan *Centritractus belanophorus* sebesar 184 Ind/L.



**Gambar 4.** Jenis fitoplankton tiap kelas di Sungai Bongkok. (a) *Leptocylindricus danicu* (Kelas Bacillariophyceae), *Dinophysis caudata* (Kelas Dinophyceae), *Spirogyra prolifica* (Kelas Chlorophyceae), *Anabaena* sp. (Kelas Cyanophyceae), *Euglena gracilis* (Kelas Euglenaphyceae), dan *Centritractus belanophorus* (Kelas Xanthophyceae).

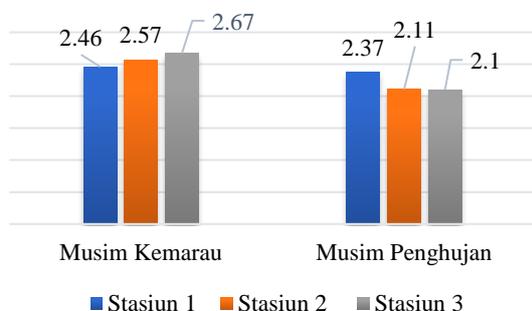
### Struktur komunitas fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton musim kemarau dan musim penghujan yang diperoleh di Sungai Bongkok berbeda-beda pada setiap stasiun dan kedua musim (Gambar 5). Kelimpahan terbanyak terdapat pada Stasiun 3 musim kemarau yaitu 3.197 ind/L serta terendah di Stasiun 2 musim penghujan yaitu 342 ind/L. Mengacu pada Raymont (1980), berdasarkan nilai kelimpahannya Sungai Bongkok termasuk ke dalam jenis perairan dengan kesuburan rendah (oligotrofik) hingga kesuburan sedang (mesotrofik) di musim kemarau. Sementara di musim penghujan, Sungai Bongkok menunjukkan tingkat kesuburan rendah (oligotrofik) di semua stasiun.



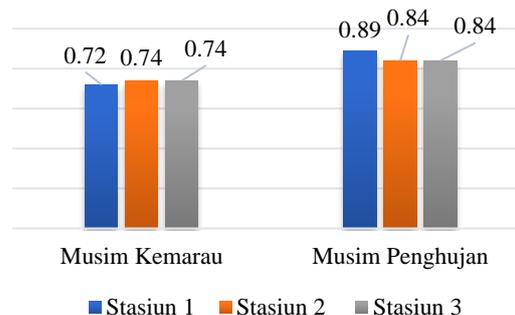
**Gambar 5.** Kelimpahan fitoplankton di Sungai Bongkok di masing-masing stasiun dan kedua musim. Kelimpahan lebih tinggi di musim kemarau dibanding musim penghujan di semua stasiun.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) fitoplankton di Sungai Bongkok di setiap stasiun dan kedua musim kemarau dan penghujan dapat dilihat pada Gambar 6. Indeks keanekaragaman fitoplankton di musim kemarau dengan kisaran 2,46-2,67, sedangkan pada musim penghujan berkisar antara 2,1-2,37. Keanekaragaman fitoplankton di Sungai Bongkok termasuk ke dalam kategori sedang ( $1 < H' < 3$ ) mengacu pada Odum (1993).



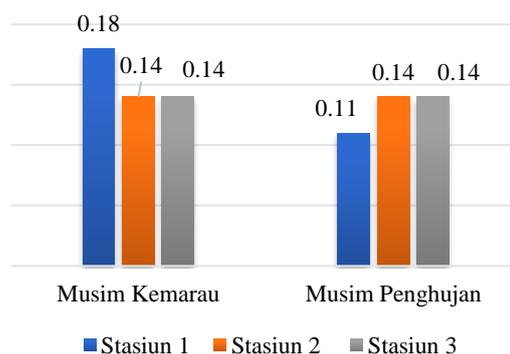
**Gambar 6.** Indeks keanekaragaman Sungai Bongkok di masing-masing stasiun dan kedua musim. Keanekaragaman sedang di semua lokasi dan waktu pengamatan.

Indeks keseragaman (E) fitoplankton di Sungai Bongkok di setiap stasiun dan kedua musim dapat dilihat pada Gambar 7. Indeks keseragaman fitoplankton di musim kemarau dengan kisaran 0,72-0,74, lalu di musim hujan dengan kisaran 0,84-0,89. Keseragaman fitoplankton di Sungai Bongkok termasuk kedalam kategori keseragaman tinggi ( $E > 0,6$ ) mengacu pada Odum (1993).



**Gambar 7.** Indeks keseragaman Sungai Bongkok di masing-masing stasiun dan kedua musim. Nilai keseragaman tinggi di semua stasiun dan kedua musim.

Indeks dominansi (D) fitoplankton di Sungai Bongkok di setiap stasiun pada kedua musim dapat dilihat pada Gambar 8. Indeks dominansi fitoplankton pada musim kemarau berkisar antara 0,14-0,181 sedangkan pada musim penghujan yaitu 0,13-0,148. Dominansi fitoplankton di Sungai Bongkok termasuk kedalam kategori dominansi komunitas rendah ( $D < 0,4$ ) mengacu pada Odum (1993).



**Gambar 8.** Indeks dominansi Sungai Bongkok yang rendah di semua lokasi dan waktu pengamatan.

### Pembahasan

Kualitas perairan dapat dilihat dari hasil pengukuran faktor fisika kimia dan pengamatan dan perhitungan faktor biologis. Nilai faktor

fisika dan kimia Sungai Bongkok mengindikasikan bahwa perairan tersebut termasuk ke dalam kategori kelas tiga berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021. Perairan Kelas 3 cocok untuk pembudidayaan ikan air tawar, pembibitan, irigasi tanaman serta keperluan-keperluan sejenisnya. Jika dilihat dari posisinya sebagai jalur transportasi di wilayah hutan lindung dan hutan produksi mangrove yang juga bermuara ke Teluk Nuri, Sungai Bongkok termasuk ke dalam tipe perairan payau dengan pH yang cenderung basa dan salinitas yang tinggi. Hal ini menandakan bahwa Sungai Bongkok mendapatkan masukan air laut baik pada musim kemarau maupun penghujan. Unsur hara nitrat dan fosfat di Sungai Bongkok relatif rendah serta kadar CO<sub>2</sub> terlarut yang tinggi, namun oksigen terlarut cukup baik.

Kualitas perairan Sungai Bongkok berdasarkan faktor biologis dalam penelitian ini dilihat dari hasil perhitungan yang diperoleh dari nilai indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Kelimpahan fitoplankton antarstasiun pada musim kemarau menunjukkan kondisi yang relatif berbeda. Kelimpahan di Stasiun 1 dan 3 masuk dalam kategori sedang, sedangkan di Stasiun 2 memiliki kelimpahan yang lebih kecil sehingga masuk ke dalam kategori rendah. Sementara, pada musim penghujan kelimpahan fitoplankton di ketiga stasiun masuk dalam kategori rendah. Hal ini menandakan bahwa penurunan kelimpahan terjadi pada saat pergantian musim dari kemarau ke penghujan. Kondisi ini terlihat juga dari menurunnya kadar DO dari 4,5-5 mg/L di musim kemarau menjadi 3,2-4,5 mg/L di musim penghujan. Kelimpahan fitoplankton yang relatif lebih banyak di musim kemarau berkaitan dengan tingkat kecerahan air di musim kemarau juga lebih tinggi daripada musim penghujan. Kecerahan air berkorelasi positif dengan proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton. Dengan kata lain, tingkat kecerahan yang tinggi menunjang proses fotosintesis oleh fitoplankton (Sofarini, 2012).

Nilai kelimpahan fitoplankton di Sungai Bongkok berada pada level rendah hingga sedang, namun keanekaragaman fitoplankton di Sungai Bongkok di semua stasiun berada pada level sedang ( $1 < H' < 3$ ). Indeks keanekaragaman sedang-tinggi berkaitan dengan kemampuan spesies untuk beradaptasi dengan faktor fisika dan kimia perairan (Odum, 1993). Sebagaimana hasil pengukuran faktor kimia dan fisika, Sungai

Bongkok dianggap memenuhi kriteria kehidupan biota air, termasuk fitoplankton. Faktor-faktor pembatas tertentu yang tidak dijelaskan dalam penelitian ini kemungkinan besar berkontribusi terhadap keanekaragaman fitoplankton yang sedang di Sungai Bongkok meskipun perairan tersebut sudah dapat dinyatakan sesuai untuk kehidupan biota air. Menurut Siregar (2010) pertumbuhan optimal plankton berada pada konsentrasi fosfat berkisar 0,27-5,51 mg/L dan akan menjadi faktor pembatas jika kurang dari 0,02 mg/L. Sungai Bongkok memiliki kandungan fosfat antara 0,17-0,26 mg/L di musim penghujan dan 0,19-0,28 mg/L di musim kemarau. Kadar fosfat di Sungai Bongkok bisa jadi menjelaskan tingkat keanekaragaman yang berada pada kategori sedang di perairan tersebut, namun tidak dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini.

Keenam kelas fitoplankton yang ditemukan di Sungai Bongkok, Kelas Bacillariophyceae didapatkan paling banyak di semua stasiun dan kedua musim. Pada ekosistem yang serupa, Bacillariophyceae juga ditemukan terbanyak di Sungai Bengawan Solo (Darmawan *et al.*, 2018), perairan Desa Mengkakap (Kurniyawan *et al.*, 2022), dan Sungai Carang (Rahmah *et al.*, 2022). Kemampuan reproduksi Bacillariophyceae yang tinggi mendukung kelimpahannya yang lebih banyak dibandingkan kelas fitoplankton lainnya (Yuliana, 2014). Kelas fitoplankton yang ditemukan di semua stasiun dan kedua musim yaitu kelas Dinophyceae dan Chlorophyceae meskipun tidak sebanyak jumlah dan jenis Kelas Bacillariophyceae. Kelas Dinophyceae mampu bertahan hidup kemungkinan besar karena dapat membentuk kista (*cysta*) sebagai tahap istirahat (Syafriani & Apriadi, 2018). Saat banyak cahaya dan suhu hangat dapat merangsang perkecambahan, kista pecah dan melepaskan sel-sel mengapung (Yuliana, 2014).

Prescott (dalam Abizar & Rahmah (2020) menyatakan bahwa Chlorophyceae adalah salah satu kelompok ganggang terbesar yang memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, kelimpahan serta distribusi yang luas. Ditemukan pada beragam kondisi air, dari air tawar hingga air laut. Chlorophyceae beradaptasi dengan sangat baik pada semua habitat air tawar dengan ketinggian air tawar yang berbeda (Sagala, 2013). Kelas fitoplankton yang ditemukan terbatas di Stasiun 3 musim kemarau adalah Euglenophyceae sebanyak satu jenis yaitu

*Euglena gracilis*. Jika dilihat dari posisinya, Stasiun 3 terletak di hilir sungai yang bermuara langsung ke Teluk Nuri di mana terjadinya pencampuran air tawar dengan air asin. Meskipun demikian, nilai salinitas di Stasiun 3 paling rendah dibanding dua stasiun lainnya. *Euglena gracilis* adalah spesies fitoplankton air tawar yang mampu mendapatkan makanan dengan cara fotosintesis atau fagositosis.

Karakter ini kemungkinan besar memberikan kemampuan untuk beradaptasi lebih baik dalam kondisi pencampuran air tawar dan asin seperti di Stasiun 3 dibanding spesies lainnya dalam kelas yang sama. Sachlan (1982) menyatakan bahwa sebagian besar jenis fitoplankton dari kelas Euglenophyceae hidup pada air tawar yang kaya akan bahan organik. Kelimpahan jenis fitoplankton dari kelas lain di Stasiun 3 kemungkinan memberi tekanan kepada Kelas Euglenophyceae sehingga baik jumlah maupun jenisnya lebih sedikit dan jenis *mixotroph* seperti *E. gracilis* yang mampu berkompetisi dengan spesies lain. Secara keseluruhan, nilai indeks keseragaman komunitas fitoplankton yang diperoleh di Sungai Bongkok pada kedua musim menunjukkan kategori tinggi dengan kisaran 0,72-0,89. Tingginya indeks keseragaman selalu diikuti rendahnya nilai indeks dominansi dan sebaliknya (Odum, 1993).

Nilai indeks dominansi (C) Sungai Bongkok di musim kemarau berkisar antara 0,14-0,181, lalu musim penghujan 0,113-0,148. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada semua stasiun dan kedua musim kategori dominansi fitoplankton rendah (<0,4). Dengan demikian, tidak ditemukan spesies yang mendominasi di Sungai Bongkok. Rendahnya nilai dominansi menandakan bahwa semua jenis fitoplankton memiliki peluang hidup yang sama tinggi. Namun, meskipun tidak ditemukan spesies dominan di Sungai Bongkok, tingkat kelimpahannya masih tergolong rendah hingga sedang. Hal ini berarti bahwa produktivitas fitoplankton di Sungai Bongkok belum cukup tinggi. Penelitian lanjutan mengenai produktivitas fitoplankton di Sungai Bongkok dapat memberikan informasi yang lebih lengkap terkait kesehatan di perairan tersebut.

## Kesimpulan

Sungai Bongkok di Kabupaten Kubu Raya termasuk dalam kategori perairan oligotropik

hingga mesotropik dengan tingkatan kesuburan terendah pada musim hujan serta tertinggi pada musim kemarau. Keanekaragaman fitoplankton, di Sungai Bongkok berkisar antara 2,1-2,67 sehingga masuk kategori kestabilan sedang yang didukung dengan faktor fisik serta kimia perairan yang tepat sebagai pertumbuhan biota air (kelas 3). Indeks keseragaman berkisar antara 0,72-0,89 atau menunjukkan keseragaman komunitas tinggi didukung dengan indeks dominansi rendah yang berkisar antara 0,11-0,18 dan berarti tidak ada spesies yang mendominasi. Secara umum, Sungai Bongkok relatif mendukung kehidupan biota air, termasuk fitoplankton.

## Ucapan Terima Kasih

Sebagian penelitian didanai oleh DIPA FKIP Universitas Tanjungpura Tahun Anggaran 2022 dan mandiri. Para peneliti mengucapkan terima kasih kepada Alexander Subrata, S.Si. yang telah membantu dalam pengambilan sampel di lapangan.

## Referensi

- Abizar, & Rahmah, S. W. (2020). Alga Hijau (Chlorophyceae) Yang Ditemukan Di Sungai Sumatra Barat. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 21-26. URL: [ejournal.stkip-pgri-sumbang.ac.id/index.php/BioCONCETTA](http://ejournal.stkip-pgri-sumbang.ac.id/index.php/BioCONCETTA)
- Badan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL). (2022). *Peta Adiministrasi Kecamatan Batu Ampar*. Balai BPDASHL. Pontianak, Kalimantan Barat.
- Botes, L. (2001). *Phytoplankton Identification Catalogue-Saldanha Bay*. South Africa: Globallast Monograph Series 7.
- Candramila, W., Mardiyyaningsih, A. N., Dirgari, Y., Firmansyah, R., & Reza, M. (2022). Inventory of Rare Fruit in Siboh Forest of Singkawang City, West. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(2), 374-380. DOI: 10.29303/jbt.v22i2.3114
- Darmawan, A., Sulardiono, B., & Haeruddin. (2018). The Analysis Of Fertilizer Supply Based On Phytoplankton, Nitrate and Phosphate in the River Bengawan Solo City Of Surakarta. *Journal of Maqueres*, 7(1), 1-8. URL: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maqueres>

- Hamuna, B., Tanjung, R. H., Suwito, 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, 35-43. URL: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/18011>
- Hasan, O. S., Sudinno, D., Danapraja, S., Suhaedy, E., & Djunaidah, I. S. (2017). Diversitas Plankton dan Kualitas Perairan Waduk Darma Kabupaten Kuningan Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(3), 144-159. URL: <https://media.neliti.com/media/publication/s/283169-diversitas-plankton-dan-kualitas-peraira-6cb4759f.pdf>
- Isnaini, Surbakti, H., & Aryawati, R. (2014). Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Selat Bangka. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19 (3), 156-162. URL: <https://www.researchgate.net/publication/318147796>
- Karimah. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 51-58. URL: <https://media.neliti.com/media/publication/s/273833-peran-ekosistem-hutan-mangrove-sebagai-h-a0aa7758.pdf>
- Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH). (2019). *Peta Aksesibilitas. Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat*. Balai KPH. Kubu Raya, Kalimantan Barat.
- Khasanah, R. I., Sartimbul, A., & Herawati, E. Y. (2013). Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(4), 193-202. URL: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/7164>
- Kurniyawan, B., Adriman, & Sumiarsih, E. (2022). Komparasi Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Mangrove dan Perairan Terbuka di Perairan Desa Mengkakap Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak . *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 50(3), 1607-1619. URL: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>
- Mustari, S., Rukminasari, N., & Dahlan, M. A. (2018). Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Pulau Kapoposang Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengelola Perairan*, 1(1), 51-65.
- Odum, E. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ke-3*. Yogyakarta,: UGM Press.
- Odum, E. (1998). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ke-3*. Yogyakarta,: UGM Press.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP), 2021. Baku mutu air laut untuk biota laut, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta
- Prescott, G. (1964). *The Fresh Water Algae*. East Lansing Michigan. W.M.C: BROWN COMPANY PUBLISHERS.
- Rahmah, N., Zulfikar, A., & Apriadi, T. (2022). Kelimpahan Fitoplankton dan Kaitannya dengan Beberapa Parameter Lingkungan Perairan di Estuari Sei Carang, Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*, 11, 2022. DOI: 10.14710/jmr.v11i2.32945
- Rahman, Triarjunet, R., & Dewata, I. (2020). Analisis Indeks Pencemaran Sungai Ombilin dilihat dari Kandungan Kimia Anorganik. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1 (3), 52-58. URL:<http://jkpl.ppj.unp.ac.id/index.php/JKPL/article/view/65>
- Raymont, J. E. (1980). *Plankton and Productivity in the Oceans*. London: Pergamon Press.
- Rohmah, W. S., Suryanti, S., & Muskananfolo, M. R. (2016). Pengaruh Kedalaman Terhadap Nilai Produktivitas Primer di Waduk Jatibarang Semarang. *Journal Maquares*, 5 (3), 150-156. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v5i3.14402>
- Sachlan, M. (1982). Planktonologi. Semarang: Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro
- Sagala, E. P. (2013). Dinamika dan Komposisi Chlorophyceae pada Kolam Pemeliharaan Ikan Gurame berumur satu tahun dalam Kolam Permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1. *Semirata FMIPA*, 1(1), 235-242. URL: <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/semirata/article/view/677>
- Sasongko, D. A., Kusmana, C., & Ramadan, H. (2014). Strategi Pengelolaan Hutan Lindung Angke Kapuk. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 4 (1), 35-42. DOI: 10.19081/jpsl.1014.4.1.35

- Shabrina, F. N., Saptarini, D., & Setiawan, E. (2020). Struktur Komunitas Plankton di Pesisir Utara Kabupaten Tuban. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 9(2), 2337-3520. URL: [https://ejournal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/55150](https://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/55150)
- Siregar, Misran Hasudungan. (2009). Studi Keanekaragaman Plankton di Hulu Sungai Asahan Porsea. Skripsi. Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Sofarani, D. (2012). Keeradaan dan Kelimpahan Fitoplankton sebagai salah satu Indikator Kesuburan Lingkungan Perairan di Waduk Riam Kanan. *Journal Eviro Scientea*, vol.8, 30-34.
- Sudinno, D., Jubaedah, I., & Anas, P. (2015). Kualitas Air dan Komunitas Plankton Pada Tambak Pesisir. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 13-28. URL: <https://media.neliti.com/media/publications/283179-kualitas-air-dan-komunitas-plankton-pada-fc672591.pdf>
- Syafriani, R., & Apriadi, T. (2018). Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Estuari Sei Terusan, Kota Tanjungpinang. *Jurnal Limnotek*, 24 (2), 74-82. Diambil kembali dari <http://www.limnotek.or.id>
- Triawan, A. C., & Arisand, A. (2020). Struktur Komoditas Fitoplankton di Perairan Muara dan Laut Desa Kramat Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Juvenil*, 1(1), 97-110. URL: <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil>
- Widianingsih, Hartati, R., Djamali, A., & Sugestningsih. (2007). Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 12(1), 6-11. DOI: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.12.1.6-11>
- Yuliana. (2014). Hubungan Antara Kelimpahan Kista Dinophyceae Parameter Fisika-Kimia Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Perikanan*, 16(2), 72-78. URL: <https://jurnal.ugm.ac.id/jfs/article/download/9111/6826>
- Yuliana, Adiwilaga, E. M., Harris, E., & Pratiwi, N. T. (2012). Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*, 3 (2), 169-179. URL: <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatik/article/view/1617>