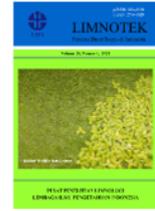




LIMNOTEK  
Perairan Darat Tropis di Indonesia  
p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029  
limnotek.limnologi.lipi.go.id



## Perifiton Epilitik sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Senggarang di Pulau Bintan, Kepulauan Riau

Tewi Resiana, Tri Apriadi, Wahyu Muzammil

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji,  
Tanjung Pinang, Kepulauan Riau

Email: tri.apriadi@umrah.ac.id

Diajukan 15 Februari 2021. Ditelaah 19 Juli 2021. Disetujui 20 Agustus 2021

### Abstrak

Sungai Senggarang merupakan anak sungai yang terletak di Senggarang, Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Pemantauan terhadap kualitas perairan ini perlu dilakukan mengingat aliran ini merupakan salah satu sumber air yang dimanfaatkan masyarakat Senggarang di Kota Tanjung Pinang dan sekitarnya. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Senggarang berdasarkan struktur komunitas perifiton epilitik. Lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan metode *purposive* sampling. Sampel diambil dari enam stasiun di sepanjang Sungai Senggarang, yaitu Stasiun 1 di hulu pertama, Stasiun 2 berdekatan dengan permukiman, Stasiun 3 di hulu kedua, Stasiun 4 di pertemuan kedua aliran, Stasiun 5 di lahan terbuka, dan Stasiun 6 di hilir dekat muara. Perifiton epilitik yang diperoleh dari penelitian ini terdiri atas 20 genera dari 3 divisi, yaitu Bacillariophyta, Chlorophyta, dan Charophyta. Kepadatan perifiton tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (hulu pertama) dengan nilai 790 individu/cm<sup>2</sup>, sedangkan terendah yaitu 638 individu/cm<sup>2</sup> diperoleh di bagian sungai yang mengalir di lahan terbuka (Stasiun 5). Berdasarkan komunitas perifiton, hasil penilaian indeks ekologi mencirikan keanekaragaman rendah, pemerataan tinggi, dan tidak ada individu yang dominan. Nilai indeks saprobik mengindikasikan bahwa pencemaran bahan organik dan anorganik di Sungai Senggarang tergolong sangat rendah atau oligosaprobik.

Kata kunci: perifiton epilitik, bioindikator, indeks saprobik, Sungai Senggarang

### Abstract

**Epilithic Periphyton as Water Quality Bioindicator in the Senggarang Creek on Bintan Island, Riau Archipelago.** The Senggarang Creek is a tributary located in Senggarang, Bintan Island, Riau Islands Province. The creek's water quality needs to be monitored considering that it is one of the water sources used by the Senggarang community in Tanjung

Pinang City and its surroundings. This study aims to determine the water quality of the Senggarang Creek based on the structure of the epilithic periphyton community. The sampling location was determined based on the purposive sampling method. Samples were taken from six stations along the Senggarang Creek, namely Station 1 in the first upstream, Station 2 adjacent to residential areas, Station 3 in the second upstream, Station 4 at the confluence of the two streams, Station 5 in open land, and Station 6 downstream near the estuary. Epilithic periphyton obtained from this study consisted of 20 genera from 3 divisions, namely Bacillariophyta, Chlorophyta, and Charophyta. The highest periphyton density was 790 individuals/cm<sup>2</sup> found at Station 1 (upstream), while the lowest was 638 individuals/cm<sup>2</sup> in the part of the creek that flows in open land (Station 5). Based on the periphyton community, the results of the ecological index assessment indicated low diversity, high uniformity, and no dominant individual. The saprobic index value indicated that the pollution of organic and inorganic materials in the Senggarang River is classified as very low or oligosaprobic.

Keywords: epilithic periphyton, bioindicator, saprobic index, Senggarang Creek

---

## Pendahuluan

Senggarang adalah nama satu kelurahan di Kota Tanjung Pinang yang terletak di pesisir Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Selain merupakan pulau penghasil bauksit di Indonesia (Rositasari, 2016), Pulau Bintan juga memiliki keanekaragaman hayati dan nonhayati. Salah satunya yaitu ekosistem perairan tawar. Di pulau kecil ini, ekosistem perairan tawar merupakan ekosistem yang menarik untuk dikaji, terutama di Senggarang yang memiliki anak sungai yang dinamakan Sungai Senggarang.

Sungai Senggarang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Apriadi *et al.*, 2020). Kecepatan aliran anak sungai ini termasuk sedang dan anak sungai ini dipengaruhi oleh tutupan tajuk di bantaran sungai (Muzammil *et al.*, 2020). Aliran sungai berperan penting dalam siklus hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air bagi wilayah di sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik lingkungannya. Organisme yang hidup di perairan memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda-beda terhadap perubahan lingkungan. Respons biota akan bervariasi mulai dari sangat rentan sampai sangat toleran terhadap setiap perubahan kondisi lingkungan perairan. Salah satu biota yang dapat merespons perubahan

lingkungan perairan di aliran sungai, berperan dalam produktivitas perairan, dan berkontribusi dalam penilaian kesehatan lingkungan perairan yaitu perifiton (Kurteshi *et al.*, 2008).

Berdasarkan Marini (2013), perifiton adalah hewan ataupun tumbuhan yang hidup di bawah permukaan air, sedikit bergerak, melekat pada batu-batu, ranting, atau substrat lain yang keberadaannya relatif menetap atau menempel. Perifiton dapat menempel di berbagai substrat, misalnya tumbuhan, hewan, batuan, dan sedimen. Perifiton epilithic merupakan organisme akuatik bersifat benthik yang hidup menempel di substrat batu. Keberadaan perifiton dapat menggambarkan informasi dasar dalam pendugaan status kualitas perairan berdasarkan komponen biologis yang berkaitan dengan kondisi parameter fisika dan kimia sungai tersebut (Suryanto *et al.*, 2014). Perifiton dapat dijadikan sebagai bioindikator karena bersifat sensitif terhadap perubahan lingkungan (Indrayani *et al.*, 2014).

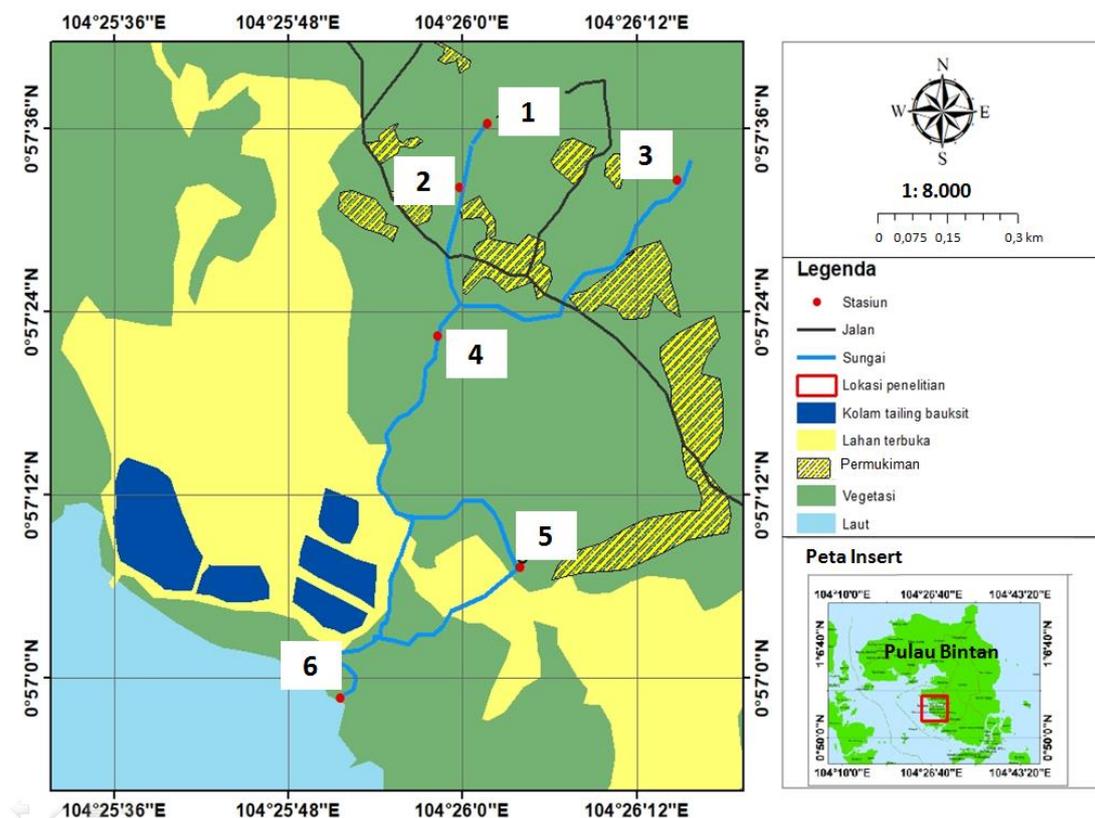
Penelitian terdahulu yang telah dilakukan di Sungai Senggarang meliputi struktur komunitas makrozoobentos (Apriadi *et al.*, 2020), hubungan panjang-bobot udang *Macrobrachium malayanum* dengan parameter lingkungan (Muzammil *et al.*, 2020), dan struktur komunitas

perifiton (Resiana, 2019). Berdasarkan hasil penelitian Resiana (2019), komunitas perifiton di Sungai Senggarang berpotensi untuk digunakan sebagai bioindikator untuk mengetahui pencemaran bahan organik di sepanjang Sungai Senggarang. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas perairan Sungai Senggarang berdasarkan komunitas perifiton epilitik.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada musim hujan bulan Oktober–November

2020. Pengambilan sampel dilakukan di sepanjang aliran Sungai Senggarang. Stasiun penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode ini dipilih agar seluruh wilayah yang dialiri Sungai Senggarang terwakili. Sampel perifiton dan air diambil dari enam stasiun yang mewakili seluruh bagian sungai, mulai dari hulu hingga hilir (Gambar 1). Stasiun 1, 2, 3, dan 4 mewakili bagian ekosistem air tawar, sedangkan Stasiun 5 dan 6 mewakili bagian ekosistem air payau di muara sungai. Peta lokasi dan titik koordinat keenam stasiun penelitian diperlihatkan dalam Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

Tabel 1. Karakteristik stasiun pengambilan sampel

Stasiun	N	E	Deskripsi
Stasiun 1	0.960091	104.433821	Hulu I
Stasiun 2	0.959066	104.437461	Aktivitas antropogenik
Stasiun 3	0.958845	104.437455	Hulu II
Stasiun 4	0.949905	104.431293	Pertemuan kedua ruas anak sungai
Stasiun 5	0.952016	104.434453	Aliran di lahan terbuka
Stasiun 6	0.953552	104.431774	Muara

Pengambilan sampel dan pengukuran parameter fisika dan kimia perairan dilakukan pada pukul 09.00–14.00 WIB dengan pertimbangan intensitas cahaya matahari yang maksimal pada rentang waktu tersebut. Perifiton dikendalikan oleh energi cahaya yang optimal untuk melakukan fotosintesis (Susanti & Nofdianto, 2014). Pengambilan sampel di setiap stasiun dilakukan dengan tiga kali pengulangan dalam interval waktu satu minggu (Arsad *et al.*, 2021; Suryono & Sudarso, 2019).

Sampel perifiton diperoleh dari sebuah batu yang dipilih secara acak pada setiap pengambilan sampel. Luas area yang dikerik di batu sebesar  $4 \times 4 \text{ cm}^2$  dibatasi menggunakan transek kuadrat dari kawat. Pengerikan perifiton dilakukan menggunakan kuas lukis, lalu bagian yang dikerik disemprot dengan akuades. Hasil kerikan ditampung, lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambahkan akuades hingga mencapai volume 100 mL. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi larutan lugol 10% hingga larutan berwarna merah bata. Pencacahan dan identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium Biologi Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pencacahan perifiton dilakukan menggunakan *Sedgewick Rafter Counting Chamber Cell* (SRC) di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Pencacahan dilakukan dengan metode sensus berdasarkan rumus kepadatan (APHA, 2017). Jenis perifiton diidentifikasi

berdasarkan Davis (1955) dan Mizuno (1979). Indeks-indeks ekologi perifiton yang terdiri dari indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi dihitung berdasarkan Odum (1993) dan Krebs (2014), sebagai berikut:

Indeks keanekaragaman dihitung menurut rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

- H' : Indeks keanekaragaman
- $p_i$  : Proporsi jenis ke-i ( $P_i = n_i/N$ )
- $n_i$  : Jumlah individu jenis ke-i
- N : Jumlah total individu semua jenis
- s : Jumlah jenis yang dijumpai

Kriteria nilai H' adalah sebagai berikut:

- $0 < H' < 2,302$ : Keanekaragaman rendah
- $2,302 < H' < 6,907$ : Keanekaragaman sedang
- $H' > 6,907$ : Keanekaragaman tinggi

Indeks pemerataan dihitung menurut rumus:

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

Keterangan:

- E : Indeks pemerataan
- H' : Indeks keanekaragaman
- s : jumlah jenis

Nilai indeks pemerataan berkisar dari 0 hingga 1. Jika nilai indeks pemerataan mendekati 1 maka pemerataan tergolong

tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah individu tiap jenis sama atau tidak jauh berbeda. Sementara itu, jika nilai indeks pemerataan mendekati 0 maka pemerataan tergolong rendah.

Indeks dominansi dihitung menurut rumus:

$$c = \sum_{i=1}^s (pi)^2$$

Keterangan:

- C : Indeks dominansi
- ni : Jumlah individu jenis ke-i
- N : Jumlah total individu semua jenis

Nilai indeks dominansi berkisar dari 0 hingga 1. Jika nilai indeks dominansi mendekati 1 maka dominansi tergolong tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa terdapat jenis yang memiliki jumlah individu lebih banyak daripada jenis lain. Sementara itu, apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 maka dominansi tergolong rendah dan menunjukkan bahwa tidak ada jenis yang mendominasi (jumlah individu setiap jenis relatif sama).

Indeks saprobik digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran dengan persamaan Dresscher dan Van Der Mark (Michael, 1994 *dalam* Maresi *et al.*, 2015) sebagai berikut:

$$X = (C+3D-B-3A)/(A+B+C+D)$$

Keterangan:

- X : Koefisien saprobik (-3 s.d. 3)
- A : Jumlah organisme Polisaprobik (Cyanophyta)
- B : Jumlah organisme Mesosaprobik (Euglenophyta)
- C : Jumlah organisme Mesosaprobik (Bacillariophyta, Chrysophyta)
- D : Jumlah organisme Oligosaprobik (Charophyta, Chlorophyta)
- A+B+C+D: Jumlah organisme yang berbeda dalam masing-masing kelompok

Setelah nilai saprobik diperoleh, maka tingkat pencemaran bahan organik ditentukan berdasarkan kategori dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kaitan nilai saprobik dengan tingkat pencemaran di perairan

Bahan pencemar	Tingkat pencemar	Fase saprobik	Koefisien saprobik
Bahan organik	Sangat berat	Polisaprobik	-3,0 s.d. -2,0
		Poli/ $\alpha$ -mesosaprobik	-2,0 s.d. -1,5
	Cukup berat	$\alpha$ -meso/polisaprobik	-1,5 s.d. -1,0
$\alpha$ -mesosaprobik		-1,0 s.d. -0,5	
Bahan organik dan anorganik	Sedang	$\alpha/\beta$ -mesosaprobik	-0,5 s.d. 0,0
		$\beta/\alpha$ -mesosaprobik	0,0 s.d. 0,5
	Ringan	$\beta$ -mesosaprobik	0,5 s.d. 1,0
		$\beta$ -meso/oligosaprobik	1,0 s.d. 1,5
Bahan organik dan anorganik	Sangat ringan	Oligo/ $\beta$ -mesosaprobik	1,5 s.d. 2,0
		Oligosaprobik	2,0 s.d. 3,0

Parameter fisika dan kimia perairan yang diukur meliputi parameter yang berpengaruh terhadap keberadaan perifiton (Suryono & Sudarso, 2019). Parameter fisika perairan meliputi intensitas cahaya, suhu, kedalaman perairan, dan kecepatan arus, sedangkan parameter kimia perairan terdiri dari konsentrasi oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, konsentrasi nitrat, fosfat, dan BOD5. Intensitas cahaya diukur menggunakan luxmeter Luxtron LX-104B. Kecepatan arus diukur menggunakan *current drudge*. Kedalaman perairan diukur menggunakan tongkat berskala. Salinitas diukur menggunakan *hand refractometer* (ATAGO). DO, pH, dan suhu diukur menggunakan Multitester Lutron YK 2005 WA. Konsentrasi nitrat, fosfat, dan BOD5 dianalisis berdasarkan APHA (2017).

## Hasil

Perifiton yang dijumpai di Sungai Senggarang terdiri dari tiga divisi, yaitu Bacillariophyta (13 genera), Chlorophyta (5 genera), dan Charophyta (2 genera). Charophyta hanya dijumpai di Stasiun 3. Kepadatan rata-rata perifiton di semua stasiun tidak berbeda jauh, dengan kisaran 638–790 individu/cm<sup>2</sup>. Perifiton dengan kepadatan tertinggi sebesar 790 individu/cm<sup>2</sup> dijumpai di Stasiun 1 (Tabel 3). Hal ini diduga karena di bagian hulu kondisi lingkungan masih alami dan belum dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik. Pemenuhan kebutuhan nutrisi untuk perifiton berasal dari serasah daun dan ranting dari pepohonan yang berada di sempadan sungai.

Tabel 3. Kepadatan rata-rata perifiton epilitik (individu/cm<sup>2</sup>) di Sungai Senggarang

No	Divisi	Genera	Stasiun					
			1	2	3	4	5	6
1	Bacillariophyta	<i>Tabellaria</i> sp.	0	106	0	0	0	0
2		<i>Thalassionema</i> sp.	0	119	0	0	0	0
3		<i>Nitzschia</i> sp.	0	75	0	0	0	94
4		<i>Diatoma</i> sp.	163	0	0	0	0	138
5		<i>Surirella</i> sp.	0	0	0	25	0	0
6		<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	75	0
7		<i>Synedra</i> sp.	0	0	0	0	0	50
8		<i>Grammatophora</i> sp.	0	0	0	94	0	0
9		<i>Cymbella</i> sp.	0	0	106	0	0	0
10		<i>Eunotia</i> sp.	0	100	0	0	0	0
11		<i>Leptocylindrus</i> sp.	0	0	156	0	0	0
12		<i>Stephanodiscus</i> sp.	0	0	0	44	0	0
13		<i>Navicula</i> sp.	156	0	0	0	156	0
14	Chlorophyta	<i>Closterium</i> sp.	38	31	38	25	50	25
15		<i>Tetraedron</i> sp.	13	13	19	13	0	13
16		<i>Microspora</i> sp.	138	94	225	106	263	156
17		<i>Stigeoclonium</i> sp.	194	106	0	400	0	175
18		<i>Gleocystis</i> sp.	88	56	100	88	94	31
19	Charophyta	<i>Cosmarium</i> sp.	0	0	25	0	0	0
20		<i>Netrium</i> sp.	0	0	25	0	0	0
Kepadatan total (individu/cm <sup>2</sup> )			790	700	694	794	638	681

Indeks ekologi perifiton di setiap stasiun tergolong ke dalam kategori yang sama yaitu keanekaragaman rendah, pemerataan tinggi, dan dominansi rendah (Tabel 4).

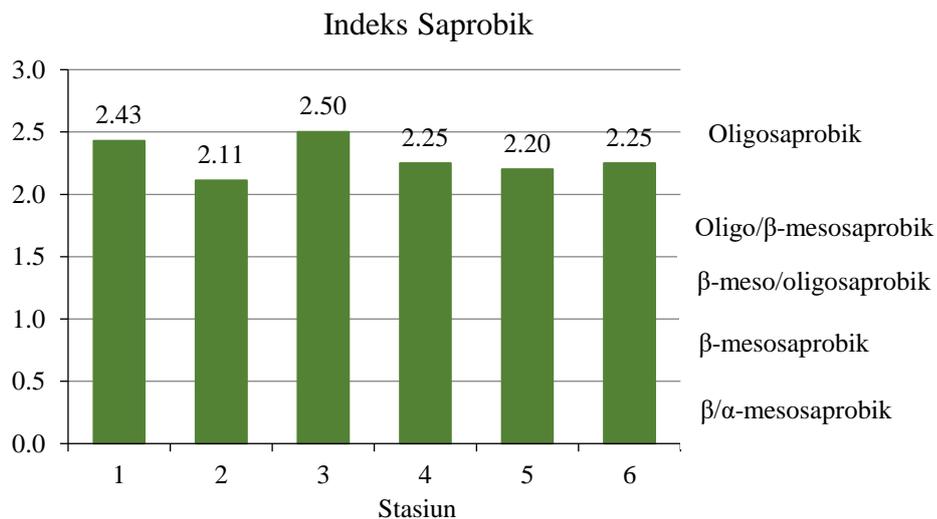
Dominansi yang rendah dan pemerataan yang tinggi menunjukkan kondisi tekanan ekologis yang relatif rendah, sehingga perairan ini cenderung stabil. Indeks keanekaragaman tertinggi dijumpai di Stasiun 2. Hal ini diduga karena Stasiun 2 memiliki konsentrasi fosfat tertinggi dibandingkan stasiun lain (Tabel 5) yang memungkinkan lebih banyak jenis perifiton untuk tumbuh dan berkembang. Fosfat dan nitrat sebagai nutrisi yang tersedia sangat diperlukan dalam kehidupan perifiton dari kelompok alga yang bersifat

autotrofik. Stasiun 4 memiliki indeks pemerataan terendah dan dominansi tertinggi. Hal ini diduga karena Stasiun 4 berada di pertemuan kedua ruas anak sungai, sehingga kemungkinan mendapat pengaruh yang lebih besar terutama dari Stasiun 2 yang mendapatkan masukan antropogenik.

Berdasarkan indeks saprobik, Sungai Senggarang tergolong pencemaran bahan organik dan anorganik sangat ringan atau oligosaprobik dengan kisaran indeks saprobik 2,0–3,0 (Gambar 2). Stasiun 2 yang merupakan daerah terdampak aktivitas penduduk memiliki indeks saprobik paling rendah.

Tabel 4. Indeks ekologi perifiton epilitik Sungai Senggarang

Indeks ekologi	Stasiun					
	1	2	3	4	5	6
Indeks keanekaragaman (H')	1,75	2,07	1,76	1,56	1,44	1,81
Indeks pemerataan (E)	0,90	0,94	0,85	0,75	0,90	0,87
Indeks dominansi (C)	0,19	0,13	0,21	0,30	0,27	0,19



Gambar 2. Nilai indeks saprobik Sungai Senggarang

Tabel 5. Parameter fisika-kimia perairan Sungai Senggarang

No	Parameter	Stasiun						Baku mutu*	Baku mutu**
		1	2	3	4	5	6		
Fisika									
1	Suhu (°C)	27,4 ± 0,8	27,5 ± 0,8	27,3 ± 0,8	27,5 ± 1,0	27,6 ± 1,2	27,5 ± 1,0	Deviasi 3	28–32
2	Intensitas cahaya (Cd)	18.813 ± 0,04	20.000 ± 0,00	18.847 ± 0,07	20.000 ± 0,00	20.000±0,00	20.000 ± 0,00	-	-
3	Kedalaman (cm)	18,0 ± 1,0	19,7 ± 2,5	16,3 ± 1,5	20,3 ± 2,5	44,3 ± 2,1	42,7 ± 4,7	-	-
4	Kecepatan arus (m/s)	0,26 ± 0,02	0,18 ± 0,04	0,18 ± 0,04	0,21 ± 0,01	0,10 ± 0,00	0,08 ± 0,01	-	-
5	Salinitas (ppt)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	15,3 ± 0,6	15,3 ± 0,6	-	s.d. 34
Kimia									
1	DO (mg/L)	6,1 ± 0,6	6,2 ± 0,3	6,1 ± 0,6	6,0 ± 0,6	6,0 ± 0,6	6,3 ± 0,9	4	>5
2	pH	6,61 ± 0,24	6,36 ± 0,10	6,41 ± 0,08	6,46 ± 0,10	7,28 ± 0,10	7,08 ± 0,04	6–9	7,0–8,5
3	BOD5 (mg/L)	2,6 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,4 ± 0,1	3,4 ± 0,2	3,5 ± 0,3	3	20
4	Nitrat (mg/L)	0,90 ± 0,28	0,80 ± 0,14	0,75 ± 0,35	0,85 ± 0,35	0,004 ± 0,000	0,004 ± 0,000	10	0,06
5	Fosfat (mg/L)	0,009 ± 0,000	0,020 ± 0,015	0,015 ± 0,008	0,009 ± 0,000	0,007 ± 0,001	0,007 ± 0,002	0,2	0,015

\*Baku mutu air sungai kelas 2 berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI

\*\*Baku mutu air laut untuk biota berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021 Lampiran VIII

Secara umum, kondisi parameter fisika dan kimia perairan di Sungai Senggarang mendukung kehidupan perifiton dan memenuhi Baku Mutu Perairan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Perbedaan intensitas cahaya di setiap stasiun dapat dipengaruhi oleh faktor kanopi atau tutupan vegetasi pepohonan yang terdapat di tepian sungai. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat di Stasiun 1. Hal ini diduga karena banyak vegetasi berupa pepohonan di sepanjang aliran sungai. Secara alami, serasah daun dan ranting yang jatuh ke sungai menjadi sumber bahan organik yang memicu pertumbuhan perifiton, sehingga kepadatannya tertinggi di lokasi ini.

Konsentrasi BOD5 yang lebih tinggi di daerah hilir (Stasiun 5 dan 6) diduga karena akumulasi bahan organik dari bagian hulu sungai dan pengaruh massa air laut pada saat pasang. Kondisi yang dinamis di muara sungai diduga juga memengaruhi kepadatan perifiton yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan daerah hulu. Perifiton yang berada di muara harus mampu beradaptasi dengan parameter fisika dan kimia perairan yang dinamis seperti salinitas, pH, dan konsentrasi nutrien, terutama karena pengaruh pasang surut

## Pembahasan

Sifat hidup perifiton yang melekat di substrat menjadikan perifiton sebagai biota indikator dalam suatu ekosistem perairan. Keberadaan perifiton dalam jangka waktu tertentu di substrat dapat menjadi acuan dalam menilai dinamika parameter fisika dan kimia perairan tersebut. Komposisi jenis dan kelimpahan perifiton dapat memberikan informasi mengenai keadaan perairan (Pratiwi *et al.*, 2017) sekaligus merupakan respons terhadap polutan yang terdapat di perairan (Suryono & Lukman, 2016).

Perifiton yang dijumpai di Sungai Senggarang terdiri atas tiga divisi yaitu Bacillariophyta, Chlorophyta, dan Charophyta yang meliputi 20 genera. Berdasarkan penelitian Resiana (2019), perifiton yang terdapat di Sungai Senggarang termasuk dari divisi Cyanophyta (3 spesies), namun pada penelitian ini kelompok *blue green algae* tersebut tidak ditemukan. Wetzel (1979) dalam Suryono & Lukman (2016) menjelaskan bahwa kelompok Cyanophyta berkembang dengan optimal dalam kondisi pH netral dan cenderung basa, sedangkan pada pH asam pertumbuhannya kurang baik. Dalam penelitian ini, nilai pH rata-rata dari Stasiun 1 hingga Stasiun 4 yang berair tawar berkisar 6,36–6,61. Meskipun di daerah muara (Stasiun 5 dan 6) nilai pH relatif netral berkisar 7,08–7,28, akan tetapi kelompok Cyanophyta juga tidak dijumpai.

Kepadatan perifiton dipengaruhi oleh parameter lingkungan perairan. Perifiton autotrofik sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya, nutrien (nitrat dan fosfat), serta pemangsaan, sedangkan perifiton heterotrofik dipengaruhi oleh konsentrasi bahan organik sebagai makanannya, selain faktor pemangsaan. Bagian hulu (Stasiun 1) Sungai Senggarang memiliki kepadatan perifiton epilitik terbanyak. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi nitrat yang tinggi dan kondisi sungai yang dangkal, sehingga intensitas cahaya matahari dapat optimal dimanfaatkan oleh perifiton autotrofik. Intensitas cahaya yang optimal menunjang proses fotosintesis oleh biota autotrofik (Tasak *et al.*, 2015). Konsentrasi nitrat yang tinggi di hulu Sungai Senggarang tersebut dapat berasal dari serasah daun dan ranting dari pepohonan di tepian sungai. Serasah daun dan ranting tersebut mengalami dekomposisi atau penguraian, sehingga memberikan masukan nutrien ke dalam perairan Sungai Senggarang. Berdasarkan penelitian Gusmawati (2016), kepadatan perifiton di bagian hulu sungai lebih tinggi daripada di bagian sungai yang lain. Kajian Pratiwi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa

ketersediaan N dan P memengaruhi kepadatan perifiton. Selain itu, menurut Suryono dan Lukman (2016) perifiton sangat kuat dipengaruhi oleh konsentrasi fosfat dan perifiton epilitik berkorelasi positif dengan DO serta berkorelasi negatif dengan TOM dan kecepatan arus (Arsad *et al.*, 2021)

Chlorophyta merupakan divisi dengan kepadatan tertinggi di Sungai Senggarang. Menurut Pratiwi *et al.* (2015), Chlorophyta merupakan kelompok alga yang mayoritas hidup di perairan tawar dan sebagian kecilnya hidup di air payau dan laut. Jika ditinjau dari jumlah genus, maka jumlah genus Chlorophyta di Sungai Senggarang lebih sedikit (5 genera) daripada Bacillariophyta (13 genera). Jumlah genus Chlorophyta dapat mengindikasikan pencemaran kategori sedang di suatu ekosistem perairan (Harmoko & Sepriyaningsih, 2017).

*Microspora* sp., *Closterium* sp., dan *Gleocystis* sp., merupakan genus perifiton yang dijumpai di semua stasiun. Ketiga genera ini merupakan anggota divisi Chlorophyta (alga hijau) yang umum dijumpai di perairan tawar. *Microspora* sp. bersifat kosmopolitan dengan penyebaran yang luas. Selain itu, genus ini memiliki konsentrasi klorofil a dan klorofil b yang lebih dominan, sehingga lebih efektif dalam proses fotosintesis (Indrawati & Sunardi, 2010). Umumnya, *Closterium* sp. juga tersebar luas dengan jumlah yang berlimpah di perairan payau dan tawar, biasanya ditemukan di sungai yang berarus lambat dan di perairan asam. Kondisi ini menjadi pendukung kehidupan *Closterium* sp., di Sungai Senggarang yang tergolong asam, terutama di bagian hulu. Keberadaan *Gleocystis* sp. di suatu substrat dapat membentuk lapisan konsentris lendir dengan kapasitas yang tinggi untuk mengeluarkan banyak lendir. Kemampuan ini diduga menjadi pemicu peningkatan kepadatan perifiton yang melekat pada substrat batu. Arsad *et al.* (2019) menyebutkan bahwa sifat fisik substrat

dapat menentukan jenis mikroalga yang tumbuh di atasnya.

Nilai indeks ekologi di semua stasiun menunjukkan kategori yang seragam, yaitu indeks keanekaragaman rendah, indeks pemerataan tinggi, dan tidak ada jenis perifiton yang dominan. Indeks keanekaragaman yang rendah mengindikasikan bahwa jumlah jenis dan kepadatan perifiton di Sungai Senggarang relatif sedikit.

Kualitas perairan sungai dapat ditentukan berdasarkan indikator biologis menggunakan indeks saprobik (Arsad *et al.*, 2021; Rudiyananti, 2009). Berdasarkan nilai indeks saprobik, semua stasiun di Sungai Senggarang termasuk kategori tercemar bahan organik dan anorganik sangat ringan (oligosaprobik). Stasiun 2 yang terdampak aktivitas penduduk memiliki indeks saprobik yang lebih rendah dibandingkan bagian hulu atau hilir. Semakin rendah nilai indeks saprobik maka tingkat pencemaran bahan organik semakin tinggi. Aktivitas penduduk seperti kegiatan mencuci pakaian menggunakan detergen diduga menjadi penyebab penambahan bahan organik (terutama fosfor) ke perairan di Stasiun 2. Hal ini menunjukkan bahwa masukan bahan organik dari kegiatan antropogenik dapat memengaruhi parameter fisika dan kimia perairan yang akan berdampak pada jumlah, jenis, dan kepadatan perifiton epilitik yang menjadi indikator di perairan tersebut. Jumlah, jenis, dan kepadatan perifiton epilitik juga berkaitan dengan tingkat adaptasi setiap jenisnya terhadap polutan yang masuk ke perairan (Aprisanti *et al.*, 2013).

## Kesimpulan

Perifiton yang ditemukan di Sungai Senggarang terdiri dari 20 genera dari tiga divisi, yaitu Bacillariophyta (13 genera), Chlorophyta (5 genera), dan Charophyta (2 genera). Kepadatan perifiton tertinggi di Stasiun 1 berkaitan dengan kondisi lingkungannya yang paling sesuai untuk

menunjang kehidupan perifiton epilitik. Berdasarkan indeks ekologi, Sungai Senggarang merupakan perairan yang stabil dengan keanekaragaman rendah, pemerataan tinggi, dan dominasi rendah. Berdasarkan indeks saprobik, kondisi lingkungan Sungai Senggarang tergolong baik dengan tingkat pencemaran bahan organik dan anorganik sangat rendah (oligosaprobik).

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Laboratorium FIKP UMRAH dan PT. Surveyor Indonesia, Batam yang telah membantu dalam analisis konsentrasi nitrat dan fosfat. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Husna, Reko, dan Iryanto yang telah membantu penelitian ini.

### Referensi

- APHA [American Public Health Association American Wastewater Association]. 2017. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water* 23<sup>rd</sup> Edition. World Environmental Fund. Washington DC. USA
- Apriadi T, Muzammil W, Melani WR, Safitri A. 2020. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di aliran sungai di Senggarang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* 9(1): 119–1130
- Aprisanti R, Mulyadi A, Siregar SH. 2013. Struktur Komunitas Diatom Epilitik Perairan Sungai Senapelan dan Sungai Sail, Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 7(2): 241–252
- Arsad S, Putra KT, Latifah N, Kadim MK, Musa M. 2021. Epiphytic Microalgae Community as Aquatic Bioindicator in Brantas River, East Java, Indonesia. *Biodiversitas* 22(7): 2961–2971
- Arsad S, Zsalsabil NAN, Prasetya FS, Safitri, Saputra DK, Musa M. 2019. Komunitas Mikrolga Perifiton pada Substrat Berbeda dan Perannya sebagai Bioindikator Perairan. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology* 5(1):73–79
- Davis CC. 1995. *The Marine and Fresh Water Plankton*. Associated Professor of Biology Western Reserve University. Michigan State University Press
- Gusmaweti. 2016. Komunitas Struktur Perifiton di Batang Air Palangki Sijunjung, Sumatra Barat. *BioCONCETTA* 2(1): 21–34
- Harmoko, Sepriyaningsih. 2017. Keanekaragaman Mikroalga di Sungai Kati Kota Lubuklinggau. *Scripta Biologica* 4(3): 201–205
- Indrawati I, Sunardi I. 2010. Perifiton sebagai Indikator Biologi pada Pencemaran Limbah Domestik di Sungai Cikuda Sumedang. *Prosiding Seminar Nasional Limnology V*, 76–88
- Indrayani N, Anggoro S, Suryanto A. 2014. Indeks Trofik-Saprobik sebagai Indikator Kualitas Air di Bendung Kembang Kempis Wedung, Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(4): 161–168
- Krebs CJ. 2014. *Ecological Methodology*, 3<sup>rd</sup> ed. Online access. [http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/book\\_s.html](http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/book_s.html)
- Kurteshi K, Vehapi I, Gecaj A, Millaku F. 2008. Periphyton Bioindicators in the Sitnica River (Kosovo). *ANNALES: Series Historia Naturalis* 18(2): 265–270
- Maresi S, Priyanti, Yunita E. 2015. Fitoplankton sebagai Bioindikator Saprobitas di Situ Bulakan Kota Tangerang. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi* 8(2): 113–122
- Marini M. 2013. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Perifiton di Perairan Sungai Belida Kabupaten Muaraenim, Sumatera Selatan. *Jurnal Widyariset* 16(3): 441–450

- Mizuno T. 1979. *Illustration of the Freshwater Planktons of Japan*. Revised edition. Hoikusha Publishing Co. Ltd. Osaka. Japan
- Muzammil W, Apriadi T, Melani WR, Handayani KD. 2020. Length-weight relationships and environmental parameters of *Macrobrachium malayanum* (J. Roux, 1935) in Senggarang Water Flow, Tanjungpinang City, Riau Islands, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science* 5(1):18–25
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi* Edisi Ketiga. Penerjemah Samingan T, Editor Srigando. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pratiwi NTM, Hariyadi S, Kiswari DI. 2017. Struktur Komunitas Perifiton di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(2): 289–296
- Pratiwi NTM, Krisanti M, Ayu IP, Nursiyamah S, Apriadi T, Iswantari A, Zulmi R. 2015. *Mengenal Mikroalgae Berfilamen*. IPB Press: Bogor
- Resiana T. 2019. *Inventarisasi Perifiton Epilitik pada Aliran Sungai di Senggarang, Kota Tanjungpinang*. Laporan Praktik Lapang. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji
- Rositasari R. 2016. Bintang, Pulau yang Menakjubkan. *Oseana* 41(4): 15–24
- Rudiyanti S. 2009. Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Saintek Perikanan* 4(2): 46–52
- Suryanto A, Suryanti, Ersya MMS. 2014. Analisa Status Pencemaran dengan Indeks Saprobitas di Sungai Klampisan Kawasan Industri Candi Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(4): 216–224
- Suryono T, Lukman. 2016. Pengaruh Kualitas Perairan terhadap Komposisi Perifiton di Danau Maninjau. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia* 23(1): 33–43
- Suryono T, Sudarso J. 2019. Hubungan Komposisi dan Kelimpahan Perifiton dengan Kualitas Air di Sungai dan Danau Oxbow di Palangka Raya pada Kondisi Air Dangkal. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia* 26(1): 23–38
- Susanti E, Nofdianto. 2014. Model Kinetika “Pseudo Second Order” untuk Penyerapan Ion Cr<sup>6+</sup> dari Media Air ke Biomassa Perifiton. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia* 21(1): 95–102
- Tasak AR, Kawaroe M, Prarsono T. 2015. Keterkaitan Intensitas Cahaya dan Kelimpahan Dinoflagellate di Pulau Samalona, Makassar. *Jurnal Ilmu Kelautan* 20(2): 113–120