



## ANALISIS KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON DI SUNGAI WAY AWI DAN HUBUNGANNYA DENGAN KUALITAS AIR

Tina Pertiwi<sup>1</sup>, Tugiyono<sup>2</sup>, G. Nugroho Susanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung*

<sup>2</sup>*Department of Biology, Universitas Lampung.*

\*e-mail: [tinapertiwi25@gmail.com](mailto:tinapertiwi25@gmail.com)

### ABSTRACT

Plankton serves as a bioindicator that can be used as a marker for water quality related to water saprobity index. Way Awi River is a river flowing from the Susunan Baru area, passing through the Tandjungkarang region, and reaching the Garuntang area. Liquid waste from households is often directly discharged into the river, without passing through a containment system such as a septic tank, resulting in river pollution. To understand this relationship, this research was conducted to determine the biological condition of the Way Awi River based on plankton community structure, including abundance index, diversity index, evenness index, and dominance index, as well as its correlation with water quality using Pearson correlation test. The research was conducted in the Way Awi River with sampling taken at five different stations from October to December 2023. Water samples were analyzed using physical parameters including water temperature and turbidity, while chemical parameters observed were pH, DO, BOD, and COD. Based on the analysis of plankton community structure, it was found that the water of Way Awi River is in a moderately polluted condition.

**Keywords:** Plankton, Community Structure, Way Awi River

### ABSTRAK

Plankton merupakan bioindikator yang dapat digunakan sebagai penanda kualitas perairan terkait dengan indeks saprobitas perairan. Sungai Way Awi adalah sebuah sungai yang mengalir dari daerah Susunan Baru dan melintasi wilayah Tandjungkarang hingga mencapai ke wilayah Garuntang. Limbah cair dari rumah tangga seringkali langsung dialirkan ke dalam sungai, tanpa melalui penampungan seperti septic tank, sehingga sungai menjadi tercemar. Sebagai upaya mengetahui hubungan tersebut maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui kondisi biologis perairan sungai Way Awi berdasarkan struktur komunitas plankton yang meliputi indeks kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi serta hubungannya dengan kualitas air dengan uji korelasi pearson. Penelitian dilakukan di sungai Way Awi dengan pengambilan sampel di lima stasiun berbeda yang dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember tahun 2023. Sampel air dianalisis menggunakan parameter fisika yang diamati adalah suhu dan kekeruhan air, sedangkan

parameter kimia yang diamati yaitu pH, DO, BOD, dan COD. Berdasarkan analisis struktur komunitas plankton diperoleh hasil bahwa perairan Sungai Way Awi dalam kondisi tercemar sedang).

**Kata Kunci:** Plankton, Struktur komunitas, Sungai Way Awi

## PENDAHULUAN

Pencemaran air ialah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (PP No. 82 Tahun 2001). Pencemaran air menjadi salah satu isu kritis dalam pengelolaan sungai. Pencemaran tersebut dapat berasal dari limbah industri, pertanian, dan domestik yang dibuang ke sungai dapat mengkontaminasi air dengan bahan kimia, zat organik, logam berat, dan nutrien berlebihan.

Sebagian besar pencemaran yang terjadi merupakan pencemaran air sungai, yang menjadi permasalahan serius dan memerlukan perhatian. Menurut data kementerian PUPR sekitar 76% sungai di Indonesia sudah tercemar dan berada dalam kondisi yang mengkhawatirkan. Sungai yang tercemar ini berpotensi mengancam ekosistem serta kesehatan masyarakat.

Sungai Way Awi adalah sebuah sungai yang mengalir dari daerah Susunan Baru dan melintasi wilayah Tandjungkarang hingga mencapai ke wilayah Garuntang. Sungai Way Awi telah menjadi tempat tinggal bagi banyak penduduk di sepanjang aliran sungainya, dan berfungsi sebagai pusat kegiatan ekonomi yang beragam, seperti pemukiman, pasar, rumah sakit, hotel, *mall*, dan lain-lain. Oleh karena itu, kegiatan seperti pembuangan sampah telah menjadi hal yang umum dilakukan oleh masyarakat

di sekitarnya sehingga membuat sungai menjadi kotor, bau, dan berubah warna.

Kualitas perairan dapat dipantau dengan penggunaan bioindikator yang telah menjadi fokus utama dalam penelitian ekologi perairan. Bioindikator adalah organisme hidup atau komponen biologi tertentu yang memberikan informasi tentang kondisi lingkungan. Salah satu kelompok bioindikator yang penting dalam penelitian perairan adalah plankton (Rafi'i dan Maulana, 2018).

Plankton merupakan bioindikator yang dapat digunakan sebagai penanda kualitas perairan terkait dengan indeks saprobitas perairan. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991 tentang pengelolaan sungai menyebutkan bahwa kualitas perairan sungai yang baik maka sungai harus bersih, jernih, dan murni, tidak memiliki bau, memiliki derajat keasaman yang netral, tidak tercemar oleh zat polutan, dan tidak berubah warna. Sungai harus memiliki keanekaragaman makhluk hidup yang seimbang, terjaga dari aspek fungsi dan morfologinya, dan memiliki tumbuhan di sekitarnya. Dalam pernyataan ini secara tidak langsung disebutkan bahwa kondisi sungai yang baik menurut peraturan pemerintah dapat dijadikan oleh keanekaragaman plankton yang seimbang.

Kehadiran dan kelimpahan plankton dalam perairan sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan dan kondisi perairan. Fitoplankton, misalnya, merespons perubahan nutrien, suhu, cahaya, dan faktor-faktor fisik lainnya dalam air. Zooplankton, di sisi lain,

memberikan gambaran tentang rantai makanan perairan dan hubungannya dengan organisme lain di dalamnya.

Plankton merupakan mikroorganisme yang tinggal di lingkungan air dan memiliki peran penting dalam ekosistem perairan dalam menentukan kesehatan perairan dengan mengidentifikasi jumlah dan jenisnya di dalamnya (Lubis, 2021). Plankton terdiri dari dua jenis, yaitu fitoplankton dan zooplankton. Mikroorganisme plankton, termasuk fitoplankton dan zooplankton, sangat sensitif terhadap masuknya limbah ke dalam ekosistem perairan. Plankton tidak memiliki kemampuan untuk secara langsung menyerap bahan organik. Sebagai gantinya, bahan organik tersebut harus mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu sebelum dapat diambil oleh plankton (Widiyanti *et al.*, 2021).

Penilaian indeks saprobitas perairan dilakukan dengan memperhatikan jenis fitoplankton yang ditemukan, karena setiap jenis fitoplankton termasuk dalam kelompok saprobik tertentu yang dapat memengaruhi nilai saprobitas (Indrayani dkk, 2014). Jenis plankton yang sering ditemukan disungai sebagai bioindikator yaitu ada fitoplankton yang meliputi *Bacillaria sp.*, *Skeletonema sp.*, *Rhizosolenia sp.*, *Synedra sp.*, *Staurastrum sp.*, dan *Zygnema sp.* dan zooplankton yang sering ditemukan meliputi *Keratella sp.*, *Amphipod*, dan *Cyclops sp.* (Pamuji dkk, 2021).

## **BAHAN DAN METODE**

### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Way Awi selama bulan Oktober hingga Desember 2023, dengan pengambilan sampel dilakukan di lima stasiun yang telah ditentukan. Pada setiap

stasiun, sampel diambil dari beberapa titik untuk mencakup variasi kondisi lingkungan setempat. Seluruh sampel dari setiap stasiun kemudian digabungkan menjadi satu komposit guna memastikan hasil analisis yang lebih representatif terhadap kualitas air di lokasi tersebut. Pengukuran parameter kualitas air secara fisika dan kimia dianalisis oleh Sys laboratorium Lampung. Pengamatan plankton dilakukan dengan tiga kali pengulangan di Laboratorium Zoologi 2 Jurusan Biologi Universitas Lampung.

### **B. Alat dan Bahan**

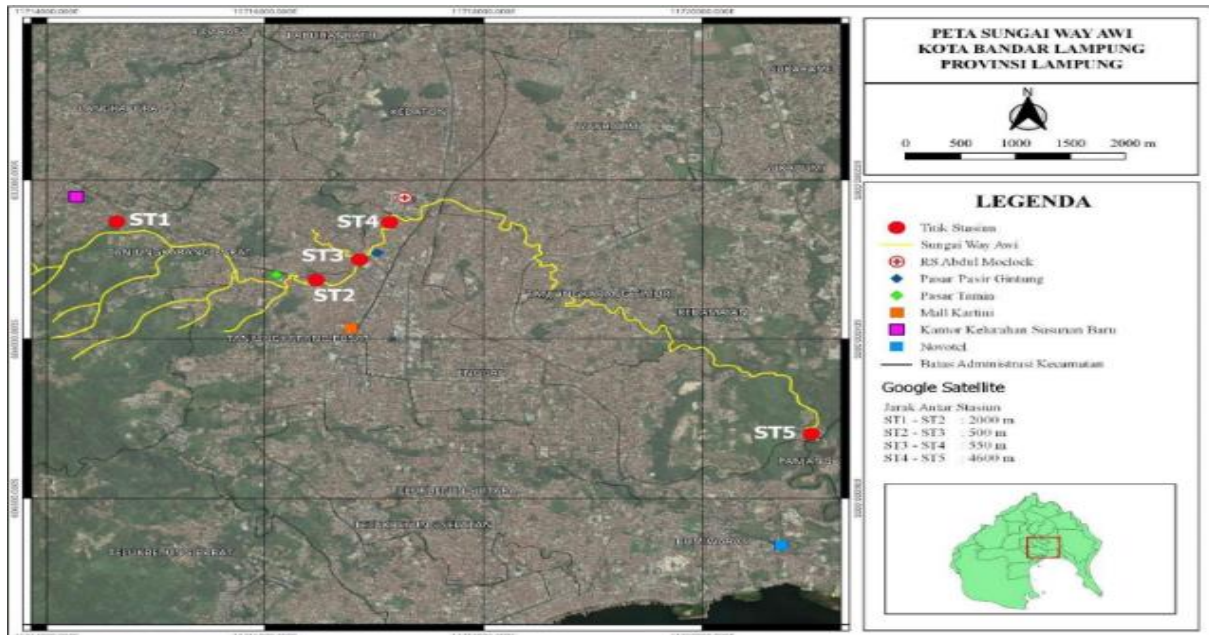
Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel di titik stasiun dan alat untuk identifikasi plankton.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Plankton net nomor 25, Botol sampel 30 ml, Ember plastik 10 liter, *Ice Box*, Mikroskop cahaya *Olympus CX21*, Gelas objek, Kaca penutup, Pipet tetes, Kamera gawai, *Hand Counter*, *DO meter AZ-8403*, pH meter *Toadkk*, Thermometer, Neraca Analitik, Peralatan Titrasi, Jerigen 1 Liter, dan Buku Identifikasi Plankton dengan judul *The Marine And Fresh-Water Plankton*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel plankton, formalin 4%, sampel air, dan kertas label.

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode *survey*, yang dilakukan dengan pengamatan, pengukuran dan pengambilan sampel secara langsung di lokasi. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di lima stasiun yang berbeda.



Gambar 1. Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel di Sungai Way Awi.

Penelitian dilakukan pada bagian hulu sampai hilir Sungai Way Awi. Peta lokasi stasiun penelitian (Gambar 1) menjelaskan titik koordinat dari stasiun hulu, tengah, dan hilir sebagai berikut: Stasiun 1 (ST1) terletak di Hulu Sungai Way Awi, di Kelurahan Susunan Baru. Stasiun 2 (ST2) berada di bagian Tengah Sungai Way Awi, tepatnya di Pasar Tamin. Di tengah Sungai Way Awi juga terdapat Stasiun 3 (ST3) di Pasar Pasir Gantung. Selanjutnya, Stasiun 4 (ST4) terletak di bagian tengah Sungai Way Awi, dekat dengan Rumah Sakit Abdul Moelock. Terakhir, Stasiun 5 (ST5) berada di Hilir

Sungai Way Awi, sebelum pertemuan dengan aliran Sungai Way Garuntang.

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan mengambil air menggunakan ember 10L di beberapa titik kemudian dikompositkan, setelah itu disaring kedalam *plankton net* no 25, sehingga total air yang disaring sebanyak 50L. Sampel yang telah diambil tersebut dimasukkan ke dalam botol berukuran 30 ml dan diberikan dua tetes formalin 4%. Botol sampel diberi label sesuai kode pengambilan sampel kemudian disimpan dalam *ice box* untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium.



Gambar 2. Pengambilan Sampel Plankton (kiri), penetesan formalin (kanan)

Pengamatan plankton menggunakan mikroskop *Olympus CX 21* dengan perbesaran 10 x 10 dan menggunakan metode sapuan sebanyak 3 kali pengamatan untuk setiap botol sampel.

### Analisis Data

#### Kelimpahan Plankton (N)

Perhitungan kelimpahan plankton menurut Michael (1994) dalam jumlah sel/liter dengan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{(a \times 1000) b}{L}$$

Keterangan:

N = Jumlah individu plankton per liter air sungai

a = Rata-rata jumlah individu plankton yang terhitung dalam 1 cc air sampel yang disaring

b = Volume air sampel yang tersaring (ml)

L = Volume air sungai yang disaring (l)

#### Analisa Indeks Keanekaragaman (H')

Analisis indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui banyaknya jenis dalam satu kelompok. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Odum, 1998).

$$H' = - \sum_{i=1}^a P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

S = Jumlah jenis

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

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

N = Jumlah total individu

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

0 < H' < 1 = Keanekaragaman rendah dan

tercemar berat

1 ≤ H' ≤ 3 = Keanekaragaman sedang dan tercemar sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi dan komunitas stabil

#### Analisa Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui persebaran biota. Jika angka keseragaman tinggi maka distribusi biota di air menyeluruh (Nastiti dan Hartati, 2013). Rumus Shannon-Wiener dapat digunakan untuk mengetahui nilai keseragaman (Odum, 1996).

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

(Michael, 1994)

Keterangan:

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener

H<sub>maks</sub> = ln S

S = Jumlah jenis

Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0 hingga 1. Indeks keseragaman yang mendekati 0 diartikan sebagai komunitas yang tidak stabil sedangkan jika mendekati 1 maka komunitas tersebut tergolong komunitas yang baik dan keadaan stabil (Amin, 2008). Dengan range sebagai berikut.

E < 0,4 = Keseragaman jenis rendah.

0,4 ≤ E ≤ 0,6 = Keseragaman jenis sedang

E > 0,6 = Keseragaman jenis tinggi (Poole, 1974).

#### Analisa Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi berfungsi mengetahui kelompok yang mendominasi di suatu komunitas dan dihitung dengan rumus Simpson (Odum, 1996).

$$C = \sum_{i=1}^a \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi simpson

$n_i$  = Jumlah individu jenis I (Ind/L)

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

Penentuan nilai indeks dominansi (C) dilakukan dengan cara perhitungan rumus indeks dominansi Simpson sebagai berikut.

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

$0,5 < C < 1$  = Terdapat genus yang mendominasi.  
(Odum,1996).

Perhitungan Korelasi Pearson mengikuti rumus yang telah dijelaskan oleh Walpole (1993) sebagai berikut:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:

r : Nilai korelasi

X : Kelimpahan fitoplankton

Y : Parameter fisika-kimia

N : Jumlah parameter

## **Analisa Korelasi Pearson**

Korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara dua atau lebih variabel (Usman dan Akbar, 2006). Koefisien korelasi menggambarkan sejauh mana hubungan antara dua atau lebih variabel (Mattjik dan Sumertajaya, 2006). Dalam hal ini, variabel nya adalah struktur komunitas plankton dengan parameter kualitas air faktor fisika dan kimia. Dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kualitas air terhadap struktur komunitas plankton

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelimpahan Plankton

Jenis plankton serta rata-rata kelimpahan plankton di sungai Way Awi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rata-Rata Plankton di Sungai Way Awi (ind/L)**

Kelas	Spesies	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	Total	
Bacillariaophyceae	<i>Navicula sp.</i>	36				43	79	
	<i>Diatom sp.</i>	4	11	7	1	11	34	
	<i>Surirella sp.</i>	5					5	
	<i>Cylindrotheca sp.</i>	4					4	
	<i>Cymbella sp.</i>	4					4	
	<i>Nitzschia sp.</i>	6	1033	75	2		1116	
	<i>Cylindrotheca sp.</i>	15					15	
	<i>Synedra sp.</i>	10	226	17	63	3	319	
	<i>Cocconeis sp.</i>	45	45				90	
	<i>Rhabdonema sp.</i>		2	1			3	
	<i>Ghomponema sp.</i>				2		2	
	<i>Asteromphalus sp.</i>					1	1	
	<i>Stephanodiscus sp.</i>						16	16
	<i>Stauronesis sp.</i>						3	3
	<i>Cyclotella sp.</i>	7						7
	<i>Skeletonema sp.</i>	6						6
	<i>Mastogoia sp.</i>	27						27
<i>Pleurosigma sp.</i>	1						1	
Bdelloidea	<i>Philodina sp.</i>	1					1	
Chlorophyceae	<i>Pediastrum sp.</i>				1		1	
	<i>Sphaerocystis sp.</i>					1	1	
	<i>Scenedesmus sp.</i>		1				1	
	<i>Quadrigula sp.</i>	1	1				2	
	<i>Coelastrum sp.</i>		1				1	
Conjugatophyceae	<i>Cosmarium sp.</i>	4					4	
Cyanophyceae	<i>Chroococcus sp.</i>	6	2			2	10	
	<i>Oscillatoria sp.</i>	16		144	379		539	
	<i>Anabaena sp.</i>	1					1	

Euglenoidea	<i>Phacus sp.</i>	6		1		7
	<i>Euglena sp.</i>	10				10
Fragilariaphyceae	<i>Crotonensis sp.</i>			1		1
Mediophyceae	<i>Biddulphia sp.</i>	2				2
Oligohymenophorea	<i>Paramecium sp.</i>		50	28		78
Treboxiophyceae	<i>Chlorella sp.</i>	68	117	502	513	18
	<i>Actinastum sp.</i>				2	2
Tubulinea	<i>Amoeba sp.</i>	1				1
Ulvophyceae	<i>Ulothrix sp.</i>		1			1
Zygnematophyceae	<i>Closterium sp.</i>					1
<b>Kelimpahan (Ind/L)</b>		<b>40667</b>	<b>248500</b>	<b>129334</b>	<b>161334</b>	<b>20667</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>		<b>1,899</b>	<b>1,067</b>	<b>0,994</b>	<b>0,842</b>	<b>1,494</b>
<b>Indeks Dominansi (D)</b>		<b>0,436</b>	<b>0,475</b>	<b>0,496</b>	<b>0,438</b>	<b>0,238</b>
<b>Indeks Keseragaman (E)</b>		<b>0,476</b>	<b>0,152</b>	<b>0,168</b>	<b>0,147</b>	<b>0,238</b>

**Parameter Kualitas Air Pendukung**

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan sebagai data pendukung untuk

mengetahui pengaruhnya terhadap kehidupan plankton, sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Parameter Kualitas Fisik Dan Kimia**

No.	Parameter Kualitas Air	Stasiun				
		1	2	3	4	5
1.	pH	8.17	6.10	8.10	7.14	8.03
2.	Suhu (°C)	27.8	29.1	30	29.8	28.6
3.	TSS (mg/L)	27	14	51	79	16
4.	BOD (mg/L)	11	10	11	12	11
5.	COD (mg/L)	38.6	31.6	35.3	39.7	39.6
6.	DO (mg/L)	6.5	6.6	6.6	6.6	6.5
7.	Nitrat (mg/L)	1.049	0.053	0.061	0.058	3.695
8.	Fosfat (mg/L)	0.20	9.12	9.37	8.81	1.62



## Pembahasan

Pengambilan sampel plankton dilakukan di 5 stasiun sepanjang Sungai Way Awi. Pada Stasiun 1 di bagian hulu sungai, yang terletak di pemukiman penduduk dengan sekitarnya yang banyak diisi sawah dan perkebunan, sungai terlihat jernih namun mengeluarkan aroma seperti bahan kimia. Plankton yang ditemukan di sini mencakup 9 kelas, 23 family, dan 24 jenis, termasuk *Navicula cancelata*, *Diatom*, *Surirella sp.*, *Cylindrotheca*, *Mastogloia*, *Pleurosigma*, *Cerataulina Pelagica*, *Cymbella*, *Syndra ulna*, *Nitzschiaricta*, *Cyclotella*, *Skeletonema costatum*, *Cylindrotheca closterum*, *Philodina sp.*, *Chroococcus*, *Oscillatoria*, *Anabaena Flos-aquae*, *Cosmarium Phaseolus var.*, *Phacus sp.*, *Euglena sp.*, *Chlorella*, *Amoeba polypoidia*, *Biddulphia*, *Scenedesmus quadricauda*.

Kondisi lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1(Hulu) Kelurahan Susunan Baru

Stasiun 2, berlokasi di segmen kota Bandarlampung didekat pasar Tamin, menunjukkan sungai yang keruh dan mengeluarkan bau tidak sedap. Plankton yang ada terdiri dari 6 kelas, 10 family, dan

11 jenis, termasuk *Nitzschiaricta*, *syndra ulna*, *Cocconeis*, *Diatom*, *Rhabdonema adriaticum*, *Chroococcus*, *Coelastrum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Paramecium*, *Chlorella* dan *Ulothrix*



**Gambar 4.** Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2 Segmen Kota BandarLampung Pasar Tamin

Stasiun 3, juga di segmen kota Bandarlampung didekat pasar Gintung, menunjukkan kondisi sungai yang kotor dan berbau tak sedap, dengan plankton yang terdiri dari 4 kelas, 8 family, dan 8 jenis, seperti *Chlorella*, *Oscillatoria*, *Diatom*, *Nitzschiaricta*, *syndra ulna*, *Rhabdonema adriaticum*, *Gomphonema*, dan *Paramecium aurelia*.



**Gambar 5.** Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3 Segmen Kota BandarLampung Pasar Gintung

Stasiun 4, di segmen kota Bandarlampung dekat RS Abdoel Moloek, sungai dipenuhi sampah dan berbau tidak sedap. Plankton yang ditemukan terdiri dari

7 kelas, 11 family, dan 12 jenis, seperti *Chlorella*, *Actinastum hantzchii*, *Syndra ulna*, *Asteromphalus heptactis*, *Nitzschiaricta*, *Diatom*, *Oscillatoria*, *Spirogyra*, *Pediastrum boryanum*, *Sphaerocystis*, *Fragilaria crotonensis*, dan *Phacus sp.*



**Gambar 6.** Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 4 Segmen Kota Bandar Lampung RS. Abdoel Moeloek

Stasiun 5 (Hilir), di perbatasan sebelum aliran sungai Way Garuntang, kondisi sungai terlihat berbusa, keruh, dan sedikit berbau. Plankton yang ditemukan di sini mencakup 6 kelas, 11 family, dan 11 jenis, seperti *Navicula cancelata*, *Diatom*, *Syndra ulna*, *Ghomponema*, *Sstephanodiscus sp*, *Stauronesis*, *Scenedesmus*, *Quadrigula sp*, *Closterium*, *Chlorella* dan *Chroococcus*.



**Gambar 7.** Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 5 (Hilir) Perbatasan Sungai Way Garuntang

Nilai indeks keanekaragaman digunakan untuk mengevaluasi tingkat stabilitas dari struktur komunitas yang diamati, yang erat terkait dengan sifat-sifat

lingkungan tempat biota tersebut tinggal (Supono, 2008). Rata-rata nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada stasiun 1 adalah 1,899 individu/L, pada stasiun 2 adalah 1,067 individu/L, pada stasiun 3 adalah 0,994 individu/L, pada stasiun 4 adalah 0,842 individu/L dan pada stasiun 5 rata-rata nilai  $H'$  adalah 1,494 individu/L yang dimana pada stasiun 3 dan 4 menunjukkan nilai keanekaragaman rendah karena ( $H' < 1$ ). Jika nilai  $H'$  kurang dari 1, maka dianggap bahwa komunitas biota di perairan tersebut mengalami ketidakstabilan (rendah), atau dapat disimpulkan bahwa kualitas air sungai stasiun 3 dan 4 mengalami pencemaran berat. Pencemaran ini bisa terjadi karena lokasi stasiun berada di kawasan pasar dan rumah sakit, selain itu stasiun ini merupakan kawasan padat penduduk. Sedangkan pada stasiun 1, 2 dan 5 termasuk dalam kategori keanekaragaman jenis sedang karena nilai  $H'$  berada dalam rentang dari satu hingga tiga. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah spesies yang ditemukan cukup beragam, tetapi tidak terlalu tinggi, kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung keberadaan beberapa spesies. Pada stasiun 1, 2 dan 5 lokasi pengambilan sampel terbilang jauh dari pemukiman hal ini menyebabkan sedikitnya aktivitas dari penduduk yang mencemari badan air. Indeks keanekaragaman plankton dihitung menggunakan rumus Shannon-Winner (Heip *et al.*, 1998), dengan kriteria sebagai berikut: jika nilai  $H' \leq 1$ , maka keanekaragaman jenis dianggap rendah, jika nilai  $1 \leq H' \leq 3$ , maka keanekaragaman jenis dianggap sedang; dan jika nilai  $H' \geq 3$ , maka keanekaragaman jenis dianggap tinggi.

Nilai indeks dominansi digunakan untuk mengukur tingkat dominasi suatu taksa terhadap kelompok lainnya. Semakin

tinggi nilai indeks dominansi, semakin besar pula kehadiran jenis tertentu yang mendominasi. Menurut Purnama *et al.*, (2001), keberadaan dominansi menunjukkan bahwa suatu tempat memiliki keanekaragaman jenis yang rendah dan penyebaran yang tidak merata, yang berarti dalam komunitas yang diamati terdapat jenis yang mendominasi. Rata-rata nilai Indeks Dominansi (D) pada stasiun 1(hulu) adalah 0,436 individu/L, pada stasiun 2 nilai rata-rata D adalah 0,475 individu/L, pada stasiun 3 rata-rata nilai D adalah 0,496 individu/L, pada stasiun 4 rata-rata nilai D adalah 0,438 individu/L dan pada stasiun 5 (hilir) rata-rata nilai D adalah 0,282 individu/L. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai D pada stasiun 1,2,3,4 berada pada dominansi sedang karena berdasarkan nilai indeks dominansi  $0,30 < C < 0,60$ . Kecuali pada stasiun 5 (hilir) dengan nilai 0,282 individu/L yang menunjukkan dominansi rendah karena berdasarkan nilai indeks dominansi  $0,00 < C < 0,30$ .

Nilai indeks keseragaman digunakan untuk menilai keseimbangan komunitas. Indeks keseragaman (*Evenness index*), yang berdasarkan fungsi Shannon-Wiener, digunakan untuk mengevaluasi sebaran relatif dari setiap jenis hewan makrobentos dalam wilayah pengamatan (Fachrul, 2007). Berdasarkan tabel 1 rata-rata nilai indeks keseragaman (E) stasiun 1 (hulu) berada pada 0,476 individu/L, pada stasiun 2 nilai E adalah 0,152 individu/L, pada stasiun 3 nilai E adalah 0,168 individu/L, pada stasiun 4 nilai E adalah 0,147 individu/L, dan pada stasiun 5 (hilir) nilai E adalah 0,238 individu/L. Hal ini menunjukkan bahwa nilai indeks keseragaman pada stasiun 2,3,4 dan 5 adalah rendah.

Menurut Odum (1993), nilai indeks keseragaman yang tinggi mengindikasikan bahwa individu-individu tersebar secara merata, dan setiap genus memiliki peluang yang setara dalam memanfaatkan nutrisi seperti nitrat dan fosfat yang tersedia, meskipun jumlahnya terbatas. Ketika nilai indeks keanekaragaman sedang, maka nilai keseragaman juga sedang. Variasi dalam nilai indeks keseragaman di perairan, seperti yang dijelaskan oleh Pratiwi dan Widayastuti (2013), disebabkan oleh faktor-faktor fisik air, ketersediaan nutrisi, dan pola pemanfaatan nutrisi yang berbeda dari masing-masing individu. Faktor-faktor yang memengaruhi nilai indeks keseragaman bisa berasal dari lingkungan, seperti ketersediaan nutrisi seperti fosfat dan nitrat, serta kemampuan adaptasi masing-masing jenis fitoplankton terhadap lingkungan yang ada.

Kondisi lingkungan pada stasiun 1 (hulu) berada di kawasan persawahan dan perkebunan sehingga kandungan nitrat tergolong tinggi daripada stasiun 2,3 dan 4. Hal ini disebabkan karena lokasi persawahan dan perkebunan memungkinkan para petani menggunakan pupuk nitrogen untuk kegiatan pertanian sehingga sisa residu nya dapat mencemari badan air sungai. Limbah dari aktivitas penduduk, baik itu limbah organik maupun limbah anorganik dapat mengubah kadar nutrisi di perairan seperti nitrat dan fosfat (Nuraya *et al.*, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nuraya *et al.*, (2022), bahwa tidak adanya aktivitas buangan dari penduduk sehingga kandungan nitrat menjadi rendah.karena nilai  $E < 0,4$ . Sedangkan stasiun 1 (hulu) nilai indeks keseragaman berada dalam kategori sedang karena nilai E berada diantara 0,4 sampai 0,6. Menurut Poole (1974) dalam Supono (2008), nilai indeks keseragaman (E)

memiliki rentang antara 0 hingga 1. Dengan ketentuan bahwa jika nilai E lebih besar dari 0,6, maka keseragaman jenis dikategorikan sebagai tinggi. Jika nilai E berada di antara 0,6 hingga 0,4, maka keseragaman jenis dikategorikan sebagai sedang. Sedangkan jika nilai E kurang dari 0,4, maka keseragaman jenis dikategorikan sebagai rendah. Menurut Amin (2008), indeks keseragaman yang mendekati nol cenderung mengindikasikan adanya ketidakstabilan dalam komunitas, sementara jika mendekati satu menunjukkan bahwa komunitas tersebut dalam keadaan stabil, dengan jumlah individu antar spesies yang relatif sama.

Kelimpahan plankton tertinggi berada pada stasiun 2 dengan nilai 248500 Individu/L, dengan spesies paling banyak dijumpai yaitu *Nitzschiaricta* dan *Syndra ulna* sedangkan kelimpahan terendah pada stasiun 5 (hilir) dengan nilai 20667 Individu/L dengan spesies yang paling banyak ditemui yaitu *Navicula cancelata*. Kelas paling besar yang ditemui berasal dari kelas Bacillariophyceae. Berdasarkan penelitian Dewi *et al.*, (2023) Bacillariophyceae melimpah di perairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim serta daya reproduksi yang tinggi. Berdasarkan kelimpahan plankton sungai Way Awi memiliki nilai kelimpahan antara 20667-248500 individu/L, sehingga sungai Way Awi berada dalam tingkat eutrofik. Menurut komposisi Goldman dan Horne (1994) yang dikutip dalam Suryanto (2009), status trofik perairan dapat ditentukan berdasarkan kelimpahan plankton dengan kategori sebagai berikut: Oligotrofik (tingkat kesuburan rendah, kelimpahan fitoplankton 0 – 2000 (ind/L), Mesotrofik (tingkat kesuburan sedang, kelimpahan fitoplankton 2000 – 15.000

(ind/L), Eutrofik (tingkat kesuburan sedang kelimpahan fitoplankton > 15.000 (ind/L).

### **Parameter Fisika Kimia Perairan**

Pengukuran pH paling tinggi pada stasiun 1 (hulu) yaitu 8.17, stasiun 3 yaitu 8.10 dan stasiun 5 (hilir) 8.03. Sedangkan nilai pH paling rendah terjadi pada stasiun 2 dengan nilai 6.10 dan pH netral pada stasiun 4 yaitu 7.14. Menurut Dewanti *et al.*, (2018) fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi yang dilakukan fitoplankton. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi. Nilai pH dapat menjadi indikator kualitas lingkungan perairan, meskipun faktor-faktor lain juga berpengaruh. Organisme air memiliki toleransi yang beragam terhadap pH perairan. Secara umum, kematian organisme perairan lebih sering terjadi pada nilai pH rendah daripada nilai pH tinggi (Mulyadi *et al.*, 2013). Derajat keasaman (pH) biasanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan disekitarnya, seperti pada stasiun 1 disekitar lokasi titik pengambilan sampel dipenuhi oleh pemukiman yang padat penduduk, kondisi air sungai terlihat berbusa memungkinkan terjadinya pembuangan limbah pencucian secara langsung kesungai, sehingga menyebabkan pH pada sungai menjadi basa.

Berdasarkan hasil pengamatan parameter suhu di sungai Way Awi masing-masing stasiun adalah 27.8, 29.1, 30, 29.8 dan 28.6°C. Menurut Watty dan Suwono (2019), suhu ideal bagi plankton adalah antara 20-30 °C, hal ini menunjukkan bahwa suhu disungai Way Awi masih ideal untuk pertumbuhan plankton. Suhu memiliki pengaruh langsung terhadap

perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton, di mana suhu optimal yang mendukung pertumbuhan plankton adalah antara 20-30°C, ini karena suhu memiliki dampak yang signifikan pada proses kimia dan biologi. Hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu terhadap kelarutan berbagai gas dalam air serta semua aktivitas biologis dalam ekosistem akuatik (Solihah *et al.*, 2018). Suhu memengaruhi plankton secara langsung dengan meningkatkan reaksi kimia, sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu, seperti yang terjadi antara 10°C hingga 20°C. Pengaruh suhu juga bersifat tidak langsung, yaitu dengan mengurangi kelimpahan plankton karena penurunan suhu dan peningkatan kerapatan air seiring dengan kedalaman perairan yang semakin bertambah (Rukminasari *et al.*, 2018).

Kandungan nilai TSS tertinggi terdapat pada stasiun 4 yaitu mencapai 79 mg/L. Kemudian di susul oleh stasiun 3 yaitu 51 mg/L. Menurut Pratama (2019) apabila kekeruhan suatu perairan meningkat, nilai total padatan tersuspensi juga meningkat, sementara kecerahan perairan menjadi rendah. Kondisi ini akan mempengaruhi kemampuan biota air untuk menerima intensitas cahaya matahari serta melakukan fotosintesis. Jika suatu perairan memiliki tingkat kekeruhan atau total padatan tersuspensi yang tinggi, maka produktivitas perairan tersebut akan cenderung rendah. Tingginya kandungan TSS ini kemungkinan dipengaruhi oleh pembuangan limbah sampah rumah tangga dan sampah dari pasar, lokasi stasiun juga tidak jauh dari bengkel dan tempat pencucian motor serta rumah sakit, sehingga menyebabkan kandungan TSS yang tinggi. Nilai BOD pada semua stasiun berkisar antara 10-12 mg/L. Jika kadar BOD dalam air berada pada rentang

11-12 mg/L, maka memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Standar BOD untuk air adalah maksimal 20 mg/L, sehingga kadar 11-12 mg/L termasuk dalam kategori yang baik dan tergolong aman untuk lingkungan perairan. BOD (*Biological Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi senyawa-senyawa kimia dalam suatu sampel air. Nilai BOD digunakan dalam menentukan apakah air limbah tersebut telah mengalami proses biodegradasi atau tidak. Semakin tinggi nilai BOD menunjukkan semakin tingginya aktivitas organisme dalam menguraikan bahan organik, atau dapat dikatakan semakin besar kandungan bahan organik di dalam perairan tersebut. Oleh karena itu, kadar BOD yang tinggi dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut dalam perairan (Ilham *et al.*, 2023). Kandungan BOD pada Sungai Way Awi ini diduga karena menerima limbah organik dari berbagai aktivitas di sekitarnya. Kandungan limbah organik diduga berasal dari pemukiman penduduk yang padat dan pasar-pasar yang membuang limbahnya ke Sungai Way Awi tanpa menjalani proses pengolahan yang memadai terlebih dahulu.

Berdasarkan tabel rata-rata nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada masing-masing stasiun adalah 38.6, 31.6, 35.3, 39.7, dan 39.6 mg/L. Nilai COD tertinggi terdapat pada stasiun 4 yaitu 39.7 mg/L, meskipun tinggi namun pada semua stasiun nilai COD masih tergolong rendah karena standar mutu yang ditetapkan oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah maksimal adalah sebesar 150 mg/L. *Chemical Oxygen Demand* (COD) merupakan salah satu

parameter penting dalam pengolahan air limbah. COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik secara kimiawi. Dengan kata lain, COD atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan agar limbah organik yang terkandung dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Nilai COD menjadi ukuran bagi tingkat pencemaran oleh bahan organik dalam air (Harahap *et al.*, 2020).

Berdasarkan Tabel 2. Nilai DO pada stasiun 1 sampai 5 berada diantara 6.5-6.6 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, parameter DO (*Dissolved Oxygen*) memiliki nilai standar baku mutu kualitas air yang harus dipenuhi untuk kategori air kelas II. Standar tersebut adalah nilai DO yang harus lebih besar dari 5 mg/L. Artinya, Nilai DO pada seluruh stasiun sudah memenuhi baku mutu. Tingginya nilai DO di semua stasiun disebabkan oleh proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan air seperti fitoplankton, yang menghasilkan oksigen di dalam air. Menurut penelitian yang dilakukan Megawati (2014), penurunan kadar oksigen terlarut secara bertahap terjadi seiring dengan peningkatan jumlah limbah organik yang masuk ke dalam perairan. Menurut Panggabean (2017), fitoplankton memiliki kemampuan untuk memproduksi oksigen terlarut selama proses fotosintesis, di mana energi matahari yang diserap oleh klorofil digunakan untuk memecah molekul air, mengubah NADP menjadi NADPH, dan menghasilkan gas oksigen. Ketersediaan oksigen terlarut ini memiliki signifikansi yang besar karena digunakan oleh semua organisme akuatik untuk melakukan proses respirasi, kecuali beberapa organisme yang bersifat anaerob.

Menurut Sinaga *et al.*, (2016), oksigen terlarut memiliki peranan penting dalam proses respirasi, pertumbuhan, reproduksi, metabolisme oleh seluruh organisme hidup di dalam air, serta dalam dekomposisi bahan organik di dalam perairan.

Kandungan nitrat yang terkandung pada setiap stasiun masing-masing adalah 1.049, 0.053, 0.061, 0.058, dan 3.695 mg/L. Dimana dapat dilihat kandungan nitrat paling tinggi terdapat pada stasiun 5 dengan nilai 3.695mg/L. dan terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0.053 mg/L. Hal ini menjadikan stasiun 1(hulu) dan 5(Hilir) memiliki kandungan nitrat yang terbilang tinggi. Menurut Isnaeni *et al.*, (2015), perairan yang memiliki kandungan nitrat sebesar 0,1-0,25 mg/L diklasifikasikan sebagai oligotrofik, yang menandakan tingkat kesuburan rendah. Nitrat dengan kandungan antara 0,26-0,50 mg/L dalam perairan menunjukkan tingkat kesuburan sedang atau mesotrofik, sementara perairan yang memiliki kandungan nitrat lebih dari 0,51-0,75 mg/L dikategorikan sebagai eutrofik, menandakan tingkat kesuburan yang tinggi. Berdasarkan klasifikasi tersebut stasiun 2,3 dan 4 berada dalam kategori oligotrofik dengan tingkat kesuburan rendah. Sedangkan pada stasiun 1 dan 5 berada pada kategori eutrofik dimana kadar nitrat jauh melebihi batas maksimum sehingga dapat di indikasikan bahwa pada stasiun tersebut mengalami pencemaran nitrat. Tingginya kandungan nitrat pada stasiun 1 dan 5 bisa disebabkan oleh limbah pertanian yang mengandung senyawa nitrat sebagai akibat dari penggunaan pupuk nitrogen, karena lokasi stasiun berada pada pemukiman yang masih ada pertanian dan perkebunan maka hal ini memungkinkan terjadi.

Berdasarkan pengukuran kadar fosfat pada setiap stasiun didapatkan nilai masing-masing adalah 0.20, 9.12, 9.37, 8.81 dan 1.62 mg/L. Nilai tertinggi berada pada stasiun 2,3, dan 4 yang menunjukkan bahwa kadar fosfat berlebihan atau eutrofik. Menurut Hidayat, (2001), perairan yang memiliki kandungan ortofosfat antara 0,03 hingga 0,1 mg/L diklasifikasikan sebagai perairan oligotrofik. Kandungan ortofosfat antara 0,11 hingga 0,3 mg/L menandakan perairan mesotrofik, sementara kandungan antara 0,31 hingga 1,0 mg/L mengindikasikan

### **Korelasi Kelimpahan Plankton Berdasarkan Parameter Kualitas Air**

Korelasi antara struktur plankton dan beberapa parameter pendukung seperti pH, Suhu, TSS, BOD, COD, DO, Nitrat dan

perairan eutrofik. Sedangkan kategori sedang atau mesotrofik yaitu hanya pada stasiun 1 (hulu). Menurut Patricia *et al.*, (2018) kandungan fosfat di atas 0,2 mg/L diklasifikasikan sebagai perairan yang sangat subur. Senyawa fosfat dalam air dapat hadir dalam bentuk terlarut, tersuspensi, atau terikat dalam sel organisme di dalam air. Fosfat terlarut merupakan salah satu nutrisi yang memicu pertumbuhan yang signifikan pada alga dan rumput-rumputan di danau, estuaria, dan sungai yang memiliki kondisi air yang tenang (Utomo *et al.*, 2018).

Fosfat dapat dianalisis menggunakan metode korelasi Pearson. Analisis ini dilakukan menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistic 25*. Hasil yang diperoleh dari analisis Pearson dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Korelasi Struktur Komunitas Plankton dengan Parameter Kualitas Air Fisik dan Kimia**

		pH	Suhu	TSS	BOD	COD	DO	Nitrat	Fosfat
K	Pearson Correlation	<b>-.891*</b>	.570	.175	-.332	-.759	.879	-.754	.861
	Sig. (2-tailed)	.042	.316	.778	.585	.136	.049	.141	.061
	N	5	5	5	5	5	5	5	5
H'	Pearson Correlation	.528	-.953	-.592	-.184	.331	.547	.547	<b>-.949*</b>
	Sig. (2-tailed)	.360	.012	.293	.767	.586	.340	.340	.014
	N	5	5	5	5	5	5	5	5
E	Pearson Correlation	.546	-.874	-.340	-.013	.371	-.794	.279	-.853
	Sig. (2-tailed)	.341	.053	.576	.984	.539	.109	.649	.066
	N	5	5	5	5	5	5	5	5
D	Pearson Correlation	-.335	.431	-.355	-.156	-.605	.721	<b>-.964**</b>	.655
	Sig. (2-tailed)	.581	.469	.558	.803	.280	.169	.008	.231
	N	5	5	5	5	5	5	5	5

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat korelasi

antara struktur komunitas plankton dengan parameter kualitas air (fisik dan kimia).

Korelasi antara pH dan kelimpahan plankton adalah  $r = -0.891$  dengan nilai  $p$  sebesar 0.042. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat berdasarkan interpretasi korelasi (0.75-1.00). Namun, hubungan tersebut bersifat negatif (tidak searah). Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai pH (basa), maka indeks keanekaragaman plankton cenderung lebih rendah.

Hasil korelasi antara suhu dengan nilai Indeks keanekaragaman menunjukkan hubungan yang sangat kuat namun tidak searah yaitu dengan nilai  $r = -0.953$  dan  $p = 0.012$  dengan interpretasi korelasi (0.75-1.00), hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi suhu, maka indeks keanekaragaman plankton cenderung menjadi lebih rendah. Hal serupa juga terjadi pada nilai indeks keseragaman, hasil korelasi menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan nilai  $r = -0.874$  dan  $p = 0.053$  dengan interpretasi (0.75-1.00) artinya nilai ini menunjukkan bahwa ada korelasi negatif antara suhu dan indeks keseragaman, yang berarti bahwa semakin tinggi suhu, semakin rendah indeks keseragaman. Berdasarkan penelitian suhu pada semua stasiun berkisar antara  $27.8^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 suhu yang memenuhi baku mutu kelas II berada di antara  $20^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ . Dalam konteks ini, suhu air sungai Way Awi masih terbilang optimal meskipun pada beberapa stasiun menunjukkan suhu yang melebihi batas normal.

Korelasi antara TSS dengan indeks keanekaragaman plankton menunjukkan hubungan yang kuat namun tidak searah dengan nilai  $r = -0.592$  dan nilai  $p = 0.293$  dengan interpretasi (0.50- 0.75) hal ini berarti tidak ada hubungan yang nyata

antara TSS dengan nilai indeks keanekaragaman.

Pada korelasi BOD dengan kelimpahan plankton menunjukkan terdapat hubungan yang kategori cukup tetapi tidak searah dengan nilai  $r = -0.332$  dengan  $p = 0.585$  dengan interpretasi (0.25-0.50). Hal ini menunjukkan semakin besar konsentrasi BOD maka semakin rendah kelimpahan plankton. Menurut PPRI Nomor 22 Tahun 2021, nilai baku mutu untuk parameter *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dalam kelas II air adalah sebesar 10 mg/L. Dalam penelitian yang dilakukan terhadap semua stasiun nilai BOD berada di kisaran 10-12 mg/L. Hal ini berarti sungai Way Awi berada dalam kondisi yang tergolong optimal.

Korelasi COD dengan kelimpahan plankton terdapat hubungan yang sangat kuat tetapi tidak searah karena nilai  $r = -0.759$  dengan  $p = 0.136$  dengan interpretasi (0.75- 1.00) hal ini berarti semakin besar kadar COD dalam air maka kelimpahan plankton semakin rendah. Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021, nilai COD yang diperkenankan maksimum adalah 50 mg/l., sedangkan kisaran nilai COD pada stasiun 1-5 adalah 31.6- 39.7 mg/L hal ini menunjukkan bahwa Sungai Way Awi berada dalam keadaan optimal. Konsentrasi COD cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya bahan organik di dalam perairan. Menurut Jatmiko (2007), tingginya konsentrasi BOD dan COD di perairan dapat mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman plankton.

Korelasi antara DO dengan kelimpahan plankton menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan nilai  $r = 0.879$  dan  $p = 0.049$  hal ini berarti semakin besar kadar DO maka semakin tinggi pula kelimpahan plankton. Nilai DO yang didapatkan pada seluruh stasiun berkisar



antara 6.5-6.6 mg/L. Nilai ini merupakan nilai yang tinggi dimana semakin tinggi konsentrasi DO maka kualitas air semakin baik. Kandungan oksigen terlarut (DO) di sungai Way Awi berasal dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton serta faktor-faktor lingkungan pada saat pengambilan sampel. Pandangan ini sejalan dengan pendapat Susanti *et al.*, (2018) yang menyatakan nilai DO dapat dipengaruhi oleh kepadatan fitoplankton dan kondisi cuaca saat pengukuran dilakukan.

Korelasi antara Nitrat dengan Indeks Dominansi terdapat hubungan yang sangat kuat tetapi tidak searah dengan nilai  $r = -0.964$  dan  $p = 0.008$  dengan interpretasi (0.75-1.00) hal ini berarti semakin besar kadar nitrat maka indeks dominansi semakin rendah. Pola serupa juga terjadi pada hubungan nitrat dengan kelimpahan plankton dimana  $r = -0.754$  dengan  $p = 0.141$ . Konsentrasi nitrat pada seluruh stasiun berada pada kisaran 0.053- 3.695 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, nilai batas maksimum untuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dalam air adalah 10 mg/l untuk kelas II. Jika nilai nitrat melebihi batas tersebut, hal tersebut dianggap melampaui batas kadar maksimum yang ditetapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar nitrat tergolong dalam batas normal. Apabila kandungan nitrat tinggi dalam perairan maka dapat mengakibatkan eutrofikasi, yang menyebabkan pertumbuhan fitoplankton yang berlebihan atau yang dikenal sebagai *Harmful Algae Blooms* (HAB) (Risamasu dan Prayitno, 2011).

Korelasi antara fosfat dengan Indeks Keanekaragaman plankton terdapat hubungan yang sangat kuat tetapi tidak searah karena nilai  $r = -0.949$  dan  $p = 0.014$  dengan interpretasi (0.75-1.00), hal ini berarti semakin besar kadar fosfat maka semakin rendah nilai indeks keanekaragaman plankton. Pola yang sama juga terjadi pada nilai Indeks Keseragaman. Nilai Fosfat yang diperoleh pada seluruh stasiun berkisar antara 0.20-9.37 mg/L. Konsentrasi fosfat dalam perairan berada dibawah nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh PPRI No 22 Tahun 2021 kelas II, yakni sebesar 10 mg/L.

Fosfat merupakan salah satu nutrisi yang sangat penting untuk pembentukan klorofil a dan dalam proses transfer energi dalam sel fitoplankton, baik dalam proses fotosintesis foto-autotrof maupun kemo-autotrof (Mishbach *et al.*, 2021; Ambarwati, 2019). Namun, pertumbuhan fitoplankton dapat terhambat jika konsentrasi fosfat dalam perairan kurang dari 0,02 mg/L (Ambarwati, 2019). Analisis korelasi menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat dan kelimpahan fitoplankton memiliki korelasi yang sangat kuat dan tidak searah. Kondisi ini disebabkan oleh fakta bahwa konsentrasi yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan *blooming* pada salah satu spesies fitoplankton (Pirzan & Pong-Masak, 2008).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Keanekaragaman dan Kelimpahan Plankton di Sungai Way Awi dan Hubungannya dengan Kualitas Air diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 14 kelas plankton yang terdiri dari 35family dan 47 jenis. Kelas plankton meliputi Bacillariaophyceae, Bdelloidea, Chlorophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae, Euglenoidea, Fragilariaphyceae, Mediophyceae, Oligonymenophorea, Treboxiophyceae, Tubulinea, Ulvophyceae dan Zygnematophyceae
2. Keanekaragaman plankton secara keseluruhan di Sungai Way Awi termasuk sedang dengan indeks keanekaragaman sebesar 1,25 yang dikategorikan Sungai way Awi tercemar sedang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim penguji dan panita, Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D., Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc., dan Dr. Kusuma Handayani, M.Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, M. (2019). Pengaruh Faktor Fisika-Kimia Perairan Terhadap Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton Di Ekosistem Terumbu Karang Alami Dan Buatan Perairan PLTU Paiton. [Skripsi], UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Dewanti, L. P. P., Putra, I. D. N. N., & Faiqoh, E. (2018). Hubungan kelimpahan dan keanekaragaman

fitoplankton dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di Perairan Pulau Serangan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 324-335.

Dewi, A. N., Endrawati, H., & Widianingsih, W. (2023). Kajian Distribusi Fitoplankton Kaitannya dengan Kesuburan Perairan Pantai Kartini dan Muara Wisu Jepara. *Journal of Marine Research*, 12(2), 275-282.

Fachrul, F., Haeruman, M.H., Sitepu, L.C. (2007). Komunitas Fitoplankton sebagai BioIndikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24-26 November 2005. Jakarta.

Goldman, C.R. (1994) Phosphorus Cycling in the Water Column. In: *Limnology*, McGraw-Hill Inc., New York, 163-164.

Harahap, M. R., Amanda, L. D., & Matondang, A. H. (2020). Analisis Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solid) pada Limbah Cair dengan Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Amina*, 2(2), 79-83.

Heip, C.H.R., Herman, P.M.J. and Soetaert, K. (1998) Indices of diversity and evenness. *Oceanis*. 24 (4): 61-87

Hidayat, Y. (2001). Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P Serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten

- Bogor, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Universitas Indonesia. (Buku asli diterbitkan 1984).
- Ilham, A. S., Masri, M., & Rosmah, R. (2023). Analisis kadar biochemical oxygen demand (BOD) salah satu sungai di Sulawesi Selatan. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(2), 112-116.
- Mishbach, I., Zainuri, M., Widianingsih, W., Kusumaningrum, H. P., Sugianto, D. N., & Pribadi, R. (2021). Analisis Nitrat dan Fosfat Terhadap Sebaran Fitoplankton Sebagai Bioindikator Kesuburan Perairan Muara Sungai Bodri. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 88– 104.
- Isnaeni, N., Suryanti, -, & Purnomo, P. W. (2015). Kesuburan Perairan Berdasarkan Nitrat, Fosfat, Dan Klorofil-A Di Perairan Ekosistem Terumbu Karang Pulau Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(2), 75-81. <https://doi.org/10.14710/marj.v4i2.8530>
- Mulyadi, A., Hamidy, R., & Manihuruk, T. (2013). Bio Ekologi Mikro Algae (Diatom) di Perairan Muara Sungai Mesjid Kota Dumai.
- Lubis, A. R. (2021). Analisis Kelimpahan Plankton di Sungai Linggahara Sumatera Utara. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, 7(1):287–293.
- Nastiti, A.S., dan Hartati, S.T. 2013. Struktur Komunitas Plankton dan Kondisi Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta. *Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan Jatiluhur, Purwakarta. Jurnal. Vol. 5 (3):131-150.*
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2011). *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor (ID): IPB Press.
- Nuraya, T., Sari, D. W., & Harfinda, E. M. (2022). Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Parit Baru, Kubu Raya Kalimantan Barat. *MANFISH JOURNAL*, 3(2), 114-118.
- Megawati, C., Yusuf., & Lilik M. (2014). Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut, dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*, 3 (2): 142 – 150.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah Samingan T, Editor Srigando. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Michael, P. (1994). *Ecological methods for field and laboratory investigations. Dalam Koestoer, Y. R. (Terj.), Metode ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium. Jakarta: Penerbit*
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.*

- Odum, P. E. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Tjahjono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Panggabean, L. S., dan Prastowo, P. (2017). Pengaruh Jenis Fitoplankton Terhadap Kadar Oksigen di Air. *Jurnal Biosains*, 3(2): 81-85.
- Parsons, T. R., Maita, Y., & Lalli, C. M. (1984). *A manual of chemical and biological methods for seawater analysis*. Pergamon Press.
- Patricia, C., Astono, W., Hendrawan, D. (2018). Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Sungai Ciliwung. Seminar Nasional Cendekiawan ke 4.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia [PP]. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pirzan AM, Rani P. 2008. Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang, kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*. 9(3): 217 – 221
- Pratama, A. D., Siregar, S. H., & Mubarak, M. Relationship Of Total Suspended Solid (Tss) With Phytoplankton Abundance In Padang Strait Waters Of Bengkalis Regency Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 6(1), 1-13.
- Pratiwi, R. dan Widyastuti, E., (2013). Pola Sebaran Dan Zonasi Krustasea Di Hutan Bakau Perairan Teluk Lampung. *Zoo Indonesia*, 22(1):11-21
- Purnama, P.R, N.W., Nastiti, M.E., Agustin M. Affandi., (2011). Diversitas Gastropoda di Sungai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. (Skripsi). Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga, Surabaya. 147p.
- Risamasu, F.J.L. dan H.B. Prayitno. (2011). Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 16(3):135-142
- Rukminasari, N. (2018). Struktur Komunitas Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Pulau Kapoposang Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan (Abundance and Species Assemblage of Phytoplankton at Kapoposang Island, Pangkajene and Kepulauan Regency, South Sulawesi Province). *Jurnal Pengelolaan Perairan*, 1(1).
- Sinaga., Muhtadi, A., Bakti, D. (2016). Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan

- pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika*, 12(2): 114-124.
- Soliha, E., Rahayu, S.Y.S., & Triasti N.N. (2018). Kualitas Air Dan Keanekaragaman Plankton di Danau Cikaret, Cibinong, Bogor. *Jurnal Ekologia*, 16 (2), 1-10. DOI: 10.33751/ekol.v16i2.744
- Supono. 2008. Analisis Diatom Epipellic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak Untuk Budidaya Udang (Tesis). Program *Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 7-14
- Usman, H., & Akbar, P. S. (2006). *Pengantar Statistika*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah, L. K., Nurfitriah, N., & Ullfindrayani, I. F. (2018). Penurunan kadar surfaktan anionik dan fosfat dalam air limbah laundry di Kawasan Keputih, Surabaya menggunakan karbon aktif. *Akta Kimia Indonesia*, 3(1), 127-140.
- Walpole, R. E. (1993). *Pengantar Statistika*. Ed ke-3. Bambang Soemantri, penerjemah. Jakarta (ID): PT Gramedia.
- Watty, GRG., & H. Suwono. 2019. Analisis status trofik Waduk Lahor, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Ilmu Hayat*. 3(2):80-89.
- Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suryanto H, A. M., & Umi S., H. (2009). Pendugaan Status Trofik Dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton Dan Zooplankton Di Waduk Sengguruh, Karangates, J.
- Susanti, R., Anggoro, S., Suprpto, D., (2018). Kondisi kualitas air waduk jatibarang ditinjau dari aspek saprobitas Perairan. *Journal of Maquares*, 1(7):121-129.
- Widiyanti, W. E., Iskandar, Z., & Herawati, H. (2021). Distribusi Spasial Plankton di Sungai Cilalawi, Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 27(2).