



## **Keanekaragaman Makrozoobenthos Sungai Logawa, Jawa Tengah**

### ***Macrozoobenthos Diversity of the Logawa River, Central Java***

**Hesti Puspitasari<sup>1</sup>, Ajeng Sekar Fianjani<sup>1</sup>, Rezza Octela Viana<sup>1</sup>, Aura Saintia  
Transendenti<sup>1</sup>, Anik Maulia Tri Handayani<sup>1</sup>, Nadya Adharani<sup>2</sup>, Nabela Fikriyya<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI,  
Banyuwangi

\*Corresponding author: [nabela.fikriyya@unsoed.ac.id](mailto:nabela.fikriyya@unsoed.ac.id)

Disetujui: 25 Agustus 2023, Diterima: 29 September 2023

#### **ABSTRAK**

Sungai Logawa adalah sungai yang berada di Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah dan mengalir dari mata air yang berada di Dusun Windusari, Desa Kalisalak. Aliran air Sungai Logawa mengalami banyak masukan limbah dari berbagai sumber seperti contohnya limbah penambangan pasir dan limbah rumah tangga. Hal tersebut memungkinkan terjadinya penurunan kualitas air di Sungai Logawa. Salah satu cara untuk mengetahui kualitas air yaitu dengan menggunakan parameter biologi contohnya makrozoobenthos. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air di Sungai Logawa berdasarkan keanekaragaman makrozoobenthos yang dianalisis menggunakan perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') dan indeks dominansi Simpson (C). Metode pengumpulan sampel pada penelitian ini yaitu survei lapangan yang kemudian diamati menggunakan mikroskop stereo. Terdapat tiga stasiun pengambilan sampel yaitu stasiun hulu, hilir dan tengah dengan dua kali pengambilan sampel. Nilai Indeks keanekaragaman yang didapatkan adalah berkisar antara 0,62 - 1,89. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthos menunjukkan dampak negatif dari aktivitas penambangan pasir tersebut. Data yang diperoleh lalu dianalisis hubungan antara keanekaragaman makrozoobenthos yang ada dengan kualitas airnya menggunakan Korelasi Pearson. Parameter kualitas air yang digunakan meliputi suhu, kecepatan arus, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Parameter kualitas air yang paling berpengaruh terhadap keanekaragaman makrozoobenthos di sungai Logawa adalah COD, dengan nilai koefisien korelasi -0,79 pada pengambil sampel ke-1 dan -0,98 pada pengambil sampel ke-2. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sungai Logawa mengalami kekeruhan yang disebabkan oleh aktivitas penambangan pasir.

**Kata Kunci:** Biodiversitas, Kualitas Air, Makrozoobenthos, Pencemaran Perairan, Sungai Logawa

#### **ABSTRACT**

*The Logawa River is one of the rivers in Banyumas Regency, Central Java Province and flows from a spring in the Windusari, Kalisalak village. The flow of the Logawa River experiences a lot of waste input from various sources, such as sand mining waste and household waste. This allows for a decrease in water quality in the Logawa River. One way to determine water quality is by using biological parameters, for example macrozoobenthos. This research was conducted to determine the quality of water in the Logawa River based on the diversity of macrozoobenthos*

*which was analyzed using the calculation of the Shannon Wiener Diversity Index ( $H'$ ) and Simpson Dominance Index ( $C$ ). The sample collection method in this study was a field survey which was then observed using a stereo microscope. There are three sampling stations, namely the upstream, downstream and middle stations with two sampling times. The diversity index values obtained ranged from 0.62 - 1.89. The low value of the macrozoobenthos diversity index indicates the negative impact of the sand mining activity. The data obtained were then analyzed for the relationship between existing macrozoobenthos diversity and water quality using Pearson Correlation. Water quality parameters used include temperature, current velocity, pH, Dissolved Oxygen (DO), and Chemical Oxygen Demand (COD). The water quality parameter that has the most influence on macrozoobenthos diversity in the Logawa river is COD, with a correlation coefficient of -0.79 in the 1st sampler and -0.98 in the 2nd sampler. The results of the analysis show that the Logawa River is experiencing turbidity caused by sand mining activities.*

**Keywords:** Biodiversity, Water Quality, Macrozoobenthos, Water Pollution, Logawa River

## PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan pokok manusia yang berperan besar bagi kehidupan manusia sehari-hari. Selain itu air juga memiliki peran penting untuk meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat, sebagai mana dituangkan ke dalam pasal 33 ayat 3 UUD 1945 (Zulhilmi *et al.* 2019). Air terbagi ke dalam 3 (tiga) kategori, yaitu air laut, air tawar, dan air payau. Sungai merupakan salah satu contoh dari banyaknya perairan tawar yang ada di bumi. Sungai yaitu air tawar yang mengalir (perairan lotik) dan memanjang mulai dari bagian hulu hingga bagian hilir dan alirannya membawa banyak jenis materi baik organik maupun anorganik (Prayitno dan Rukayah, 2019).

Sungai Logawa adalah salah satu dari banyaknya sungai yang berada di Kabupaten Banyumas. Hulu Sungai Logawa berada di barat Gunung Slamet tepatnya di Desa Baseh, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas. Sungai Logawa terbentuk dari 2 (dua) pertemuan air terjun yaitu Gomblang Wetan dan Gomblang Kulon. Panjang Sungai Logawa berkisar sekitar 25 km. Aliran Sungai Logawa mengalir dari sisi utara (puncak Gunung Slamet) ke sisi selatan (Sungai Serayu) melewati Cilongok, Kedungbanteng, Karanglewas,

Purwokerto Barat dan Patikraja di Kabupaten Banyumas. Sungai Logawa termasuk ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu dengan luas sub DAS Logawa yaitu 29.541,24 Ha (Ma'rifah dan Wahyuningsih, 2022).

Makrozoobentos adalah salah satu organisme air yang hidup di Sungai Logawa. Berdasarkan referensi dari Putro, (2014) makrozoobenthos adalah organisme yang habitat hidupnya ada di lumpur, pasir, bebatuan yang ada semua jenis perairan juga termasuk hewan menetap dan menempel pada substrat di dasar perairan. Makrozoobenthos memiliki banyak peran berbeda dalam ekosistem salah satunya sebagai indikator biologis kualitas perairan, dimana makrozoobentos dapat bereaksi jika keadaan kualitas suatu perairan menurun, sehingga hadirnya Makrozoobentos dapat digunakan sebagai salah satu bio indikator kualitas perairan (Syahrul, 2021). Makrozoobentos digunakan sebagai indikator biologi yang sangat baik karena bentuknya yang relatif tetap, berukuran besar, pergerakannya terbatas, hidup di dalam dan dasar perairan. Sifat tersebut banyaknya jumlah dan jenis makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh kualitas perairannya atau dengan kata lain jika kualitas airnya baik maka

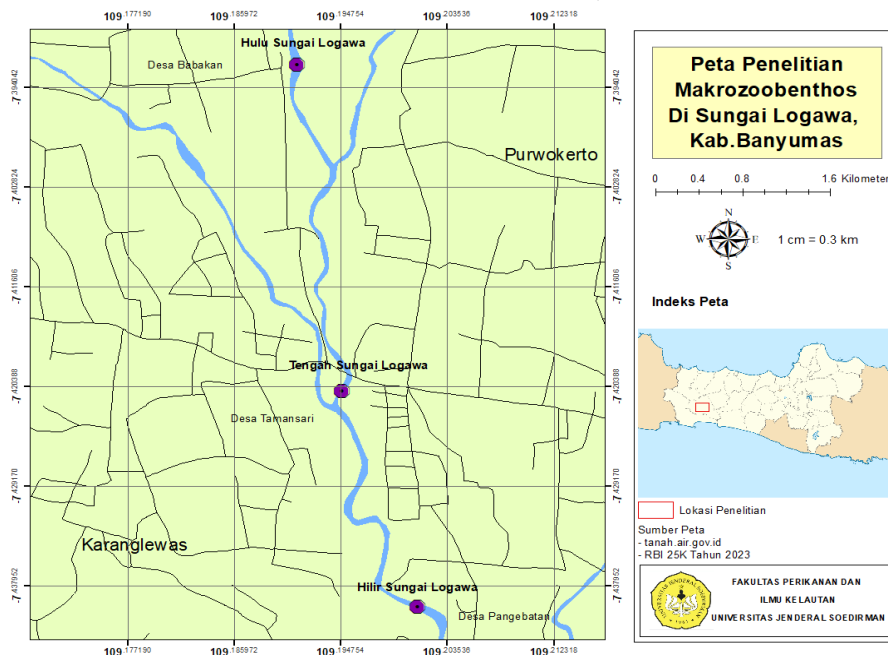
jumlah dan jenis makrozoobentos akan tinggi (Yeanny, 2010).

Kualitas air di Sungai Logawa saat ini diduga sudah mengalami penurunan, hal ini adalah salah satu dampak dari adanya kegiatan penambangan pasir di hulu Sungai Logawa dan limpasan limbah rumah tangga. Adanya penambangan yang dilakukan di Kecamatan Kedungbanteng, Purwokerto Barat tersebut tidak hanya menyebabkan air menjadi keruh saja tetapi air sungai Logawa juga menjadi tercemar oli akibat penggunaan mesin pada aktivitas penambangan pasir di sepanjang aliran sungai. Penggalan (penambangan kelas C) yang sering dilakukan dalam tempo yang berkelanjutan dapat menyebabkan berubahnya ekologi Sungai Logawa (Wahyuningsih, *et al.* 2022). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air di Sungai Logawa berdasarkan keanekaragaman makrozoobenthos yang ada di Sungai tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Sungai Logawa, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Adapun lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu stasiun hulu, stasiun tengah, dan stasiun hilir seperti pada **Gambar 1.** di bawah ini. Penelitian dan pengambilan sampel dilakukan dengan dua kali pengulangan, pengulangan pertama dilaksanakan pada bulan Maret 2023 dan pengulangan kedua dilaksanakan pada bulan Mei 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu transek 1 x 1m, plastik *ziplock*, botol winkler, labu erlenmeyer, pipet tetes, spuit, sarung tangan lateks, botol plastik kosong, pH meter, tali rafia, *stopwatch*, termometer, gelas ukur, kompor listrik, plastik hitam, alat tulis, label, tisu, dan kertas mm blok laminating. Bahan yang digunakan adalah sampel makrozoobentos, sampel air, larutan  $MnSO_4$ , larutan KOH-KI, larutan  $Na_2S_2O_3$ , indikator amilum, larutan  $KMnO_4$ , larutan  $H_2SO_4$  pekat,  $H_2C_2O_4$ , dan  $H_2O$ .



**Gambar 1.** Peta Penelitian di Sungai Logawa

Selanjutnya diamati dan diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo di laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman. Setelah dilakukan proses identifikasi makrozoobenthos kemudian dihitung indeks keanekaragaman serta indeks dominansinya. Dilakukan juga pengukuran parameter fisika dan kimianya yang meliputi suhu, kecepatan arus, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Suhu diukur menggunakan termometer, kecepatan arus diukur menggunakan *stopwatch* dan botol plastik kosong yang telah diikat tali rafia sepanjang 5 meter, pH diukur menggunakan pH indikator, DO diukur menggunakan metode titrasi iodometri dan COD diukur menggunakan metode titrasi permanganat.

### Analisis Data

Analisis data terhadap keanekaragaman makrozoobenthos dihitung dengan parameter Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener, Indeks Dominansi, serta dilakukannya Analisis Korelasi *Pearson*.

### Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')

Rumus dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yaitu sebagai berikut (Magurran, 1988):

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

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

n<sub>i</sub> = Jumlah individu suatu spesies

N = Jumlah total individu semua spesies

Klasifikasi indeks keanekaragaman (Odum, 1996):

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

### Indeks Dominansi Simpson

Indeks dominansi dirumuskan sebagai berikut (Odum, 1996):

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

Keterangan:

n<sub>i</sub> = Jumlah individu tiap spesies ke-i

N = Jumlah total individu semua spesies

Indeks dominansi berkisar antara 0-1, apabila semakin kecil nilai indeks dominansi berarti menunjukkan bahwa tidak adanya spesies yang mendominasi, dan sebaliknya apabila nilainya semakin mendekati angka 1 berarti menunjukkan bahwa ada spesies tertentu yang mendominasi (Odum, 1993).

### Analisis Korelasi *Pearson*

Analisis korelasi *Pearson* dirumuskan sebagai berikut (Ali & Rosyadi 2020):

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

Keterangan:

r = Korelasi *Pearson*

X = Variabel independen

Y = Variabel dependen

n = Banyaknya variabel.

Tingkat keeratan analisis Korelasi *Pearson* berkisar antara -1, 0, dan 1 di mana nilai -1 berarti terdapat korelasi negatif yang sempurna, 0 berarti tidak ada korelasi dan nilai 1 berarti ada korelasi positif yang sempurna. Dari rentang koefisien korelasi *pearson* ini dapat disimpulkan bahwa apabila semakin mendekati nilai 1 atau -1 maka korelasinya makin erat, sedangkan jika

semakin mendekati 0 maka korelasinya semakin lemah. Adapun klasifikasi Koefisien Korelasi Pearson menurut Sugiyono (2017) yang tercantum dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Klasifikasi Koefisien Korelasi Pearson (Notoatmojo 2018)

Nilai	Korelasi keeratan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah

0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai indeks keanekaragaman dan indeks dominansi makrozoobenthos di Sungai Logawa dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Makrozoobenthos di Sungai Logawa, Banyumas

No.	Spesies	Sampling Pertama						Sampling Kedua					
		Hulu		Tengah		Hilir		Hulu		Tengah		Hilir	
		U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
1	<i>Ilyanassa obsoleta</i>	-	28	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
2	<i>Sulcospira testudinaria</i>	13	-	-	-	-	-	3	-	3	1	1	-
3	<i>Pachychilus largillierti</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-
4	<i>Brotia testudinaria</i>	-	-	-	1	-	4	4	11	2	5	3	6
5	<i>Elimia</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2	4
6	<i>Pleurocera</i> sp.	-	-	-	-	7	-	18	19	2	1	2	17
7	<i>Elimia livescens</i>	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
8	<i>Melanoides tuberculata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
Jumlah Total		41		5		14		57		16		37	
Indeks Keanekaragaman (H')		0,62		0,95		1,17		1,51		1,89		1,67	
Indeks Dominansi (C)		0,56		0,44		0,34		0,25		0,17		0,26	

Keterangan

Sampling Pertama pada bulan Maret

Sampling Kedua pada bulan Mei

U1: Ulangan pertama

U2: Ulangan Kedua

### A. Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa di Sungai Logawa dapat ditemukan spesies makrozoobentos sebanyak 8 spesies dengan jumlah total tiap spesiesnya adalah berkisar antara 5 sampai 57 individu. Nilai Indeks keanekaragaman yang didapatkan adalah berkisar antara 0,62 - 1,89. Keanekaragaman terendah berada di stasiun hulu pada sampling pertama, yaitu sebesar 0,62, sedangkan keanekaragaman tertinggi berada di

stasiun tengah pada sampling kedua, yaitu sebesar 1,89. Keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Logawa termasuk ke dalam kategori rendah sampai sedang. Hal ini sesuai dengan referensi dari Odum (1993) bahwa indeks keanekaragaman yang bernilai <1 termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah, sedangkan nilai indeks keanekaragaman >1 dan <3 termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang.

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthos

yang didapatkan diduga, karena pada lokasi pengambilan sampel terdapat sumber pencemaran berupa aktivitas penambangan pasir. Hal tersebut sejalan dengan Syafiya dan Hadisusanto (2019) bahwa aktivitas penambangan pasir dapat mengurangi kuantitas sedimen pada dasar sungai yang mengakibatkan kerusakan pada habitat makrozoobentos sehingga mengurangi kehadiran biota tersebut. Oleh karenanya, menurut hasil penelitian dari Juwita (2018) bahwa makrozoobentos merupakan salah satu indikator biologis untuk mengukur kualitas suatu perairan. Pencemaran dapat mengurangi keanekaragaman makrozoobentos. Kondisi air yang memburuk akan menyebabkan berubahnya komposisi dan keanekaragaman komunitas makrozoobentos. Jenis organisme yang tidak memiliki nilai toleran tidak bisa bertahan hidup, sehingga jumlahnya akan berkurang atau bahkan menghilang (Azwar *et al.* 2019). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Wahyuningsih *et al.* (2022) bahwa makrozoobentos sering dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena sifatnya yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar.

Adanya aktivitas penambangan pasir akan menurunkan kualitas air di Sungai Logawa, hal ini ditandai dengan rendahnya nilai DO yang diperoleh karena terjadi proses pengadukan air ketika pengambilan pasir, sehingga kadar oksigen dalam air menjadi rendah. Menurut Bhattacharya *et al.* (2019) penambangan pasir dapat menyebabkan gangguan pada pengangkutan sedimen dan muatan partikel padat terlarut, yang dapat meningkatkan kekeruhan serta

menciptakan konsentrasi padatan terlarut yang lebih tinggi di dalam air sehingga memengaruhi tingkat oksigen terlarut (DO). Kualitas air yang kurang sesuai dapat menurunkan keanekaragaman Makrozoobentos di suatu perairan. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Logawa menunjukkan bahwa Sungai Logawa tergolong perairan yang sudah tercemar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Hutahaean (1999) bahwa perairan yang memiliki kualitas perairan baik umumnya memiliki nilai keanekaragaman makrozoobentos yang tinggi.

Aktivitas penambangan pasir di Sungai Logawa dilakukan di sekitar lokasi pengambilan sampel pada stasiun hulu. Oleh karena itu, nilai indeks keanekaragaman di stasiun hulu lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Kegiatan penambangan pasir di Sungai Logawa yang dilakukan terus menerus dalam jangka panjang memiliki dampak negatif terhadap ekosistem sungai dan lingkungan sekitarnya. Proses penambangan pasir sering melibatkan penggalian atau pengangkutan pasir dari dasar perairan. Kegiatan ini dapat merusak substrat dasar perairan yang merupakan tempat makrozoobentos hidup dan berkembang biak. Dampak ini dapat menyebabkan hilangnya habitat dan menurunnya spesies yang bergantung pada substrat tersebut, akibat lebih lanjut adalah menurunnya keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Logawa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Wahyuningsih *et al.* (2022) bahwa kondisi sedimen perairan yang telah terpengaruh oleh aktivitas penambangan batu atau pasir tidak cocok untuk semua makrozoobentos yang tidak memiliki nilai toleran,

sehingga menyebabkan indeks keanekaragamannya menjadi rendah.

## B. Indeks Dominansi Makrozoobentos

Indeks dominansi makrozoobentos di Sungai Logawa berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. yaitu berkisar antara 0,17-0,56. Nilai indeks dominansi terendah berada di stasiun tengah pada sampling kedua, yaitu sebesar 0,17, sedangkan nilai indeks dominansi tertinggi berada di stasiun hulu pada sampling pertama, yaitu sebesar 0,56. Indeks dominansi Makrozoobenthos di Sungai Logawa termasuk ke dalam kategori rendah sampai sedang. Hal ini sesuai dengan referensi dari Odum (1993) bahwa indeks dominansi yang bernilai  $>0,00$  dan  $<0,50$  termasuk dalam kategori dominansi rendah sedangkan indeks dominansi yang bernilai  $>0,50$  dan  $<0,75$  termasuk dalam kategori dominansi sedang.

Spesies yang mendominasi di Sungai Logawa adalah *Pleurocera* sp. dan *Brotia testudinaria*. Kedua spesies tersebut sering ditemukan dan tersebar dari hulu hingga hilir. Hal ini dikarenakan *Brotia testudinaria* merupakan spesies yang sering ditemukan terutama di sungai yang mengalir deras dan beroksigen tinggi. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian dari Rahmawati (2014) *Pleurocera* sp. juga dapat bertahan pada perairan yang memiliki kecepatan arus yang tinggi serta memiliki kemampuan untuk bertahan hidup di sungai yang memiliki kegiatan pengerukan pasir. Kedua spesies tersebut memiliki nilai toleran yang tinggi dan tahan terhadap pencemaran. Sedangkan spesies yang jarang ditemukan adalah *Melanoides*

*tuberculata*, karena hanya ditemukan di stasiun hilir. Menurut Trinorida (1998), spesies *Melanoides tuberculata* menyukai habitat yang memiliki suhu di atas 35 °C dan habitat yang arusnya lambat. Hal inilah yang menyebabkan spesies *Melanoides tuberculata* hanya ditemukan di stasiun hilir, mengingat suhu pada stasiun hilir memiliki nilai yang paling tinggi namun memiliki kecepatan arus yang lebih rendah dibandingkan dengan stasiun hulu dan tengah.

Kondisi perairan Sungai Logawa yang sudah tercemar serta adanya kegiatan penambangan pasir berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan makrozoobenthos. Kondisi ini menyebabkan hanya spesies tertentu saja yang mampu bertahan hidup yang kemudian memiliki indeks dominansi tinggi di Sungai Logawa. Indeks dominansi di Sungai Logawa tergolong dalam kategori sedang sampai rendah, hal ini menunjukkan bahwa makrozoobentos yang hidup berada dalam kondisi habitat yang tercemar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Pranoto (2017) bahwa nilai indeks dominansi Makrozoobenthos yang tinggi di suatu perairan dapat disebabkan oleh penyebaran populasi yang tidak merata karena dominasi jenis tertentu. Keadaan ini dapat terjadi karena adanya pengaruh faktor fisika kimia air yang merupakan tempat hidup bagi Makrozoobenthos.

## C. Parameter Fisika dan Kimia Air di Sungai Logawa

Hasil analisis kualitas air pada titik yang berbeda berdasarkan parameter fisika dan parameter kimia disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

**Tabel 3.** Nilai Parameter Perairan di Sungai Logawa.

Parameter		Maret 2023			Mei 2023		
		Hulu	Tengah	Hilir	Hulu	Tengah	Hilir
Kecepatan (m/s)	Arus	0,5	0,4	0,37	0,625	0,45	0,35
Suhu (°C)		23	27	28	24	25	26
pH		6	6	6	6	5	5
DO (mg/L)		4,06	3	3,4	3,46	2,8	3,7
COD (mg/L)		11,53	11,66	5,44	16,43	11,37	15,16

Parameter fisika yang dianalisis pada penelitian ini yaitu kecepatan arus dan suhu. Hasil dari pengukuran suhu di ketiga stasiun pada saat sampling pertama yaitu berkisar antara 23-28°C, sedangkan sampling kedua berkisar antara 24-26°C, Nilai suhu yang didapatkan masih sesuai untuk menunjang kehidupan makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Ali *et al.* (2020) bahwa organisme makrozoobentos dapat hidup dengan baik pada suhu yang berkisar antara 25-30°C. Kecepatan arus yang didapatkan dari hasil pengukuran di ketiga stasiun pada sampling pertama adalah antara 0,37-0,5 m/s, sedangkan sampling kedua bernilai antara 0,35-0,62 m/s. Kecepatan arus di Sungai Logawa masih cocok untuk menunjang kehidupan makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan referensi dari Zulfiandi (2012) bahwa ambang batas kecepatan arus bagi kehidupan makrozoobentos yaitu bernilai antara 0,3-0,39 m/s. Kecepatan arus mempengaruhi banyaknya makrozoobentos di suatu perairan, hal ini karena jenis substrat di suatu dasar perairan yang menjadi habitat makrozoobentos dipengaruhi oleh kecepatan arus.

Parameter kimia yang diukur pada penelitian ini adalah pH, *Dissolved Oxygen* (DO) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Hasil pengukuran pH di ketiga stasiun pengamatan pada saat sampling pertama adalah 6, sedangkan

sampling kedua berkisar antara 5-6. Nilai pH yang diukur pada ketiga stasiun masih termasuk dalam kategori ideal untuk kehidupan makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan Widhiandari (2021) bahwa nilai pH antara 5 -9 masih tergolong aman bagi kehidupan organisme akuatik. Hasil pengukuran DO di ketiga stasiun pada saat sampling pertama yaitu berkisar antara 3-4,06 mg/L., sedangkan saat sampling kedua antara 2,8-3,4 mg/L, Nilai DO yang didapatkan tersebut masih tergolong optimum untuk kehidupan makrozoobentos, hal ini sesuai dengan referensi dari Ibrahim *et al.* (2020) bahwa DO yang optimal untuk kehidupan makrozoobentos adalah tidak kurang dari 2 mg/L. Hasil pengukuran COD di ketiga stasiun pengamatan saat pengambilan sampling pertama antara 5,44–11,66 mg/L, sedangkan sampling kedua antara 11,37–16,43 mg/L, Sesuai dengan hasil penelitian dari Radityani (2019) bahwa semakin tinggi konsentrasi COD maka konsentrasi bahan organik juga akan semakin tinggi. Nilai COD Sungai Logawa yang didapatkan masih tergolong ideal untuk kehidupan hewan akuatik berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, karena tidak melebihi ambang batasnya yaitu 25 mg/L.



#### D. Analisis Hubungan Parameter Perairan dengan Keanekaragaman Makrozoobentos

Analisis hubungan pada penelitian ini menggunakan korelasi *Pearson*. Korelasi *Pearson* adalah korelasi yang

melibatkan satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Nilai matriks hubungan parameter fisika kimia perairan dengan nilai indeks keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Logawa ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 4.** Matriks korelasi parameter perairan dengan indeks keanekaragaman

Parameter	Koefisien Korelasi		Koefisien Korelasi	
	Maret 2023	Kategori	Mei 2023	Kategori
<b>Suhu</b>	0,98	Sangat Kuat	0,42	Sedang
<b>Kecepatan Arus</b>	-0,98	Sangat Kuat	-0,55	Sedang
<b>pH</b>	-0,58	Sedang	-0,82	Sangat Kuat
<b>DO</b>	-0,70	Kuat	-0,77	Kuat
<b>COD</b>	-0,79	Kuat	-0,98	Sangat Kuat

Hubungan korelasi antara parameter fisika dan kimia kualitas perairan Sungai Logawa dengan keanekaragaman makrozoobentos dapat dianalisis dengan koefisien korelasi *Pearson*. Nilai koefisien korelasi antara parameter suhu dengan keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Logawa pada saat pengambilan sampel ke-1 adalah 0,98 dan tergolong positif sangat kuat sedangkan sampling ke-2 adalah 0,42 dan tergolong positif sedang. Hubungan positif menunjukkan hubungan yang tegak lurus antara suhu dengan nilai keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Logawa. Suhu yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong optimal bagi kelangsungan hidup makrozoobentos sehingga dapat meningkatkan nilai keanekaragamannya. Hal ini sesuai dengan referensi dari Choirudin *et al.* (2014) bahwa suhu yang optimum bagi kehidupan makrozoobentos dapat meningkatkan keanekaragamannya. Berdasarkan hasil penelitian Ali *et al.* (2020) Suhu yang optimum bagi kehidupan makrozoobentos adalah 25-30°C. Stasiun dengan suhu yang berkisar antara 25-32°C memiliki nilai

keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan stasiun dengan suhu lebih rendah dari 25°C. Hal ini karena suhu perairan yang tidak optimal dapat menghambat perkembangan organisme perairan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Choirudin *et al.* (2014) bahwa suhu mempunyai pengaruh bagi keanekaragaman makrozoobenthos hal ini karena suhu yang optimal akan meningkatkan laju metabolisme dan respirasi organisme perairan.

Nilai koefisien korelasi antara parameter kecepatan arus dengan indeks keanekaragaman menunjukkan hubungan negatif yang sangat kuat pada sampling pertama dengan nilai -0,98 dan hubungan negatif sedang pada sampling yang kedua dengan nilai -0,55. Korelasi negatif ini menunjukkan bahwa tingginya kecepatan arus membuat keanekaragaman makrozoobenthos yang ada di perairan semakin rendah. Berdasarkan penelitian ini, didapatkan hasil bahwa stasiun yang memiliki kecepatan arus tertinggi, memiliki nilai indeks keanekaragaman paling rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ningrum *et al.* (2022) bahwa kuat arus berpengaruh terhadap keberadaan

makrozoobenthos di mana perairan dengan kuat arus yang terlampaui tinggi dapat menyebabkan makrozoobenthos terhempas.

Nilai koefisien korelasi antara parameter pH dengan indeks keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Logawa menunjukkan hubungan negatif yang kuat. Koefisien korelasi yang bernilai negatif ini menandakan adanya hubungan berbanding terbalik antara parameter pH dan indeks keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Logawa. Pada pengambilan sampel ke-1 nilainya -0,58 yang tergolong sedang dan pada pengambilan sampel ke-2 nilainya -0,82 yang tergolong sangat kuat. Stasiun dengan nilai pH lebih tinggi memiliki nilai keanekaragaman makrozoobenthos yang rendah, begitu pun sebaliknya. Pada penelitian ini didapatkan nilai pH yang masih tergolong aman untuk kehidupan makrozoobenthos. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Widhiandari *et al.* (2020) bahwa nilai pH antara 5 sampai 9 masih tergolong aman bagi kehidupan hewan akuatik yaitu.

Nilai koefisien korelasi antara parameter *Dissolved Oxygen* (DO) dengan keanekaragaman makrozoobenthos pada saat pengambilan sampel ke-1 adalah -0,70 dan pada sampling ke-2 adalah -0,77. Nilai koefisien korelasi tersebut tergolong negatif kuat. Hubungan negatif kuat menunjukkan bahwa meskipun kadar DO tinggi namun keanekaragaman makrozoobenthos yang didapatkan rendah. Hal ini dipengaruhi oleh adanya aktivitas penambangan pasir di Sungai Logawa di mana adanya aktivitas tersebut membuat banyak makrozoobenthos yang habitatnya di substrat kehilangan

tempat hidupnya sehingga menyebabkan keanekaragamannya menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syafiya *et al.* (2019) bahwa adanya kegiatan penambangan pasir menyebabkan kuantitas sedimen di dasar sungai menurun dan menyebabkan timbulnya lubang-lubang sisa penambangan sehingga menyebabkan habitat makrozoobenthos terganggu yang kemudian menurunkan keanekaragaman makrozoobenthos. Selain itu negatifnya nilai koefisien korelasi yang didapatkan adalah karena pada stasiun dengan kadar DO rendah terdapat makrozoobenthos dengan keanekaragaman yang tinggi, hal ini dikarenakan makrozoobenthos yang ditemukan di Sungai Logawa pada penelitian ini diduga mampu bertahan hidup di perairan dengan kadar DO minimal 2 mg/L. Hal ini sesuai dengan referensi dari Ibrahim *et al.* (2020) jika makrozoobenthos masih dapat hidup pada perairan dengan kadar DO minimal 2 mg/L.

Nilai koefisien korelasi antara parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Logawa menunjukkan hasil korelasi negatif tertinggi atau dapat diartikan COD mempunyai pengaruh yang sangat kuat terhadap keanekaragaman makrozoobenthos yang ada di Sungai Logawa. Nilai koefisien relatifnya yaitu sebesar -0,79 pada sampling pertama dan -0,98 pada sampling kedua. Nilai tersebut menunjukkan bahwa antara nilai COD dengan keanekaragaman korelasinya berbanding terbalik sangat kuat, di mana semakin rendah kadar COD di perairan maka semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthosnya. Hal ini dapat dilihat pada saat pengambilan sampel

ke-1, di mana pada stasiun hilir nilai COD paling rendah dari stasiun lainnya sehingga nilai indeks keanekaragamannya lebih tinggi dibandingkan stasiun lain.

## KESIMPULAN

Indeks keanekaragaman di Sungai Logawa tergolong rendah sampai sedang yaitu bernilai antara 0,62-1,89. Nilai koefisien korelasi berada dikategori sedang hingga sangat kuat, dengan parameter COD yang memiliki hubungan korelasi negatif paling kuat. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh menunjukkan adanya indikasi pencemaran di Sungai Logawa yang salah satunya diduga diakibatkan oleh adanya aktivitas penambangan pasir di stasiun hulu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai riset ini sebagai bagian dari mata kuliah limnologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Rosyadi, H. I. (2020). Biomonitoring Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Air Sungai. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 12(1), 11-18.
- Azwari, F., Suprpto, D. (2016). Pengaruh Limbah Cair Tambang Batubara terhadap Komunitas Makrozoobentos di Sungai Karang Mumus. *Jurnal Nusa Sylva*, 16(1), 1-11.
- Bhattacharya, R.K., Chatterjee, N.D., Dolui, G. (2019). Consequences of sand mining on water quality and instream biota in alluvial stream: a case-specific study in South Bengal River, India. *Sustainable Water Resources Management*. 5(10),
- Choirudin, I.R., Supardjo, M.N., Muskananfolo, M.R. (2014). Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobentos Di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3).
- Hutahaean, D.I. (1999). *Studi Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di sungai Sibiru-biru Kec. Biru-biru Kab. Deli Serdang*. Skripsi. Fakultas MIPA.
- Ibrahim, A., Imroatusshoolikhah, I., Toruan, R.L., Akhdiana, I., Lukman, L. (2020). Komunitas makroinvertebrata bentik di perairan Situ Cibuntu, Jawa Barat. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 9(3), 501-509.
- Juwita, R. (2018). *Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Sebukhas di Desa Bumi Agung Kecamatan Belalau Lampung Barat*. Skripsi. Lampung: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung.
- Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman & Hall, London.
- Ma'rifah, L., Wahyuningsih, E. (2022). Keanekaragaman Larva Diptera Di Sungai Logawa Kabupaten Banyumas. *Jurnal Bioshell*. 11(1).
- Mulyani, D.T., Miharja, F.J., Nuryadi, M.M., Nurwidodo., Prihanta, W. (2021). Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan

- Kualitas Perairan di Sumber Sira, Kabupaten Malang. Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Ningrum, N.C., Kuntjoro, S. (2022). Kualitas Perairan Sungai Brangkal Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobenthos. *Journal of Lentera Bio*, 11(1), 71-79.
- Notoatmojo, S. 2018. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta
- Odum, E.P. (1993). Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh T. Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Odum, E.P. (1996). Dasar-Dasar Ekologi: edisi ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pranoto, H. (2017). Studi Kelimpahan dan Keanekaagaman Makrozoobentos di Perairan Bedagai, Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Biosains*, 3(3), 125-130.
- Prayitno, J., Rukayah, S. (2019). Distribusi Altitudinal Ikan di Sungai Banjaran. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship VI Tahun 2019.
- Putro S. P. (2014). Metode Sampling Penelitian Makrobenthos dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahmawati, R. (2014). *Analisis Tingkat Pencemaran Berdasarkan Indeks Keragaman Populasi Gastropoda di Bagian Tengah Sungai Gajahwong dan Kali Kuning Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga.
- Rizka, S., Muchlisin, Z.A., Akyun, Q., Fadli, N., Dewiyati, I., Halim, A. (2016). Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Estuaria Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 134-145.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Syafiya, A., Hadisusanto, S. (2019). Komunitas Makrozoobenthos Di Kawasan Penambangan Pasir di Sungai Progo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 26(2), 53-61.
- Syahrul. (2021). *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Pantai Tanjung Pasir Kelurahan Mamburungan Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Borneo Tarakan, Tarakan.
- Trinorida, Y.B. (1998). *Preferensi Habitat Gastropoda di Hulu Sungai Serayu*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.
- Wahyuningsih, Eti., Rahayu, Nur Laila., Zaenuri, Musyarif. (2022). Pengaruh Penambangan Batu Terhadap Komunitas Makrozoobentos di Sungai Logawa. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(2), 1047–1066.
- Widhiandari, P.F.A., Watiniasih, N.L., Pebriani, D.A.A. (2021). Bioindikator Makrozoobenthos dalam Penentuan Kualitas Perairan Di Tukad Mati Badung, Bali. *Journal of Current Trends in Aquatic Science*, 4(1), 49-56.
- Yeanny, M.S. (2010). Perubahan Lingkungan Ekosistem Sungai Belawan terhadap Kualitas Air dan Keanekaragaman Makrozoobenthos sebagai Bioindikator. *Biosfera*, 27(1), 38-45.

- Zulfiandi. (2012). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pandansari Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. Universitas Diponegoro, Semarang. 1(1):62-66.
- Zulhilmi, Efendy, I., Syamsul, D., Idawati. (2022). Faktor Yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih Padarumah Tangga Di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun. *Jurnal Biology Education*. 7(2):1-10.