



Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Perairan Sungai Pelus, Banyumas, Jawa Tengah

Macrozoobentos Community Structure as Bioindicator in the Pelus River, Banyumas, Center Java

Alvira Zidny Arrisqi¹, Rendy Permana Putra¹, Farkhah Nur Faizah¹, Nadeffa Nurfa Rayhan^{1*}, Abi Condro¹, Nadira Aurelia Valezka Putri¹, Evie Diah Permatasari¹

¹ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: nadeffa.rayhan@mhs.unsoed.ac.id

Diterima: 28 Juni 2023, Disetujui: 21 September 2023

ABSTRAK

Banyaknya kegiatan manusia di sekitar perairan Sungai Pelus dapat mempengaruhi keadaan kualitas fisik maupun kimia yang selanjutnya akan berakibat pada keanekaragaman organisme dalam suatu perairan. Sungai Pelus biasanya dimanfaatkan oleh warga untuk mencuci, irigasi, dan juga budidaya ikan air tawar di sekitar aliran sungai. Makrozoobentos berperan dalam bio indikator suatu perairan. Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kehidupan makrozoobentos, karena organisme ini merupakan salah satu biota yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar dan cenderung hidup menetap. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan tingkat keanekaragaman makrozoobentos serta mengetahui makrozoobentos sebagai bio indikator. Penelitian makrozoobentos ini dilakukan sebanyak 2 kali pada hari Senin, 13 Maret 2023 dan Senin, 1 Mei 2023 di Sungai Pelus. Kepadatan makrozoobentos terbanyak dijumpai pada stasiun tengah di bulan Mei. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat di stasiun tengah pada bulan Mei, sebesar 1,86. Didapatkan nilai indeks dominansi (C) tertinggi pada stasiun tengah pada bulan Maret dengan nilai dominansi sebesar 0,36. Suhu di Sungai Pelus berkisar di 25,5°C – 28°C. Nilai Kecerahan berada di kisaran 0,75 m – 2,4 m. Nilai pH berada diantara 5-6. Nilai DO berada di kisaran 2,8 mg/L – 4,2 mg/L. Jenis makrozoobentos yang paling banyak ditemukan di setiap stasiun adalah *Sulcospira testudinaria*. Berdasarkan keberadaan makrozoobentos nya, kondisi Sungai Pelus cenderung stabil dan perairannya tercemar sedang. Hal ini menjadi penting untuk dilakukan pelestarian sungai dan peningkatan mutu air guna menjaga ekosistem dan kehidupan biota di Sungai Pelus.

Kata kunci: Bio indikator, Makrozoobentos, Sungai Pelus

ABSTRACT

The large number of human activities around the waters of the Pelus River can affect the state of physical and chemical quality which in turn will have an impact on various of organisms in the water. The Pelus River is usually used by residents for washing, irrigation, and also for cultivating freshwater fish around the river. Macrozoobenthos plays a role in the bioindicator of the water. Polluted waters will affect the life of macrozoobenthos, because this organism is one of the organisms that is easily affected by the presence of contaminants and tends to live sedentary. Therefore, this study aims to determine the abundance and diversity level of macrozoobenthos and to determine macrozoobenthos as a bioindicator. This macrozoobenthos research was conducted 2 times on Monday, 13 March 2023 and Monday, 1 May 2023 at the Pelus River. The highest density of macrozoobenthos was found at the middle station in May. The highest diversity index (1.86) value was found at the middle station in May.

The highest dominance index value (C) was obtained at the middle station in March with a dominance value of 0.36. The temperature in the Pelus River ranges from 25.5°C – 28°C. Brightness values are in the range of 0.75m – 2.4m. The pH value is between 5-6. DO values are in the range of 2.8 mg/L – 4.2 mg/L. The most common type of macrozoobenthos found at each station is *Sulcospira testudinaria*. Based on the presence of macrozoobenthos, the condition of the Pelus River tends to be stable and its waters are moderately polluted. This is important for river conservation and water quality improvement in order to protect the ecosystem and biota life in the Pelus River

Keywords: Bioindicator, Macrozoobenthos, Pelus River

PENDAHULUAN

Sungai Pelus merupakan salah satu sungai di wilayah Kabupaten Banyumas. Panjang Sungai Pelus sekitar 19,81 km dan bermuara di Sungai Klawing di Sub DAS Pelus seluas 14.689,38 ha (Noktavia *et al.*, 2019). Bagian hulu daerah aliran Sungai Pelus dibatasi oleh daerah perbukitan dan di bagian hilirnya dibatasi oleh daerah pemukiman (Iqbal *et al.*, 2015). Sungai Pelus mengalir melalui tujuh wilayah kecamatan. Masyarakat di sekitar aliran Sungai Pelus memanfaatkan sumberdaya baik hayati dan non hayati untuk kelangsungan hidup. Sungai Pelus biasanya dimanfaatkan oleh warga untuk mencuci, irigasi, dan juga budidaya ikan air tawar di sekitar aliran sungai. Disadari atau tidak kegiatan pemanfaatan sumberdaya Sungai Pelus secara berlebihan berdampak buruk terhadap kualitas perairan sungai sehingga dapat merusak ekosistem yang berada di sungai khususnya ketersediaan makrozoobentos (Simanjuntak *et al.*, 2018). Banyaknya kegiatan manusia di sekitar perairan Sungai Pelus dapat mempengaruhi keadaan kualitas fisik maupun kimia yang selanjutnya akan berakibat pada organisme dalam suatu perairan (Umiatun *et al.*, 2017).

Makrozoobentos adalah hewan invertebrata yang dapat dilihat dengan mata telanjang dan hidup di sekitar bebatuan, sedimen atau substrat lain di dasar perairan. Makrozoobentos ukurannya cukup besar untuk tertahan pada ayakan dengan ukuran 0,5 mm. Makrozoobentos merupakan bentos yang berukuran lebih dari 1 mm yang biasanya

berupa siput, kepiting, tiram air tawar, kerang, dan termasuk larva serangga. Makrozoobentos merupakan organisme perairan yang keberadaannya dapat dijadikan indikator perubahan kualitas biologi perairan sungai (Wulandari *et al.*, 2021). Makrozoobentos berperan dalam *bio monitoring* suatu perairan, karena hidupnya yang cenderung menetap pada sedimen dasar perairan, baik substrat lunak maupun substrat keras. Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kehidupan makrozoobentos, karena organisme ini merupakan salah satu biota yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar (Widhiandari *et al.*, 2021).

Parameter kualitas air seperti suhu berpengaruh terhadap metabolisme hewan air. Suhu perairan yang tinggi dapat mempercepat metabolisme, merusak enzim serta reaksinya yang berada didalam tubuh hewan air. Organisme yang hidup di air dapat mengalami kematian jika batas suhu terlampaui (Satiyarti *et al.*, 2017). Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* atau DO) juga merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui organisme air dengan menganalisis kualitas air. Pengukuran DO bertujuan untuk mengetahui badan air yang dapat menjadi habitat biota air seperti ikan, makrozoobentos dan organisme lain (Aruan & Siahaan, 2017). Derajat keasaman (pH) juga dapat berpengaruh terhadap kehidupan organisme akuatik. Perairan yang mempunyai pH tinggi ataupun pH rendah dapat mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang tinggal didalam nya baik bersifat asam ataupun basa (Satriarti *et al.*, 2018).

Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos dapat dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia perairan. Sifat fisika perairan meliputi kedalaman, kecepatan arus, warna, kekeruhan atau kecerahan, dan suhu air. Sifat kimia perairan meliputi organisme makrobentos dan predator yang mempengaruhi kelimpahan hewan makrobentos (Pelealu *et al.*, 2018). Perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragamannya sangat dipengaruhi oleh toleransi dan sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan (Sudia *et al.*, 2020).

Distribusi dan keanekaragaman makrozoobentos dapat menggambarkan dan memberikan informasi terkait kualitas perairan sungai. Jumlah spesies makrozoobentos relatif merata dari semua spesies apabila suatu perairan belum atau tidak tercemar. Sebaliknya apabila suatu perairan tercemar, maka penyebaran jumlah spesies makrozoobentos tidak merata dan cenderung terdapat spesies yang mendominasi (Ananta & Harahap, 2022). Keragaman spesies makrozoobentos tidak cukup untuk menentukan kualitas suatu perairan, tetapi diperlukan adanya faktor fisika dan kimia yang dapat memberikan pengaruh terhadap suatu perairan (Pranoto, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan tingkat keanekaragaman makrozoobentos serta mengetahui keberadaan makrozoobentos sebagai bio indikator pada lokasi Sungai Pelus.

METODE PENELITIAN

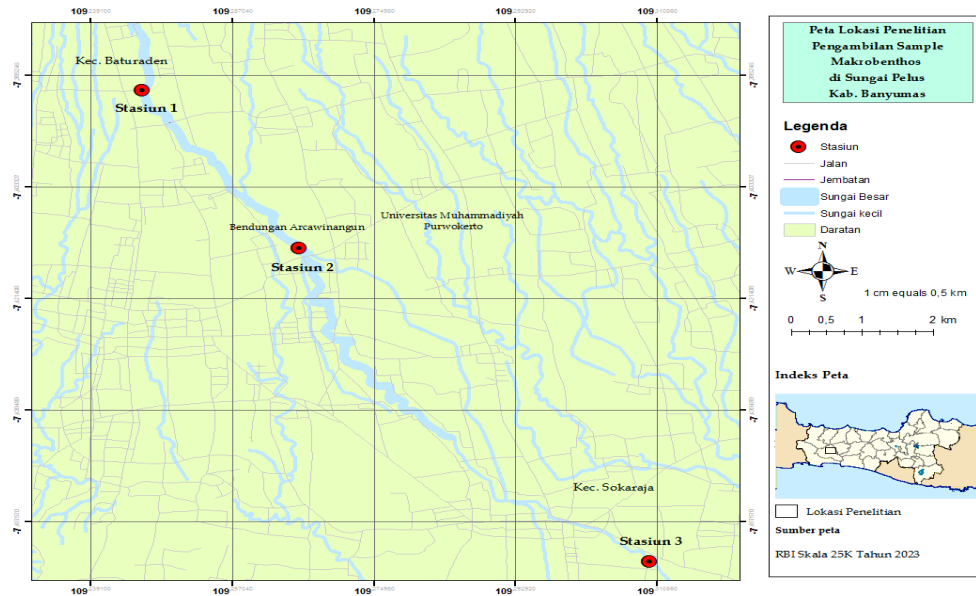
Pengambilan sampel dalam penelitian ini makrozoobentos ini dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada bulan Maret dan

kandungan gas terlarut, bahan organik, pH, kandungan hara. Faktor biologi juga mempengaruhi komposisi spesies hewan di lingkungan perairan, termasuk produsen yang menjadi sumber makanan bagi

Mei 2023 di Sungai Pelus, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Transek ukuran 1m x 1m, plastik *ziplock* digunakan untuk wadah sampel makrozoobentos, saringan dengan *mesh size* 1,0 mm untuk memisahkan makrozoobentos dengan sedimen, larutan formalin 3 tetes dan mikroskop stereo Olympus SZ61 untuk mengamati makrozoobentos, pH universal, termometer, *secchi disk*, botol winkler 250 ml, spuit 1 ml, pipet tetes, labu Erlenmeyer, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan formalin 4% sebanyak 3 tetes untuk satu stasiun, larutan H₂SO₄, larutan KOH-KI, larutan Na₂S₂O₃, indikator amilum, sampel air sungai, dan makrozoobentos. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi yang dijelaskan dengan metode deskriptif kuantitatif. Penentuan titik diambilnya sampel dibagi menjadi 3 stasiun; hulu, tengah, dan hilir.

Sampel makrozoobentos diperoleh dengan metode transek kuadran dengan luasan transek ukuran 1m x 1m, lalu diambil sampel di 2 plot transek disisi kanan dan kiri. Sedangkan, diambilnya makrozoobentos di dalam substrat dengan saringan sampai kedalaman 5 – 10 cm. Makrozoobentos diambil dengan bantuan saringan *mesh size* 1,0 mm. Hasil yang diperoleh dimasukkan kedalam plastik *ziplock* yang berisi air sungai dan diberi larutan formalin 4% 3 tetes kemudian diidentifikasi menggunakan buku *Fresh Water Biology*.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengukuran Kualitas Air

Diambilnya dan diukurnya kualitas air dilakukan bersamaan dengan diambilnya sampel makrozoobentos. Pengukuran air dilakukan secara *ex situ* dan *in situ*. Pengukuran secara *in situ* meliputi pH, suhu, dan kekeruhan. Pengukuran pH Kertas pH indikator dicelupkan pada badan air; tunggu hingga 15 detik, kemudian perubahan warna kertas akan terjadi, lalu samakan warna pada kertas pH dengan indikator yang ada. Pengukuran suhu menggunakan termometer dicelupkan ke badan air yang akan diteliti, ditunggu hingga 10 menit, kemudian dilakukan pencatatan skala menunjukkan angka yang konstan. Pengukuran kecerahan dengan cara *Secchi disk* diturunkan dengan cara perlahan ke permukaan air, kemudian amati *secchi disk* saat mulai terlihat (d1), lalu *secchi disk* diangkat perlahan dan diamati saat *secchi disk* terlihat kembali (d2), selanjutnya ukur kedalaman.

Pengukuran *ex situ* meliputi DO dengan metode winkler, air sampel diambil sebanyak 250 ml dengan botol winkler (tanpa gelembung), setelah itu air sampel pada botol winkler ditambahkan 1 ml MnSO_4 dan 1 ml KOH-KI , lalu botol winkler

ditutup Kembali dan di homogenkan hingga terjadi endapan, setelah terbentuk endapan, ditambahkan 1 ml larutan H_2SO_4 , lalu di homogenkan kembali hingga terjadi endapan dan berwarna cokelat kekuningan; Kemudian ambil 100 ml sampel air dan dimasukkan ke labu Erlenmeyer, kemudian titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hingga sampel air berubah warna menjadi kuning muda. Setelah itu ditambahkan 3 tetes indikator amilum, tahap selanjutnya yaitu titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan berwarna bening, kemudian hitung DO.

Analisis Data

Data yang digunakan dapat diolah menggunakan beberapa indeks, diantaranya; indeks kepadatan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi. Adapun rumus parameter kualitas air yang diukur dalam jurnal ini adalah rumus kecerahan dan DO (*Dissolved Oxygen*).

Indeks Kepadatan

Indeks Kepadatan menggunakan rumus persamaan Brower (Brower *et al.*, 1990);

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n n_i}{A \times S}$$

dimana :

X = Kepadatan individu/m²,

A = Luas transek pengambilan sampel (1 m²),

S = Jumlah transek pengambilan sampel (2 kali),

ni = Jumlah individu suatu spesies/genus ke-i.

Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman (H'), menggunakan rumus Evennes Indeks (Odum,1994);

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

dimana :

H' = Indeks keanekaragaman jenis

Ni = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah seluruh individu

Kecerahan

Rumus kecerahan (Lubis,2020):

$$K = \frac{d1+d2}{2}$$

Dimana:

D1 = Panjang tali saat *secchi disk* mulai terlihat

D2 = Panjang tali saat *secchi disk* terlihat kembali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian di 3 stasiun ditemukan 20 spesies makrozoobentos berada di Sungai Pelus. Kepadatan makrozoobentos terbanyak dijumpai pada stasiun tengah di bulan Mei. Makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 19 spesies yang termasuk ke dalam kelas Gastropoda pada **Tabel 1**. Jenis makrozoobentos yang paling tinggi kepadatannya dibandingkan dengan semua stasiun adalah *Sulcospira tetsudinaria*. Berdasarkan **Gambar 1**. dapat dilihat bahwa nilai kepadatan berada di rentang 8 – 28 ind/m². Kepadatan terkecil makrozoobentos berada pada stasiun hilir di bulan Maret dengan nilai kepadatan

Indeks Dominansi

Indeks Dominansi dihitung berdasarkan rumus indeks of dominance dari Simpson (Odum, 1971) yaitu:

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

dimana :

D = Indeks dominansi,

Ni = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Tabel 1. Kategori Nilai Dominansi

Nilai Dominansi	Kategori
0,00 < D < 0,50	Rendah
0,50 < D < 0,75	Sedang
0,75 < D < 1,00	Tinggi

(Pramika *et al.*, 2021)

Dissolved Oxygen (DO)

Analisis DO menggunakan metode winkler menggunakan rumus (Daroini,2020):

$$\text{Kadar DO} = \frac{1000}{100} \times p \times q \times 8 \text{ ml/L}$$

Dimana:

p = Jumlah ml Na₂S₂O₃ yang terpakai

q = Normalitas larutan Na₂S₂O₃ (0,025 N)

8 = Bobot setara O₂

sebesar 8 ind/m². Kepadatan tertinggi makrozoobentos berada pada stasiun tengah di bulan Mei sebesar 28 ind/m². Nilai kepadatan makrozoobentos di Sungai Pelus memiliki rata-rata sebesar 15 ind/m². Tingginya kepadatan di stasiun tengah di bulan Mei disebabkan karena sampel diambil setelah hujan dan menyebabkan arus dari hulu sangat deras, serta menyebabkan substrat yang berada di stasiun tengah semakin banyak. Sedangkan pada pengambilan sampel pertama pada bulan Maret, kondisi sangat cerah dan tidak hujan di hari sebelum pengambilan. Hal ini mempengaruhi arus di bulan Maret cenderung sedang dibandingkan dengan arus pada pengambilan sampel di bulan Mei.

Tabel 2. Struktur komunitas makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Pelus, Kabupaten Banyumas.

No.	Kelas	Spesies	Kepadatan (Ind/m ²)					
			Hulu		Tengah		Hilir	
			Maret	Mei	Maret	Mei	Maret	Mei
1.	Gastropoda	<i>Achatinella pulcherrima</i>	1					
2.		<i>Alia carinata</i>						1
3.		<i>Aylacostoma maculatum</i>		1				
4.		<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i>		2				
5.		<i>Elimia livescens</i>					2	
6.		<i>Galba truncatula</i>						1
7.		<i>Ilyanassa obsoleta</i>	1		3			8
8.		<i>Melanoides tuberculata</i>			1	1		
9.		<i>Pleurocera acuta</i>		3				
10.		<i>Pleurocera ampla</i>				4	1	
11.		<i>Pleurocera catenaria dislocate</i>				6	2	
12.		<i>Pleurocera clavaeformis</i>		1				
13.		<i>Pleurocera semicarinata</i>		2				
14.		<i>Pleurocera simplex ebum</i>		3		3		
15.		<i>Pleurocera sp</i>				5	1	
16.		<i>Pomacea dolioides</i>	2					
17.		<i>Pomacea urceus</i>	5					
18.		<i>Sulcospira tetsudinaria</i>	4		3	6		7
19.		<i>Tarebia granifera</i>		1		1		5
20.	Malacostraca	<i>Parathelphusa convexa</i>			1	2	1	
Kepadatan (Ind/m ²)			13	13	8	28	7	22
Indeks Keanekaragaman (H')			1,38	1,75	1,14	1,86	1,47	1,26
Indeks Dominansi (C)			0,29	0,20	0,36	0,18	0,26	0,31

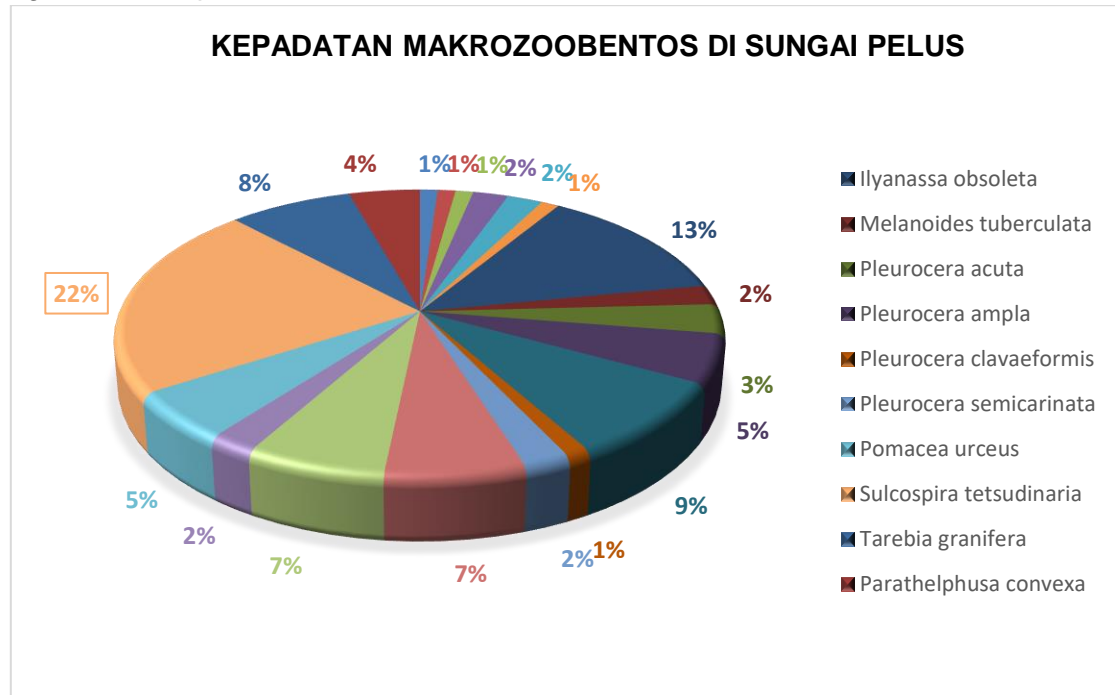
Tabel 3. Parameter Kualitas Air di Sungai Pelus

Parameter	Stasiun		
	Hulu	Tengah	Hilir
Suhu (°C)	25,5-26	26-28	28
Kecerahan (m)	0,75-2,4	0,75-0,9	1,2-1,45
pH	5-6	6	5-6
DO (mg/L)	3-4,2	2,8-3,4	4-4,2

Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan sisi bagian luar sungai akan mengalami erosi dan terjadi penumpukan sedimen di badan sungai bagian tengah maupun daerah muara sungai. Sedimentasi tersebut akan mengakibatkan pendangkalan sungai yang berdampak pada daya tampung sungai menjadi berkurang (Anggita *et al.*, 2019). Sedimen dan substrat akan menutupi biota yang hidup di dasar perairan seperti makrozoobentos. Kondisi tersebut

mengakibatkan produktivitas perairan menjadi turun dan akan berpengaruh pada kondisi makrozoobentos. Sedimentasi akan mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman jenis makrozoobentos. Apabila terjadi sedimentasi yang tinggi, akan menyebabkan terjadinya dominasi pada spesies makrozoobentos. Hal tersebut dikarenakan hanya terdapat sebagian kecil spesies makrozoobentos

yang dapat bertahan dari perubahan kondisi lingkungan yang disebabkan oleh sedimentasi (Saputra *et al.*, 2017). Bahan organik yang terdapat pada substrat menjadi indikator keberadaan dari makrozoobentos. Hal tersebut dikarenakan makrozoobentos hidup di dasar perairan dan memerlukan makanan yang memiliki bahan-bahan organik (Hasby *et al.*, 2014).



Gambar 1. Kepadatan Makrozoobentos di Sungai Pelus

Tingginya tingkat kepadatan di stasiun tengah di Mei, dapat disebabkan juga oleh faktor kecerahan di Sungai Pelus. Pada **Gambar 1.** dan **Tabel 3.** menunjukkan nilai kepadatan makrozoobentos dan tingkat kecerahan, yang masing-masing bernilai 28 ind/m² dan 0,9 m. Menurut Hasby *et al.* (2014), kepadatan makrozoobentos semakin tinggi di perairan yang dangkal. Hal ini berkaitan dengan kadar oksigen, ketika perairan semakin dalam, maka oksigen terlarut akan semakin sedikit sehingga tidak sesuai dengan adaptasi makrozoobentos itu sendiri.

Kecerahan merupakan suatu kemampuan bagi cahaya untuk menembus penetrasi (perairan). Jika cahaya tidak

dapat menembus air, maka tingkat kecerahan di perairan tersebut rendah dan dapat dikatakan perairan mengalami kekeruhan. Kekeruhan merupakan salah satu ciri yang menggambarkan banyaknya bahan-bahan koloid yang tersuspensi dalam air, maupun bahan organik yang dihasilkan mikroorganisme air (Patty *et al.*, 2020). Nilai Kecerahan pada Sungai Pelus berada di kisaran 0,75 m – 2,4 m. Nilai kecerahan tertinggi terdapat di stasiun hulu, yaitu sebesar 2,4 m. Nilai kecerahan air berkorelasi positif terhadap kelimpahan makrozoobentos, hal ini disebabkan karena makrozoobentos membutuhkan cahaya matahari untuk memperoleh makanan dan untuk berkembangbiakan (A'ayun *et al.*, 2015).

Tabel 1. menunjukkan bahwa makrozoobentos yang ditemukan pada Sungai Pelus terdapat 20 spesies. Kelas Gastropoda mendominasi di Sungai Pelus dengan ditemukannya 19 spesies. Ditemukan kelas Malacostraca dengan 1 spesies. Menurut Taqwa *et al.* (2014) spesies dari kelas Gastropoda, khususnya famili Thiariidae memiliki daya adaptasi yang sangat baik di berbagai substrat dan memiliki kemampuan yang sangat tinggi untuk mengakumulasi bahan-bahan tercemar tanpa mati terbunuh karena menyembunyikan diri dalam cangkangnya. Menurut Tussa'diyyah *et al.* (2018) kelimpahan organisme makrozoobentos tertinggi ditemukan di sekitar pemukiman. Hal ini disebabkan adanya aliran air sungai yang mengandung lumpur dan pasir serta bahan organik lainnya. Menurut Taqwa *et al.* (2014) pada tekstur substrat dasar pasir berlumpur dan lumpur berlempung memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dari pada substrat pasir, hal ini mengakibatkan banyak jenis gastropoda dan *bivalvia* yang melimpah jumlahnya pada substrat pasir berlumpur dan lumpur berlempung, hal ini dikarenakan semakin halus tekstur substrat dasar maka kemampuan dalam menjebak bahan organik akan semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran butir sedimen turut mempengaruhi kandungan bahan organik dalam sedimen.

Kondisi substrat pada stasiun hulu dan tengah berupa pasir. Kondisi substrat pada stasiun hilir berupa pasir. Sebagian besar kondisi muara Sungai Pelus memiliki substrat lumpur. Hal ini diperkuat dengan pendapat Taqwa *et al.* (2014) bahwa pada muara sungai yang memiliki arus yang lemah jenis substratnya adalah lumpur dan liat, apabila arusnya kuat akan banyak ditemui substrat berpasir, hal ini dikarenakan hanya partikel yang berukuran besar lebih cepat mengendap dari pada partikel yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan data penelitian yang telah

dilakukan, rata-rata tertinggi nilai indeks keanekaragaman terdapat pada stasiun hilir yang memiliki nilai sebesar 1,76 ind/m².

Keberadaan makrozoobentos juga dipengaruhi oleh suhu yang perairan.. Suhu di Sungai Pelus berkisar di 25,5°C – 28°C. Menurut Apriadi *et al.* (2020), jika suhu berada di atas 30°C dapat menyebabkan berkurangnya keanekaragaman makrozoobentos. Kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan dan kehidupan organisme bentik yaitu 25°C-30°C (Apriadi *et al.*, 2020). Suhu di Sungai Pelus berada pada kisaran normal, sehingga masih terdapat makrozoobentos yang ditemukan di aliran Sungai Pelus.

Hasil perhitungan Indeks keanekaragaman (H') semua stasiun memiliki nilai $1 < H' < 3$ termasuk dalam kategori sedang. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat di stasiun tengah pada pengulangan kedua, sebesar 1,86. Pada bagian hulu memiliki rata-rata 1,57; dan bagian hilir memiliki nilai rata-rata 1,75. Suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama (Sulistiyani *et al.*, 2014).

Indeks keanekaragaman pada stasiun tengah merupakan indeks keanekaragaman terendah. Rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun ini disebabkan karena pada sekitar Sungai Pelus terdapat permukiman warga. Pemanfaatan daerah di sekitar sungai untuk kegiatan antropogenik seperti mencuci, mandi, membuang limbah ternak, dan persawahan mengakibatkan kualitas perairan di Sungai Pelus terganggu. Menurut Pelealu *et al.* (2018), indeks keanekaragaman makrozoobentos di perairan sungai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya sehingga makrozoobentos yang mampu beradaptasi memiliki indeks keanekaragaman tinggi sedangkan makrozoobentos yang tidak

mampu beradaptasi memiliki indeks keanekaragaman rendah.

Nilai pH di Sungai Pelus berada diantara 5-6. Nilai pH yang baik digunakan untuk kehidupan organisme berkisar antara 6-9 (PP No. 82 Tahun 2001). Nilai pH yang bersifat asam (<7) dapat mengakibatkan penurunan dari keanekaragaman makrozoobentos (Aprilia *et al.*, 2023). Menurut Tussa'diyyah *et al.* (2018), pada pH yang normal organisme dapat berkembang, namun ketika pH terlalu basa atau asam, hanya organisme tertentu yang dapat bertahan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh adanya limbah industri yang masuk ke badan air sehingga zat organik maupun anorganik yang masuk bersifat toksik bagi perairan dan menyebabkan peningkatan nilai pH (Mulyani *et al.*, 2021).

Menurut Ningrum dan Kuntjoro (2022), suhu 25°C-30°C merupakan suhu yang baik untuk makrozoobentos. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Ningrum & Kuntjoro (2021), kisaran suhu yang mampu mendukung kehidupan makrozoobentos adalah 27°C - 32°C. Hasil penelitian di ketiga stasiun Sungai Pelus menunjukkan bahwa makrozoobentos yang paling dominan adalah Gastropoda, hal ini dikarenakan kelas Gastropoda mempunyai rentang toleransi suhu yang tinggi. Suhu 27°C-32°C merupakan suhu yang normal untuk Gastropoda bisa hidup. Suhu yang telah diukur pada Sungai Pelus berada pada kisaran 25,5°C-28°C yang berarti makrozoobentos masih dapat hidup di Sungai Pelus. Suhu berpengaruh penting dalam keanekaragaman organisme di perairan, hal ini dikarenakan pola temperatur pada perairan di pengaruhi oleh berbagai macam faktor, seperti intensitas cahaya dan juga faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) (Paramis *et al.*, 2022).

Kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman makrozoobentos termasuk kedalam kategori tercemar sedang. Salah satu penyebab makrozoobentos di Sungai Pelus termasuk

kedalam kategori sedang dikarenakan oleh adanya penurunan kualitas air, yaitu pada oksigen terlarut. Oksigen terlarut pada **Tabel 4.** tidak menunjukkan peningkatan maupun penurunan yang signifikan. Bahan organik yang mengendap di dasar perairan menjadi sumber makanan bagi organisme benthik yang ada di sungai. Oleh karena itu, laju sedimentasi sangat berpengaruh terhadap populasi organisme benthik seperti makrozoobentos. Menurut Fisesa *et al.* (2014), masuknya bahan organik melalui limpasan air hujan (*run-off*) daratan dan proses denitrifikasi organisme yang telah mati di dasar perairan.

Dissolved oxygen (DO) yang biasa disebut dengan oksigen terlarut memiliki pengertian banyaknya oksigen yang terkandung didalam air. Semakin besar DO menunjukkan beban pencemaran di suatu perairan meningkat (Ningrum & Kuntjoro, 2022). Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada **Tabel 3.**, nilai DO di Sungai Pelus berada di kisaran 2,8 mg/L – 4,2 mg/L. Menurut penelitian Marpaung (2013) nilai DO yang mampu mendukung kehidupan makrozoobentos adalah kisaran 4-6 mg/L. Semakin tinggi nilai DO suatu lingkungan, semakin baik juga kehidupan makrozoobentos yang menempatinnya (Marpaung, 2013).

Nilai dominansi makrozoobentos pada Sungai Pelus diperoleh dari tiga stasiun dengan masing-masing dilakukan dua pengulangan. Didapatkan nilai indeks dominansi (C) pada stasiun hulu di bulan Maret sebesar 0,28 dan pada bulan Mei sebesar 0,20; pada stasiun tengah di Bulan Maret sebesar 0,36 dan bulan Mei sebesar 0,18; pada stasiun hilir di bulan Maret sebesar 0,26 dan pada Mei sebesar 0,31. Nilai dominansi di temukan di stasiun tengah pada bulan Maret dengan 4 spesies. Ditemukan spesies *Ilyanassa obsoleta*, *Melanoides tuberculata*, *Sulcospira tetsudinaria*, dan *Parathelphusa convexa*. *Ilyanassa obsoleta* dan *Sulcospira tetsudinaria* dengan masing-

masing berjumlah 5 yang ditemukan mendominasi stasiun tengah pada bulan Maret. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada setiap stasiun tergolong rendah dengan nilai 0,18 – 0,36, sejalan dengan pernyataan Pramika *et al.* (2021) dominansi bergantung pola penyebaran makrozoobentos. Adanya indeks dominansi yang berbeda menunjukkan bahwa makrozoobentos bergantung sifat fisik kimia lingkungan seperti suhu, kecepatan arus, kecerahan, oksigen, pH, dan faktor pendukung lainnya. Bergantung faktor dispersal artinya suatu tempat mudah didatangi atau tidak ada rintangan maupun hambatan untuk mencapainya, adanya seleksi habitat, kompetisi, predasi (Desmawati *et al.*, 2019).

Nilai pH di Sungai Pelus berada diantara 5-6. Nilai pH yang baik digunakan untuk kehidupan organisme berkisar antara 6-9 (PP No. 82 Tahun 2001). Nilai pH yang bersifat asam (<7) dapat mengakibatkan penurunan dari keanekaragaman makrozoobentos (Aprilia *et al.*, 2023). Menurut Tussa'diyyah *et al.* (2018), pada pH yang normal organisme dapat berkembang, namun ketika pH terlalu basa atau asam, hanya organisme tertentu yang dapat bertahan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh adanya limbah industri yang masuk ke badan air sehingga zat organik maupun anorganik yang masuk bersifat toksik bagi perairan dan menyebabkan peningkatan nilai pH (Mulyani *et al.*, 2021).

Proses penyebaran makrozoobentos biasanya mengikuti pola arus pasang dan surut air dan tidak homogen dalam menempati lingkungan perairan. Proses pasang surut yang terjadi pada suatu perairan sangat berpengaruh terhadap kepadatan dan distribusi biota-biota sungai termaksud beberapa genus makrozoobentos (Wahab *et al.*, 2019). Karakteristik substrat juga sangat penting bagi kumpulan fauna makrozoobentos, hal ini karena strategi makanan mereka sangat disesuaikan dengan jenis substrat

mangrove, dimana sumber makanan utama mereka adalah detritus maupun alga. Semakin tinggi dominansi fauna makrozoobentos, maka pola penyebarannya akan terlihat acak (Syahrial *et al.*, 2020). Berdasarkan pengamatan pola penyebaran makrobenthos di Sungai Pelus cenderung berada di daerah perairan yang dangkal, hal ini sesuai dengan referensi bahwa menurut pendapat Simanjuntak *et al.* (2018), kedalaman suatu perairan juga akan mempengaruhi jumlah jenis, individu serta pola distribusi makrobenthos. Makrozoobentos yang hidup di tempat yang dangkal cenderung beraneka ragam jenisnya.

Adanya dominansi suatu organisme dapat menandakan bahwa tidak semua makrozoobentos memiliki daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat. Kandungan bahan organik yang tinggi juga dapat berpengaruh pada kelimpahan organisme jenis tertentu yang bersifat fakultatif, dimana organisme ini tahan terhadap tingginya kandungan bahan organik, sehingga jumlahnya akan melimpah, bahkan memungkinkan dominansi spesies tertentu dapat terjadi (Mushthofa *et al.*, 2014). Indeks dominansi rendah menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi, kondisi lingkungan stabil, dan tekanan ekologi di stasiun tersebut rendah. Jika nilai indeks dominansi mendekati nol, maka pada perairan tersebut tidak ada jenis yang mendominasi dan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang relatif baik (Lestari *et al.*, 2020).



Gambar 2. *Sulcospira testudinaria*

Spesies yang paling banyak ditemukan di hampir setiap stasiun adalah *Sulcospira testudinaria*. *Sulcospira testudinaria* masuk kedalam kelas Gastropoda dan famili Pachychillidae, kelas dan famili ini merupakan kelas dari makrozoobentos yang tahan terhadap pencemaran. Pencemaran di Sungai Pelus terindikasi tercemar sedang, dari data parameter kualitas air dan keberadaan dari makrozoobentos. Famili Pachychillidae merupakan organisme yang penting untuk ekosistem perairan lotik tawar. Hal ini dikarenakan famili Pachillidae dapat memanfaatkan bahan organik maupun detritus yang ada di perairan, sehingga dapat mengurangi pencemaran yang disebabkan oleh bahan organik sedikit demi sedikit (Setyani *et al.*, 2017). Makrozoobentos yang termasuk kelas Gastropoda tahan terhadap pencemaran dikarenakan Gastropoda tergolong suspensi fider yang memiliki insang dengan filamen panjang yang berfungsi untuk menangkap plankton dan bahan organik lainnya yang dibawa aliran air. *Sulcospira testudinaria* merupakan makrozoobentos yang tahan terhadap pencemaran air dengan pH 8, dengan arus deras, serta dapat hidup di substrat lumpur maupun pasir (Rustiasih *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Pelus sebanyak 20 spesies yang berasal dari 2 kelas. Jenis makrozoobentos yang paling banyak ditemukan hampir di setiap stasiun adalah *Sulcospira testudinaria*. Status dominansi makrozoobentos cenderung rendah. Struktur komunitas makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Pelus dapat dijadikan bio indikator kualitas air, yang menunjukkan kondisi Sungai Pelus cenderung stabil dan perairannya tercemar sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A'ayun, N. Q., Perdana, T. A. P., Pramono, P. A., & Laily, A. N. 2015. Identifikasi Fitoplankton di Perairan yang Tercemar Lumpur Lapindo, Porong Sidoarjo. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, **8**(1): 48.
- Ananta, S., & Harahap, A. 2022. Distribusi dan Keanekaragaman Makrozoobentos. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, **5**(1): 286–294.
- Anggita, N., Rizaliali, M., & Fauzi, A. 2019. Analisis Hubungan Erosi dan Sedimentasi pada Sungai Krueng Langsa Kota Langsa. *Journal of The Civil Engineering Student*, **1**(3): 106–112.
- Apriadi, T., Muzammil, W., Melani, W. R., & Safitri, A. 2020. Struktur komunitas makrozoobenthos di aliran sungai di Senggarang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Depik*, **9**(1): 119–130.
- Aprilia, A., Teristiandi, N., & Fatiqin, A. 2023. Analisa Perairan Sungai Kenten Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan : Studi Kelimpahan Makrozoobentos. *Jurnal Ilmiah Biologi Dan Diversitas*, **2**(1): 14–26.
- Aruan, D. G. R., & Siahaan, M. A. 2017. Penentuan Kadar *Dissolved Oxygen* (DO) pada Air Sungai Sidoras di Daerah Butar Kecamatan Pagaran Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, **2**(1): 1–5.
- Desmawati, I., Adany, A., & Java, C. A. 2019. Studi Awal Makrozoobentos di Kawasan Wisata Sungai Kalimas, Monumen Kapal Selam Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, **8**(2): 1–9.
- Fisesa, D. E., Setyobudiandi, I., & Krisanti, M. 2014. Kondisi Perairan dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.

- Depik*, **3**(1): 1–9.
- Hasby, M., Thamrin, & Sukendi. 2014. Keberlanjutan Biota Sungai Sail Kota Pekanbaru (Studi Kasus Distribusi dan Kelimpahan Makrozoobenthos). *Jurnal Dinamika Pertanian*, **29**(3): 295–306.
- Iqbal, M., Nugraha, W. D., & Sutrisno, E. 2015. Kajian Mutu Air pada Proyeksi Debit terendah dengan Metode National Sanitation Foundation's Water Quality Index (NSF-WQI) di Sungai Pelus. *Jurnal Teknik Lingkungan*, **4**(4): 1–9.
- Lestari, R. D. A., Apriansyah, A., & Safitri, I. 2020. Struktur Komunitas Mikroalga Epifit Berasosiasi pada *Padina sp.* di Perairan Desa Sepempang Kabupaten Natuna. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, **3**(2): 40–47.
- Marpaung, A. A. F. 2013. Keanekaragaman Makrozoobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami di Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Mulyani, D. T., Miharja, F. J., Nurwidodo, M. M. N., & Prihanta, W. 2021. Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kualitas Perairan di Sumber Sira, Kabupaten Malang. *Seminar Nasional VI*, 247–251.
- Mushthofa, A., Rudiyaniti, S., & Muskanonfolo, M. R. 2014. Analisis Struktur Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, **3**(1): 81–88.
- Ningrum, N. C., & Kuntjoro, S. 2021. Kualitas Perairan Sungai Brangkal Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, **11**(1): 71–79.
- Noktavia, N., Suwarsito, & Sarjanti, E. 2019. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Kualitas Air Sungai Pelus Di Sub Das Pelus Kabupaten Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional*, 270–277.
- Paramis, N., Hendrayana, H., & Samudra, S. R. 2022. Struktur Komunitas Zooplankton di Sungai Ponggawa, Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Maiyah*, **1**(3): 143.
- Patty, S. I., Nurdiansah, D., & Akbar, N. 2020. Sebaran Suhu, Salinitas, Kekeruhan dan Kecerahan di Perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, **3**(1): 78–87.
- Pelealu, G. V. E., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, **18**(2): 97–102.
- Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air No. 82 Tahun 2021.
- Pramika, L., Muliadi, & Minsas, S. 2021. Stuktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, **4**(1): 10–19.
- Pranoto, H. 2017. Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Perairan Bedagai, Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Biosains*, **3**(3): 125.
- Rustiasih, E., Arthana, I. W., & Sari, A. H. W. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata Sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, **1**(1): 16–23.
- Saputra, O., Ihsan, Y. N., Sari, L. P., & Mulyani, Y. 2017. Sedimentasi dan Sebaran Makrozoobentos Di Kawasan Laguna Segara Anakan Nusakambangan, Cilacap. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, **VIII**(1): 26–33.
- Satiyarti, R. B., Santoso, T., Pawhestri, S. W., & Anggoro, B. S. 2017. Keanekaragaman Makroobentos Sebagai Indikator Biologi Kualitas Air Di Sungai Way Belau Bandar Lampung. *Majalah Teknologi Agro Industri*, **9**(2): 1–131.
- Satriarti, R. B., Pawhestri, S. W., Merliyana, M., & Widiani, N. 2018. Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai

- Berdasarkan Komposisi Makrobentos Sebagai Bioindikator. *Al-Kimiya*, **5**(2): 57–61.
- Setyani, M. M. Y., Wahyuni, S., & Chamisijatin, L. 2017. Keanekaragaman Makroinvertebrata di Daerah Aliran Kali Wendit Malang. *Seminar Nasional VI*, 256–266.
- Simanjuntak, S. L., Muskananfolo, M. R., & Taufani, W. T. 2018. Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik Terhadap Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Jalur, Demak. *Journal of Maquares*, **7**(4): 423–430.
- Sudia, L. B., Indriyani, L., Erif, L. O. M., Hidayat, H., Qadri, M. S., Alimuna, W., Bana, S., & Hadjar, N. 2020. Kelimpahan Makrozoobenthos dan Kualitas Air Sungai yang Bermuara di Teluk Kendari. *Jurnal Ecosolum*, **9**(1): 90–100.
- Sulistiyani, T. H., Rahayuningsih, M., & Partaya. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (*Lepidoptera: Rhopalocera*) Di Cagar Alam Uluanang Kecubung Kabupaten Batang. *Unnes Journal of Life Science*, **3**(1): 9–17.
- Syahrial, S., Larasati, C. E., Saleky, D., & Isma, M. F. 2020. Komunitas Fauna Makrozoobentos di Kawasan Reboisasi Mangrove Kepulauan Seribu: Faktor Lingkungan, Distribusi, Ekologi Komunitas, Pola Sebaran dan Hubungannya. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, **7**(2): 87.
- Taqwa, R. N., Muskananfolo, M. R., & Ruswahyuni. 2014. Studi Hubungan Substrat Dasar Dan Kandungan Bahan Organik Dalam Sedimen Dengan Kelimpahan Hewan Makrobenthos di Muara Sungai Sayung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, **3**(1):125–133.
- Tussa'diyyah, H., Purwoko, A., & Kamal, M. 2018. Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Musi Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, **20**(2): 63–69.
- Umiatun, S., Carmudi, C., & Christiani, C. 2017. Hubungan Antara Kandungan Silika Dengan Kelimpahan Diatom Benthik Di Sepanjang Sungai Pelus Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica*, **4**(1): 61–67.
- Wahab, I., Madduppa, H., Kawaroe, M., & Nurafni, N. 2019. Analisis Kepadatan Makrozoobentos Pada Fase Bulan Berbeda di Lamun, Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, **10**(1): 93–107.
- Widhiandari, P. F. A., Watiniasih, N. L., & Pebriani, D. A. A. 2021. Bioindikator Makrozoobenthos dalam Penentuan Kualitas Perairan Di Tukad Mati Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, **IV**(1): 49–56.
- Wulandari, S. A., Susanti, I., & Farid, M. 2021. Keanekagaman Makrobentos Di Kawasan Konservasi Taman Nasional Baluran, Situbondo. *Prosiding Semnas Biologi Ke-9 FMIPA Universitas Negeri Semarang*, 84–90.