

# Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator di Perairan Lentik Kawasan Rawa Jombor Klaten Jawa Tengah

Sandhie Budi Himawan<sup>1</sup>, Yuni Tri Hewindati<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Biologi Universitas Sebelas Maret

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Universitas Terbuka

\* [hewindati@ecampus.ut.ac.id](mailto:hewindati@ecampus.ut.ac.id)

Diterima: 16 Juni 2022 | Disetujui: 31 Agustus 2022

## ABSTRAK

Organisme yang hidup menetap pada dasar perairan lentik seperti makrozoobentos, sangat rentan terhadap perubahan kualitas air yang dapat berdampak pada komposisi dan kelimpahannya. Karena toleransinya terhadap perubahan lingkungan, organisme ini sering digunakan sebagai ukuran perubahan dari perubahan fisika dan kimia lingkungan perairan. Rawa Jombor merupakan perairan lentik di Desa Krakitan, Kecamatan Bayat, Klaten, Jawa Tengah. Selain kegiatan wisata, masyarakat sekitar menggunakan Rawa Jombor dalam aktivitas sehari-hari untuk kegiatan pasar terapung dan keramba ikan. Keberadaan berbagai kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah dan sampah yang kemudian mengendap di dasar perairan dan berdampak menurunkan kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator Rawa Jombor. Perhitungan Indeks Keanekaragaman makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan perhitungan rumus Shannon & Wiener. Nilai indeks keanekaragaman untuk stasiun I, II, dan III berturut-turut adalah 1.579; 1,566, dan 1.785, dengan tingkat keanekaragaman sedang. Dari hasil identifikasi ditemukan 14 jenis makrozoobentos, dimana spesies *Tubifex tubifex* merupakan jumlah yang paling banyak ditemukan pada stasiun 1 dan 2, sedangkan pada stasiun 3 didominasi oleh *Anentome helena*. Dari hasil analisis tingkat keanekaragaman dan hasil pemeriksaan kualitas air menunjukkan bahwa Rawa Jombor termasuk ke dalam kategori setengah tercemar/tercemar sedang.

**Kata Kunci:** Makrozoobentos, Kualitas Perairan Lentik, Rawa Jombor.

## ***Diversity of Macrozoobentos as Bioindicator of Lentic Waters in The Jombor Swamp Area Klaten Central Java***

### **ABSTRACT**

*Organisms that live permanently on the bottom of lentic or still waters, such as macrozoobenthos, are very susceptible to changes in water quality that can have an impact on their composition and abundance. Because of their tolerance to environmental changes, these organisms are often used as an indicator in physical and chemical changes in the aquatic environment. Rawa Jombor or Jombor swamp is a lentic freshwater in Krakitan Village, Bayat District, Klaten, Central Java. In addition to tourism, the surrounding community uses Rawa Jombor in their daily activities for floating market and fish cages. The existence of these various activities can produce waste and garbage which then settles to the bottom of the waters and has an impact on reducing water quality. This study aims to examine the diversity and distribution of macrozoobenthos. Water quality was measured by taking samples at three locations, namely station I (littoral zone), station II (limnetic zone), and station III (benthic zone). Sampling at each station used a Van Veen grab sediment sampler. The Macrozoobenthos Diversity Index was determined using the Shannon & Wiener formula. The diversity index values for stations I, II, and III are 1.579; 1.566; and 1.785, respectively, with moderate levels of community diversity. 14 types of macrozoobenthos were identified, of which Tubifex tubifex was the most abundant species in station 1 and station 2. Meanwhile at station 3 is dominated by Anentome Helena. Based on the analysis of organism diversity and the results of water quality inspection in our study, it shows that the water quality in the Jombor swamp is classified as moderately polluted.*

**Keywords:** *Macrozoobenthos, Lentic waters quality, Jombor Swamp.*

### **PENDAHULUAN**

Ekosistem lentic merupakan suatu perairan tenang yang memiliki ciri aliran air lambat atau bahkan tidak terdapat aliran air sama sekali, sehingga massa air terakumulasi dalam periode waktu yang lama di dasar perairan (Odum, 1996). Minimnya pergerakan arus pada ekosistem lentic, bukan merupakan faktor pembatas utama bagi biota yang ada didalamnya. Sementara suhu, kekeruhan, kecerahan, kandungan oksigen, penetrasi cahaya, dan kompetitor menjadi faktor determinan bagi kehidupan organisme pada ekosistem lentic (Basmi, 1995). Dibandingkan ekosistem lotik yang arusnya relatif selalu bergerak, konsentrasi oksigen terlarut pada ekosistem lentic umumnya lebih sedikit. Hal ini karena konsentrasi oksigen terlarut dipengaruhi oleh pergerakan massa udara dan air seperti turbulensi dan arus (Salmin, 2005). Kondisi fisik dari ekosistem lentic secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap biota yang ada di dalamnya.

Salah satu organisme yang berperan di dalam ekosistem lentic adalah makrozoobentos, organisme yang sebagian besar siklus hidupnya berada di dasar perairan, hidup merayap, atau menggali lubang. Karena memiliki sifat menetap di dasar perairan dan pergerakannya yang relatif lambat menyebabkan makrozoobentos sulit menghindari terhadap perubahan kualitas air yang disebabkan oleh bahan pencemar, sehingga menjadikan keberadaannya mampu untuk mencerminkan kondisi perairan setempat (Borja *et al.*, 2000; Zulkifli & Setiawan, 2011). Karena toleransinya terhadap lingkungan, maka makrozoobentos sering digunakan sebagai bioindikator dan ukuran terhadap perubahan lingkungan di kawasan perairan (Musthofa, 2014; Oktarina & Syamsudin, 2015). Makrozoobentos, memiliki kemampuan dalam merespon terhadap perubahan kualitas air, sehingga terjadinya penurunan kualitas perairan dapat berdampak pada komposisi dan kelimpahannya. Hubungan antara makrozoobentos sebagai bioindikator penting untuk dipahami, sehingga

keberadaannya di dalam perairan perlu diidentifikasi dengan jelas agar dapat digunakan sebagai alat ukur kualitatif dari suatu perairan.

Rawa Jombor merupakan salah satu ekosistem lentik kawasan wisata yang terletak di Kecamatan Bayat, Desa Krakitan, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Rawa dengan luas 198 Ha tersebut memiliki daya tampung air sebanyak 4 juta m<sup>3</sup> (Indrayati & Setyaningsih, 2016). Menurut Wibowo *et al.* (2014), Rawa Jombor merupakan kawasan penyangga atau Daerah Tangkapan Air (DTA) bagi tiga sungai yang berada pada bagian hulu, yaitu Kali Danguran Bajing, Kali Gebyok, dan Kali Jaran, serta wilayah di sekitar DTA yang sebagian besar adalah permukiman. Rawa Jombor juga merupakan kawasan wisata bagi masyarakat sekitar maupun masyarakat dari wilayah di luar Klaten. Ramainya kawasan wisata ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk berjualan dan beraktivitas di sekitar rawa. Selain sebagai tempat wisata, masyarakat sekitar juga memanfaatkan Rawa Jombor sebagai tempat untuk mencari nafkah dengan mendirikan keramba dan warung apung (Rina, 2020). Kegiatan masyarakat setempat menyebabkan menurunnya kualitas perairan Rawa Jombor sebagai dampak dari sisa makanan ikan dan sampah yang dihasilkan, sehingga berakibat pada menurunnya kualitas fisik dan kimia perairan (Wibowo *et al.*, 2014). Keadaan ini secara langsung juga berdampak terhadap penurunan keanekaragaman hayati organisme yang ada di dalamnya, di antaranya makrozoobentos, organisme dapat memberikan gambaran terhadap kualitas perairan sehingga sering digunakan sebagai bioindikator. Beberapa penelitian makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air telah dilakukan, seperti penelitian oleh Tarwotjo *et al.* (2018) pada kualitas sungai Mojosongo Boyolali; Sahidin, *et al.* (2018) di Tanjung Pasir Pesisir, Banten; dan Abdillah, *et al.* (2019) di perairan Pulau Tabuhan Banyuwangi.

Pada saat ini, data keberadaan makrozoobentos sebagai bioindikator di wilayah Rawa Jombor belum tersedia. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan identifikasi dan perhitungan keanekaragaman makrozoobentos yang terdapat pada berbagai zona di perairan Rawa Jombor. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengidentifikasi spesies dan menghitung keanekaragaman makrozoobentos sebagai dasar untuk mengetahui kualitas perairan pada ekosistem Rawa Jombor.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022 di Rawa Jombor, Klaten, Jawa Tengah. Secara geografis, Kabupaten Klaten terletak diantara 110° 30'-110° 45' Bujur Timur dan 7° 30'-7° 45' Lintang Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun penelitian. Stasiun 1 (St1) merupakan zona litoral yang berada dipinggir rawa dengan kedalaman sekitar 2,1 meter, stasiun 2 (St2) adalah zona limnetik yang berada dibagian tengah dengan kedalaman sekitar 2.3 meter, dan stasiun 3 (St3) adalah zona bentik yang merupakan pintu pembuangan air dengan kedalaman sekitar 2.7 meter. Sampel pada masing-masing stasiun diambil sebanyak tiga kali dan dibuat rata-rata. Pemilihan titik sampel dilakukan dengan pertimbangan aktivitas yang berdampak pada paparan sampah di tepi danau akan berpengaruh pula ke bagian tengah danau. Sampel makrozoobentos pada masing-masing stasiun diambil dari dasar perairan dengan menggunakan alat *Van Veen grab sampler*. Sampel yang didapat kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku acuan Pennak (1989), Needham & Needham (1992) dan De Bruyne (2004). Indeks Keanekaragaman (*diversity index*) makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan perhitungan rumus Shannon & Wiener (H') sebagai berikut (Odum, 1996).

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

Ni = Jumlah individu tiap spesies N

N = Jumlah total individu

Hasil indeks keanekaragaman kemudian diklasifikasikan dengan kriteria sebagai berikut.

H' < 1 = keanekaragaman rendah

$H' 1 \leq H' \leq 3$  = keanekaragaman sedang  
 $H' > 3$  = keanekaragaman tinggi

Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) digunakan untuk mengetahui keanekaragaman makrozoobentos. Semakin tinggi Indeks Keanekaragaman menunjukkan komunitas makrozoobentos di perairan semakin beragam, artinya dapat digunakan sebagai acuan/indikator untuk menunjukkan kualitas air secara biologis. Menurut Dahuri (2007) dalam Makri & Supriyadi (2018), kriteria kualitas air berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shanon-Winer makrozoobentos sebagai berikut.

$H' < 1$  : tercemar berat  
 $H' 1,0-3,0$  : setengah tercemar/tercemar sedang  
 $H' > 3$  : air bersih atau tidak tercemar

Sebagai data pendukung dilakukan analisis kualitas air dengan mengukur parameter fisika dan kimia. Kecerahan, kekeruhan, temperatur, dan pH dilakukan secara in situ. Sedangkan perhitungan TSS (*Total Suspensi Solid*) dan oksigen terlarut dilakukan di laboratorium Universitas Negeri Semarang. TSS dianalisis dengan menggunakan analisis gravimetri. Sampel air diambil pada kedalaman  $\pm 1$  meter di ketiga stasiun pengamatan. Hasil analisis kualitas air kemudian dibandingkan peruntukannya dengan standar kualitas yang terdapat pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos

Makrozoobentos merupakan parameter biologis yang penting terhadap kualitas air untuk memprediksi nilai parameter kimia. Hal ini karena keberadaan bioindikator invertebrata berkorelasi erat dengan beberapa parameter kimia, sehingga mengetahui keberadaan organisme invertebrata merupakan cara yang efektif untuk mengetahui kualitas perairan lotik dan lentik (Badea, *et al.*, 2010). Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah spesies, jumlah individu, dan Indeks Keanekaragaman makrozoobentos di Rawa Jombor disajikan pada Tabel 1.

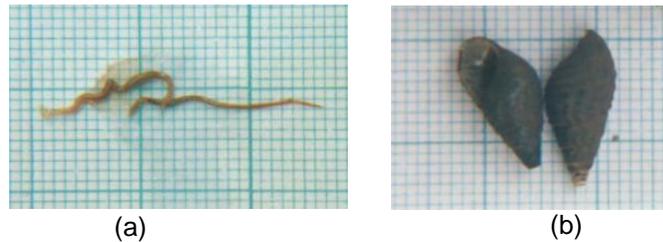
Tabel 1. Rata-rata Jumlah Spesies, jumlah individu, dan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos di Rawa Jombor

Rata-rata Jumlah individu/1 Liter substrat						
No	Spesies	Famili	St1	St2	St3	Total
1.	<i>Anentome helena</i>	Nassariidae	35	50	115	200
2.	<i>Anodonta cygnea</i>	Unionidae	3	10	5	18
3.	<i>Faunus ater</i>	Pachychilidae	0	2	1	3
4.	<i>Bellamnya javanica</i>	Viviparidae	0	4	8	12
5.	<i>Litiopa melanostoma</i>	Litiopidae	4	36	84	204
6.	<i>Littorina undulata</i>	Littorinidae	1	0	2	3
7.	<i>Maurea cuninghami</i>	Calliostomatidae	2	9	2	13
8.	<i>Melanoides torulosa</i>	Thiaridae	58	18	89	165
9.	<i>Thiara scabra</i>	Thiaridae	12	9	78	99
10.	<i>Menetus</i> sp	Planorbidae	1	4	0	5
11.	<i>Pila polita</i>	Ampullariidae	0	0	6	6
12.	<i>Polinices didyma</i>	Naticidae	0	2	0	2
13.	<i>Pyramidella teres</i>	Pyramidellidae	37	24	0	61
14.	<i>Tubifex tubifex</i>	Naididae	109	209	46	364
<b>Total Individu</b>			<b>262</b>	<b>377</b>	<b>436</b>	<b>1.075</b>
<b>Jumlah spesies</b>			<b>10</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>			1.598	1.566	1.785	

Identifikasi makrozoobentos di Rawa Jombor memperlihatkan bahwa total spesies yang didapatkan pada ketiga stasiun pengamatan sebanyak 14 spesies yang terdiri atas 13 famili. Total individu dari seluruh stasiun pengamatan adalah 1.075 individu, dengan kelimpahan pada zona litoral (St1) terdapat 10 spesies dan jumlah individu sebanyak 262, zona limnetik (St2) terdapat 12 spesies dan jumlah individu sebanyak 377, dan zona bentik (St3) terdapat 11 spesies dengan jumlah individu sebanyak 436. Terdapat empat spesies dari ketiga stasiun pengamatan dengan total rata-rata  $\geq 100$  individu, yaitu *Tubifex tubifex* (*T. tubifex*) dari Famili Naididae 364 individu, diikuti dengan *Melanoides torulosa* (*M. torulosa*) dari Famili Thiaridae 204 individu, *A. Helena* dari Famili Nassariidae 200 individu, dan *Melanoides torulosa* (*M. torulosa*) dari Famili Thiaridae 165 individu. Sepuluh spesies lainnya memiliki jumlah dengan total rata-rata kurang dari 100 individu (Tabel 1).

Spesies terbesar yang teramati pada St1 dan St2 adalah *T. tubifex*, masing-masing sebanyak 109 dan 209 individu, sedangkan jumlah terbesar pada zona bentik adalah *Anentome helena* (*A. Helena*) sebanyak 115 individu. *T. tubifex* merupakan jenis cacing yang tahan dan memiliki toleransi besar terhadap kualitas perairan, sehingga secara total keseluruhan ditemukan dengan jumlah terbesar dibandingkan spesies lainnya. Hal senada juga dinyatakan oleh Widiastuti (2019) bahwa *T. tubifex* merupakan jenis yang tahan terhadap polusi dibandingkan dengan organisme invertebrata lainnya, dimana *T. tubifex* mampu hidup pada lingkungan perairan yang tercemar merkuri pada konsentrasi 41,58  $\mu\text{g/L}$ . Sedangkan *A. Helena* yang teramati mendominasi St3 merupakan jenis gastropoda air tawar berukuran 1-3 cm.

Gambar 1 memperlihatkan spesies ditemukan terbanyak pada ketiga stasiun pengamatan, *T. tubifex* pada St1 dan St2, serta *A. Helena* pada St3.



Gambar 1. Makrozoobentos (a). *T. tubilex*, (b). *A. helena*, di perairan Rawa Jombor

Indeks Keanekaragaman pada ketiga stasiun pengamatan berada pada rentang 1.566 - 1.785. Mengacu pada kriteria pencemaran air berdasarkan indeks keanekaragaman Shanon-Wiener untuk makrozoobentos, seluruh wilayah pengamatan menunjukkan keanekaragaman sedang dengan kualitas air setengah tercemar atau tercemar sedang ( $H' 1 \leq H' \leq 3$ ). Artinya wilayah Rawa Jombor telah mengalami penurunan kualitas. Meskipun belum ada data bahan pencemar yang terdapat di Rawa Jombor, namun demikian berbagai kegiatan masyarakat, seperti kegiatan mencari ikan dengan keramba dan memancing dilakukan oleh masyarakat sekitar untuk menopang ekonomi. Sebagai kawasan wisata juga banyak menjadi destinasi masyarakat dari luar Kabupaten Klaten.

### Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Air

Perubahan kualitas air dan substrat sangat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos. Kisaran toleransi makrozoobentos terhadap lingkungan bervariasi. Semakin baik kualitas suatu perairan akan semakin tinggi keanekaragaman spesies yang terdapat di dalamnya (Sahidin, *et al.*, 2018). Secara keseluruhan data hasil pengujian parameter fisika dan kimia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Parameter Fisika dan Kimia di perairan Lentik Rawa Jombor

Paramater	Satuan	St1	St2	St3
Kecerahan Seichi	cm	50	55	53
Kekeruhan	NTU	4,96	4,87	4,90
Kedalaman	meter	2,1	2,3	2,7
Tipe Substrat	-	Lumpur	Lumpur	Lumpur
Temperatur	°C	31,6	31,8	33,2
TSS	mg/L	860	870	940
pH	-	7,8	8,1	8,2
Oksigen Terlarut	mg/L	1,70	1,88	1,55
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>		1.598	1.566	1.785

Pengukuran terhadap kualitas air menunjukkan hasil yang bervariasi. Temperatur di Rawa Jombor berada pada kisaran 31,6°C - 33,2°C. Kisaran suhu tersebut masih dapat ditolerir untuk pertumbuhan dan perkembangan beberapa makrozoobentos. Seperti yang diperlihatkan oleh tabel 1, bahwa jumlah spesies yang ditemukan pada ketiga stasiun pengamatan tidak memperlihatkan perbedaan, yaitu berkisar antara 10-12. Beberapa parameter perairan St3 memperlihatkan angka tertinggi dibandingkan stasiun pengamatan lainnya, yaitu temperatur 33,2°C, TSS sebesar 940 mg/L, dan pH 8,2. Kondisi tersebut diduga disebabkan karena berkurangnya vegetasi perairan dan adanya pendangkalan. Rendahnya vegetasi dapat meningkatkan temperatur perairan sehingga intensitas penetrasi sinar

matahari langsung ke dasar danau yang berdampak kepada suhu air menjadi lebih tinggi. Demikian pula dengan meningkatnya pendangkalan dasar perairan yang menyebabkan intensitas cahaya yang masuk menjadi semakin besar. Sesuai pernyataan Maniagasi *et al.* (2013), bahwa pendangkalan dapat menyebabkan kenaikan suhu perairan. Sebagai wilayah penyangga atau tangkapan air dari tiga sungai yang ada pada DTA, pendangkalan di Rawa Jombor terjadi cukup tinggi. Hal ini dinyatakan oleh Wibowo *et al.* (2014), bahwa tingginya sedimentasi Rawa Jombor disebabkan karena adanya material akibat erosi dari lahan yang mengalami alih fungsi lahan menjadi permukiman dan pertanian. Selama periode 1994-2014 terdapat laju penambahan luasan permukiman 7,6% dan laju konversi lahan pertanian sebesar 4,8%. Beberapa spesies makrozoobentos masih ditemukan hadir secara dominan pada kondisi tersebut, terutama *Anentome Helena* dari Famili Nassariidae yang mempunyai kelimpahan tertinggi, yaitu 436 individu. Hal ini juga diperkuat oleh Mujiono *et al.* (2019), bahwa *A. Helena* termasuk spesies yang mampu hidup pada kondisi oksigen yang rendah.

Suhu perairan erat kaitannya dengan oksigen terlarut. Kenaikan suhu menyebabkan menurunnya oksigen terlarut dalam air. Odum (1996), menyatakan bahwa semakin meningkatnya suhu dapat menyebabkan peningkatan metabolisme organisme perairan sehingga oksigen terlarut yang diperlukan untuk respirasi organisme cenderung lebih tinggi. Diduga bahwa pada St3 Rawa jombor yang berlokasi pada pintu pembuangan air, terkumpul sisa-sisa sampah yang berasal dari berbagai sumber seperti kotoran dan bahan buangan dari aktivitas masyarakat yang mengalir ke rawa. Sejalan dengan itu, Zammi *et al.* (2018) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut berkurang karena adanya zat pencemar di dalam perairan. Berkurangnya oksigen terlarut dapat disebabkan karena meningkatkan populasi bakteri pengurai yang menggunakan oksigen untuk proses degradasi. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa kandungan oksigen terlarut pada seluruh titik pengamatan di Rawa Jombor berada pada rentang 1,55 - 1,88 mg/L atau <3.0 mg/L (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan baku mutu perairan yang mengacu pada PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, menunjukkan bahwa perairan Rawa Jombor tidak pada kondisi optimum bagi kehidupan organisme perairan. PP Nomor 82 tahun 2001 kandungan oksigen terlarut yang baik untuk perkembangan organisme adalah 3.0 mg/L.

Hasil perhitungan TSS kisaran 860 mg/L - 940 mg/L. Kondisi ini menunjukkan bahwa seluruh lokasi memiliki TSS yang lebih tinggi dari baku mutu. Berdasarkan PerMenLHK No. P.68 Tahun 2016, tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik ditetapkan kadar baku TSS maksimum adalah 30 mg/L. Dampak dari aktivitas warga di pinggir rawa, seperti pasar apung dan keramba ikan diduga penyebab tingginya TSS pada semua wilayah penelitian. TSS sangat berhubungan dengan kekeruhan perairan. Dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa kekeruhan di seluruh wilayah penelitian cukup tinggi berkisar antara 4,87 NTU – 4,96 NTU. Tingginya nilai TSS di perairan Rawa Jombor mengindikasikan tingginya partikel terlarut yang dapat menyebabkan kekeruhan dan mengurangi penetrasi sinar matahari kedalam perairan sehingga dapat mengganggu pertumbuhan organisme produsen. Sejalan dengan pendapat Nybakken (1992), bahwa TSS mempengaruhi kekeruhan dan kecerahan perairan.

Hasil pengukuran pH cenderung sedikit basa, yaitu berkisar antara 7,8 - 8,2. Sementara pH yang baik bagi pertumbuhan makrozoobentos di perairan berada pada kisaran 6,5 - 7,5 (Wardhana,1995). Meskipun pH di Rawa Jombor menunjukkan angka yang sedikit lebih tinggi namun masih mendukung kehidupan makrozoobentos. Ini menunjukkan bahwa pembusukan di perairan Rawa Jombor belum tergolong tinggi. Menurut Nugroho (2006), kenaikan pH perairan dapat disebabkan karena proses pembusukan dan dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, hasil identifikasi makrozoobentos di Rawa Jombor menunjukkan bahwa total spesies dari ketiga stasiun pengamatan terdapat 14 spesies yang terdiri atas 13 famili. Spesies terbanyak ditemukan adalah *Tubifex tubifex* (Famili Naididae), diikuti dengan *Melanoides torulosa* (Famili Thiaridae), *Anentome Helena*, dan *Melanoides torulosa* (Famili Thiaridae). Kondisi ini menunjukkan tingkat keanekaragaman makrozoobentos di perairan lentik Rawa Jombor, Klaten cukup beragam. Jumlah individu terbanyak ditemukan pada stasiun 1 dan 2 adalah

*Tubifex tubifex*, sedangkan pada stasiun 3 jumlah individu didominasi oleh *Anentome helena* yang menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut masih dapat berkembang dengan baik. Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) makrozoobentos berada pada rentang 1.566 - 1.785 yaitu tingkat keanekaragaman sedang dengan kriteria kualitas air tercemar sedang. Analisis kualitas air yang dilakukan sebagai data pendukung, memperlihatkan bahwa status perairan lentik Rawa Jombor tidak pada kondisi optimum bagi kehidupan organisme perairan dengan tingkat kekeruhan cukup tinggi. Hal ini terlihat dari hasil uji fisika yang menunjukkan bahwa rata-rata TSS 890 mg/L-dibanding kadar baku TSS maksimum adalah 30 mg/L dengan nilai rata-rata kecerahan 52,67 cm dan rata-rata kekeruhan 4,91 NTU. Demikian pula dengan uji kimia, memperlihatkan bahwa kandungan oksigen terlarut <3.0 mg/L yaitu 1,71 mg/L dan rata-rata temperatur 33,2°C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. A., Alamsjah, M. A., Ulkhaq, M. F., Kenconoajati, H., Budi, D. S., Suciyono, Azhar, M. H., Saputra, E., & Wisudyawati, D. (2019). The important role of macrobenthos and phytoplankton: Biological indicators in Tabuhan Island, East Java, Indonesia. *Indian Veterinary Journal*, 96(7), 46-48.
- Badea, A. B., Gagy-Palfy, A., Stoian, L. C., and Stan, G. (2011). Preliminary studies of quality assessment of aquatic environments from Cluj suburban areas, based on some invertebrates bioindicators and chemical indicators. *AACL Bioflux*, 3 (1).
- Basmi, (1995). *Planktonologi. Organisme Penyusun Plankton, Klasifikasi dan Terminologi, Hubungan Antara Fitoplankton dan Zooplankton, Siklus Produksi Umumnya di Perairan*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Borja, A., Franco, J., Perez, V. (2000). A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40 (12), 1100–1114.
- Indonesia (2001), Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 Tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Diunduh dari laman [https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/53103/pp-no-82-tahun-2001\\_pada\\_April\\_2022](https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/53103/pp-no-82-tahun-2001_pada_April_2022)
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. P.68 Tahun 2016. Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.diunduh dari laman [http://jdih.menlhk.co.id/uploads/files/P.68%20\(2\).pdf](http://jdih.menlhk.co.id/uploads/files/P.68%20(2).pdf) pada 14 April 2022.
- Makri & Supriyadi, F. (2018). Keanekaragaman Makrozoobentos di Estuaria Sungai Mahakam Bagian Tengah Provinsi Kalimantan Timur. *Maspari Journal*. 10 (2), 179-184.
- Maniagasi, R., Tumembouw S. S., & Mudeng Y. (2013). Analisis kualitas fisika kimia air di areal budidaya ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *E-Journal Budidaya Perairan*. 1 (2), 29-37.
- Mujiono, N., Afriansyah, Putera, A. K. S., Atmowidi, T., & Priawandiputra, W. (2019). Keanekaragaman dan Komposisi Keong Air Tawar (Mollusca: Gastropoda) di Beberapa Situ Kabupaten Bogor dan Kabupaten Sukabumi. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di*
- Nugroho, A. (2006). *Biondikator Kualitas Air*. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Biologi*. PT. Gramedia. Jakarta
- Odum, E.P. (1996). *Dasar - dasar ekologi*. Terjemahan Ir. Tjahyono Samingan, MSc dan Ir.B. Srigandono, Msc. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Oktarina, A. dan Syamsudin, T. S., (2015). Keanekaragaman dan distribusi makrozoobentos di perairan lotik dan lentik Kawasan Kampus Institut Teknologi Bandung, Jatinangor Sumedang, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. 1 (2), 227-235.
- Pennak, R., E. (1989), *Fresh Water Invertebrates of the United States*. 3rdes. The Ronald Pres Company. Newyork. 620 P.
- Rina, R. T., Purnama, S., & Nugroho, A. P. (2020). *Pencemaran Lingkungan Perairan dan Strategi Pengelolaan untuk Budidaya Keramba Jaring dan Warung Apung Rawa Jombor, Klaten, Jawa Tengah*. Thesis Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Gadjah Mada. Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/186971> pada 12 Juli 2022.
- Sahidin, A., Zahidah, Herawati H., Wardiatno, Y., Setyobudiandi, I., & Partasasmita, R. (2018). Macrozoobenthos as bioindicator of ecological status in Tanjung Pasir Coastal, Tangerang District, Banten Province, Indonesia. *BIODIVERSITAS*. 19, 1123-1129.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, XXX (3). 21 – 26.

- Tarwotjo, U., Rahadian, R., & Hadi, M. (2018). Community structure of macrozoobenthos as bioindicator of pepe river quality, Mojosongo Boyolali. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1025 012039.
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan* (Edisi Revisi). Yogyakarta. Penerbit ANDI
- Wibowo, A., Retnaningsih, T., & Sudarno, (2014). Dinamika Perubahan Penggunaan Lahan Daerah Tangkapan Air (DTA) Rawa Jombor pada Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Dengkeng, DAS Bengawan Solo. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Semarang, Universitas Diponegoro*, 207-214.
- Widiastuti, I. M., (2019). *Respon Cacing Tubifex Terhadap Limbah Yang Mengandung Merkuri*. Doctor thesis, Universitas Brawijaya.
- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis Dampak Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon, Kabupaten Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry* 1 (1), 1-5.