



MAKROZOOBENTHOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR DI SUNGAI PANEKI DESA POMBEWE KABUPATEN SIGI

Nidya Khusni Fatul Janah^{1*}, Abd. Rauf², & Bustamin³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tadulako, Jalan Soekarno Hatta KM 9, Palu, Sulawesi Tengah 94148,
Indonesia

*Email: [nidyanjanah@gmail.com](mailto:nidyajanah@gmail.com)

Submit: 03-03-2024; Revised: 02-05-2024; Accepted: 12-05-2024; Published: 30-06-2024

ABSTRAK: Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia. Kebutuhan akan air membuat manusia seringkali tidak menyadari bahwa aktivitas mereka dapat memicu masuknya bahan pencemar ke perairan. Bahan pencemar tersebut dapat menurunkan kualitas air sungai. Kualitas air merupakan kondisi air ditinjau dari karakteristik fisik, kimia, dan biologinya. Kualitas air dapat di analisis berdasarkan kandungan organisme akuatik yang tidak toleran terhadap bahan pencemar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kualitas air di Sungai Paneki berdasarkan kandungan organisme Makrozoobenthos sebagai bioindikator perairan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel *line transek* pada tiga stasiun yang ditentukan secara *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Makrozoobenthos yang ditemukan sebanyak 11 famili, yaitu Gecarcinucidae, Coenagrionidae, Baetidae, Physidae, Hydropsychidae, Heptageniidae, Gomphidae, Lumbricidae, Palaemonidae, Philopotamidae, dan Naucoridae. Perhitungan hasil analisis kualitas air berdasarkan *Family Biotic Indeks* pada stasiun I sebesar 4,07, dan stasiun II sebesar 4,09 yang menandakan kedua stasiun ini termasuk dalam kategori kualitas air baik sekali, dengan tingkat pencemaran sedikit terpolusi bahan organik. Adapun stasiun III sebesar 4,42 yang termasuk dalam kategori baik, dengan tingkat pencemaran terpolusi beberapa bahan organik.

Kata Kunci: Bioindikator, Kualitas Air, Makrozoobenthos.

ABSTRACT: Water is a source of life for humans. The need for water often makes humans unaware that their activities can trigger the entry of pollutants into water bodies. These pollutants can degrade river water quality. Water quality refers to the condition of water based on its physical, chemical, and biological characteristics. Water quality can be analyzed based on the presence of aquatic organisms intolerant to pollutants. The objective of this study is to describe the water quality of Paneki River based on the presence of Macrozoobenthos organisms as water bioindicators. This research is a quantitative descriptive study using a line transect sampling technique at three purposively selected stations. The results showed that Macrozoobenthos found belonged to 11 families: Gecarcinucidae, Coenagrionidae, Baetidae, Physidae, Hydropsychidae, Heptageniidae, Gomphidae, Lumbricidae, Palaemonidae, Philopotamidae, and Naucoridae. The calculation of water quality analysis based on the Family Biotic Index at station I was 4.07, and station II was 4.09, indicating both stations are classified as excellent water quality with slight pollution from organic matter. Station III scored 4.42, classified as good water quality with some pollution from organic matter.

Keywords: Bioindicator, Water Quality, Macrozoobenthos.

How to Cite: Janah, N. K. F., Rauf, A., & Bustamin, B. (2024). Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Air di Sungai Paneki Desa Pombewe Kabupaten Sigi. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 856-864. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11002>



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Sungai adalah aliran air yang mengalir secara terus menerus dari hulu menuju ke hilir. Air sungai yang keluar dari mata air biasanya mempunyai kualitas yang sangat baik. Namun dalam proses pengaliran air tersebut akan menerima berbagai macam bahan pencemar yang mengakibatkan air sungai menjadi tercemar (Hamakonda *et al.*, 2019). Air sungai yang sudah tercemar biasanya akan menunjukkan ciri-ciri kualitas air yang buruk, seperti warna yang keruh dan bau yang tidak sedap. Keberadaan bahan pencemar di dalam perairan akan berdampak pada menurunnya kualitas air.

Kualitas air merupakan kondisi air ditinjau dari karakteristik fisik, kimia, dan biologinya. Kualitas air menunjukkan suatu kondisi perairan sesuai dengan peruntukannya, sehingga kualitas suatu perairan dapat dipengaruhi oleh aktivitas makhluk hidup yang ada di lingkungan tersebut. Berubahnya kualitas suatu perairan tentunya akan berpengaruh terhadap organisme akuatik termasuk Makrozoobenthos, seperti yang hidup di dasar perairan tersebut. Sungai yang memiliki kualitas air baik, akan memiliki keanekaragaman jenis Makrozoobenthos yang tinggi, dan sungai dengan kualitas air tercemar akan memiliki keanekaragaman jenis Makrozoobenthos yang rendah. Akan tetapi dengan melihat keanekaragaman Makrozoobenthos saja tidak cukup untuk menentukan kualitas perairan, harus dilihat juga dari faktor fisik-kimia perairan (Pranoto, 2017).

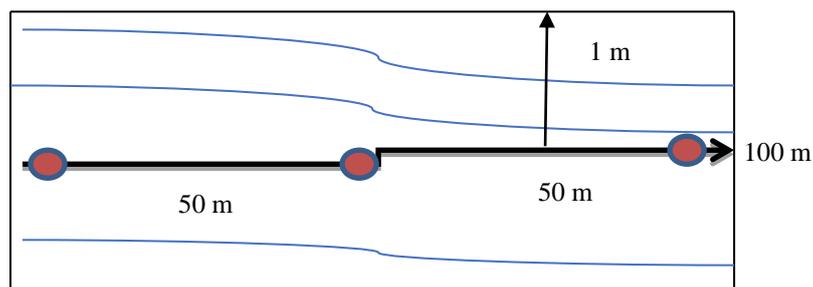
Makrozoobenthos merupakan salah satu komponen biotik yang dapat memberikan gambaran mengenai kondisi perairan sungai, sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator. Bioindikator merupakan kelompok organisme yang keberadaannya berhubungan dengan kondisi lingkungan tertentu, sehingga dapat digunakan sebagai suatu petunjuk kualitas lingkungan. Menurut Nangin *et al.* (2015), Makrozoobenthos merupakan organisme akuatik yang menetap di dasar perairan yang memiliki pergerakan relatif lambat, serta dapat hidup relatif lama, sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai. Sebagai organisme yang hidup di perairan, hewan Makrozoobenthos sangat peka terhadap perubahan kondisi lingkungan tempat hidupnya. Seperti halnya organisme Makrozoobenthos di Desa Pombewe yang merupakan salah-satu desa dengan aliran sungai yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan air. Dengan demikian, kondisi perairan tersebut tentunya harus menjamin kondisi lingkungan perairan yang baik atau tidak tercemar.

Desa Pombewe memiliki satu aliran sungai, yaitu Sungai Paneki. Sungai Paneki merupakan salah satu potensi Sumber Daya Alam (SDA) yang dimiliki Desa Pombewe dan telah dimanfaatkan sebagai sarana penunjang sumber pertanian dan sumber air minum. Aliran Sungai Paneki juga memiliki titik sumber mata air bersih yang dialirkan ke masyarakat, sehingga perlu dijaga kelestariannya. Belum adanya penelitian mengenai analisis kualitas air yang dilakukan dengan bioindikator Makrozoobenthos, serta kurangnya informasi mengenai kualitas air Sungai Paneki menjadi alasan penelitian ini dilakukan, agar nantinya masyarakat dapat membantu menjaga kualitas air. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan

kualitas air Sungai Paneki ditinjau dari kandungan organisme Makrozoobenthos sebagai bioindikator perairan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan 3 stasiun yang ditentukan secara *purposive*. Adapun 3 lokasi stasiun ditentukan berdasarkan zona lingkungan di sekitar Sungai Paneki. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan, yaitu pada bulan November 2023 di aliran Sungai Paneki, Desa Pombewe. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *line transek* sepanjang 100 meter dan diletakkan sekitar 1 meter dari tepi sungai. Pada masing-masing stasiun diletakkan 1 buah garis transek, dan pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik di sepanjang garis transek tersebut, seperti terlihat pada Gambar 1. Pengambilan sampel dilakukan pada titik pengambilan sampel di jalur transek menggunakan *surber net* berukuran 70x70 cm. Makrozoobenthos yang diperoleh diidentifikasi berdasarkan buku Keanekaragaman Makrozoobenthos di Sungai Bilah Labuhanbatu (Harahap, 2022). Sampel Makrozoobenthos yang sudah diidentifikasi kemudian dilakukan analisis data menggunakan *Family Biotic Indeks*. Sementara hasil parameter fisik-kimia dilakukan menggunakan alat pengukuran parameter dan dilakukan uji fosfat di laboratorium.



Gambar 1. Rancangan Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi pengukuran parameter fisik-kimia perairan dan perhitungan nilai *Family Biotic Indeks* (FBI) Makrozoobenthos, sehingga diperoleh sebagai berikut:

Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Perairan

Pengukuran kondisi fisik-kimia lingkungan perairan Sungai Paneki yang meliputi suhu air, pH air, salinitas, kadar oksigen terlarut, kadar fosfat, dan kecepatan arus ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Parameter Fisik-Kimia di Sungai Paneki.

Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Σ
Suhu	24.33	26.33	27	25.88
Salinitas	0	0	0	7.06
pH	7.32	6.87	7.01	0
Oksigen Terlarut	6.3	6.2	5.2	5.9
Kadar Fosfat	0.195	0.132	0.11	0.145
Kecepatan Arus	0.68	0.74	0.35	0.59



Berdasarkan Tabel 1, suhu perairan pada ketiga stasiun pengamatan sebesar 25,88°C, pada stasiun I yaitu 24,33°C, stasiun II yaitu 26,33°C, dan stasiun 3 yaitu 27°C. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ketiga stasiun. Suhu perairan masih memenuhi standar kualitas air bersih menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu air dari kelas 1 sampai kelas 4 termasuk deviasi 3, yang artinya jika suhu normal air 25°C, maka batas baku mutu air kisaran 22°C - 28°C. Suhu perairan dapat membatasi persebaran organisme Makrozoobenthos, karena suhu berkaitan dengan kadar oksigen terlarut dalam air. Semakin meningkat suhu, maka semakin meningkat pula kadar oksigen terlarut dalam air, dan begitupula sebaliknya. Secara umum, kisaran suhu yang optimum untuk kehidupan Makrozoobenthos yaitu 25°C - 30°C, sehingga hasil pengukuran suhu di Sungai Paneki masih dalam kategori normal untuk kehidupan Makrozoobenthos

Pada pengukuran oksigen terlarut di stasiun pengamatan diperoleh hasil stasiun I sebesar 6,3 mg/L, stasiun II sebesar 6,2 mg/L, dan stasiun III sebesar 5,2 mg/L. Nilai DO paling rendah terdapat pada stasiun III, hal tersebut dikarenakan pada stasiun III merupakan bagian hilir sungai yang terkandung bahan organik yang tinggi. Tingginya bahan organik tersebut membuat aktivitas bakteri pengurai juga tinggi dan mengakibatkan tingginya partikel tersuspensi pada perairan. Menurut Bai'un *et al.* (2021), nilai DO yang normal di atas 5 mg/l, apabila nilai DO suatu perairan tinggi, maka semakin baik untuk kehidupan markzoobenthos. Sementara berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, nilai DO untuk kelas 2 diperbolehkan 4 mg/L dan nilai DO untuk kelas 1 adalah 6 mg/L. Kandungan oksigen terlarut akan mempengaruhi keanekaragaman bentos di suatu perairan, semakin tinggi kadar oksigen, maka semakin besar kandungan oksigen dalam ekosistemnya (Sofiyani *et al.*, 2021).

pH air atau derajat keasaman dari ketiga stasiun diperoleh hasil pada stasiun I sebesar 7,32; stasiun II sebesar 6,87; dan stasiun III sebesar 7,01. Derajat keasamaan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan bentos. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi menyebabkan gangguan pada pertumbuhan organisme perairan, sedangkan pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan kematian bagi organisme perairan. Nilai pH pada ketiga stasiun termasuk dalam kategori normal yang layak untuk kehidupan makrzoobenthos. Apabila nilai pH dalam suatu perairan < 7, maka dapat menyebabkan turunnya keanekaragaman jenis Makrozoobenthos. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Bai'un *et al.* (2021), bahwa nilai pH yang sesuai untuk kehidupan makrzoobenthos berkisar antara 7,0 - 8,5. Demikian pula menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, bahwa batas minimum nilai pH yaitu 6 - 9.

Pada pengukuran salinitas di ketiga stasiun diperoleh 0 0/00. Hal ini sesuai dengan pendapat Efendi (2003) dalam Ali *et al.* (2021), bahwa nilai salinitas perairan tawar biasanya kurang dari 0,05 0/00. Salinitas merupakan faktor pembatas bagi Makrozoobenthos. Perubahan salinitas akan berpengaruh terhadap penyebaran hewan Makrozoobenthos dan organisme perairan lainnya. Nilai kecepatan arus diperoleh perbedaan hasil pada ketiga stasiun. Pada stasiun I sebesar 0,68 m/s, stasiun II sebesar 0,74 m/s, dan stasiun III sebesar 0,35 m/s. Kecepatan arus dapat mempengaruhi kehidupan Makrozoobenthos, karena jenis



substrat dasar perairan yang menjadi habitat Makrozoobenthos dipengaruhi oleh kecepatan arus. Pergerakan arus yang lambat dapat menyebabkan partikel-partikel halus mengendap dan detritus melimpah. Berdasarkan nilai pengukuran kecepatan arus, maka kecepatan arus ketiga stasiun termasuk cepat. Kecepatan arus pada sungai berfluktuasi antara 0,09 - 1,40 m/detik. Faktor yang mempengaruhi kecepatan arus di sungai, meliputi gravitasi, lebar sungai, dan juga material yang terbawa oleh air, sehingga menyebabkan kecepatan arus dibagian hulu lebih besar dibandingkan hilir sungai (Fajari, 2017; Sofiana *et al.*, 2023).

Parameter selanjutnya yaitu pengukuran kadar fosfat. Kandungan fosfat air sungai pada ketiga stasiun diperoleh hasil pada stasiun I sebesar 0,11 mg/L, stasiun II sebesar 0,132 mg/l, dan stasiun III sebesar 0,195 mg/L. Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021, kandungan fosfat di air sungai memiliki ambang batas sebesar 0,2 mg/l untuk air konsumsi dan 1,0 mg/L untuk kehidupan biota. Berdasarkan pengukuran kadar fosfat, maka ketiga stasiun memiliki kadar fosfat di bawah ambang batas. Dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (2004), disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi fosfat yang layak untuk kehidupan biota adalah 0,015 mg/l. Data penelitian menunjukkan bahwa kadar fosfat di perairan ini masih normal untuk kehidupan biota. Stasiun III memiliki kandungan fosfat yang paling tinggi, disusul oleh stasiun II, dan stasiun I memiliki kandungan fosfat paling rendah. Kandungan fosfat yang tinggi pada stasiun III diakibatkan oleh limbah domestik masyarakat yang dibuang ke sungai. Hal tersebut didukung oleh pendapat Patty *et al.* (2015), bahwa sumber utama penyumbang fosfat adalah limbah domestik masyarakat yang masuk ke perairan.

Jumlah Famili Makrozoobenthos dengan Analisis *Family Biotic Indeks*

Total famili Makrozoobenthos yang didapatkan sebanyak 11 famili yang termasuk dalam 3 filum, yaitu Arthropoda, Mollusca, dan Annelida, termasuk dalam 5 kelas, yaitu kelas Malacostraca, Insecta, Gastropoda, Oligochaeta, dan Crustacea, serta 8 ordo yaitu ordo Decapoda, Odonata, Ephemeroptera, Hygrophila, Trichoptera, Coleoptera, Chaetopoda, dan Hemiptera. Jumlah famili yang diperoleh disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Famili Makrozoobenthos yang Ditemukan di Sungai Paneki.

Famili	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Σ	Toleransi
<i>Gecarcinucidae</i>	14	2	1	17	5
<i>Coenagrionidae</i>	9	8	10	27	9
<i>Baetidae</i>	80	29	14	123	4
<i>Physidae</i>	11	2	6	19	8
<i>Hydropsychidae</i>	213	172	60	445	4
<i>Heptageniidae</i>	60	74	20	154	4
<i>Gomphidae</i>	27	0	2	29	1
<i>Lumbricidae</i>	3	0	0	3	5
<i>Palaemonidae</i>	0	38	12	50	4
<i>Philopotamidae</i>	2	0	0	2	3
<i>Naucoridae</i>	10	8	7	25	5
Total	429	333	132	894	

Famili yang ditemukan di seluruh stasiun, yaitu famili Gecarcinucidae, Coenagrionidae, Baetidae, Physidae, Hydropsychidae, Heptageniidae, dan



Naucoridae, dengan jumlah famili terbanyak ditemukan adalah famili Hydropsychidae. Sementara famili Lumbricidae dan Philopotamidae hanya ditemukan pada stasiun I. Famili Philopotamidae memiliki nilai toleransi 3, yang artinya famili ini memiliki nilai toleransi rendah dan sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air. Selanjutnya famili Palaemonidae tidak ditemukan pada stasiun I, dan hanya ditemukan pada stasiun II dan III, serta famili Gomphidae hanya ditemukan di stasiun I dan III.

Makrozoobenthos yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis *Family Biotic Indeks*. *Family Biotic Indeks* adalah perhitungan indeks kualitas air berdasarkan nilai toleransi dari tiap-tiap famili (Widhiandari *et al.*, 2021). Teknik ini digunakan untuk mengukur kualitas perairan berdasarkan Makrozoobenthos dengan melihat keberadaan organisme tersebut di ekosistem perairan. Rumus yang digunakan dalam indeks FBI berikut ini.

$$FBI = \sum \frac{Xi \cdot ti}{N}$$

Keterangan:

- FBI = *Family biotic index*;
- N = Jumlah seluruh individu;
- Xi = Jumlah individu kelompok famili ke-i; dan
- ti = Tingkat toleransi kelompok famili ke-i.

Suatu perairan akan mengalami penurunan kualitas disebabkan oleh masuknya bahan organik. Kriteria kualitas suatu perairan berdasarkan *Family Biotic Indeks* (FBI) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Kualitas Perairan Berdasarkan *Family Biotic Index*.

Nilai FBI	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran
0.00-3.75	Sangat Baik	Tidak terpolusi bahan organik
3.75-4.25	Baik Sekali	Terpolusi sedikit bahan organik
4.26-5.00	Baik	Terpolusi beberapa bahan organik
5.01-5.75	Cukup	Terpolusi agak besar
5.76-6.50	Agak Buruk	Terpolusi besar
6.51-7.25	Buruk	Terpolusi sangat besar
7.26-10.00	Buruk Sekali	Terpolusi bahan organik berat

(Sumber: Widhiandari *et al.*, 2021).

Hasil perhitungan famili Makrozoobenthos pada masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai FBI Masing-masing Stasiun di Sungai Paneki.

Lokasi	Xi.ti	N	Nilai FBI	Kriteria
Stasiun I	1749	429	4.07	Baik Sekali
Stasiun II	1363	333	4.9	Baik Sekali
Stasiun III	584	132	4.42	Baik

Berdasarkan hasil analisis nilai *Family Biotic Index* pada setiap stasiun, stasiun I diperoleh nilai sebesar 4,07 yang berarti stasiun I termasuk dalam kategori air baik sekali, dengan tingkat pencemaran sedikit terpolusi bahan organik. Stasiun I merupakan daerah hutan alami yang belum banyak terjamah oleh aktivitas manusia. Bahan organik yang masuk ke sungai dapat berasal dari



sisia organisme perairan yang telah mati, maupun potongan rumput, serta dedaunan. Pada stasiun I ditemukan 10 famili yang didominasi oleh famili Hydropsychidae, Baetidae, dan Heptegeniidae. Hydropsychidae berjumlah 213, famili Baetidae 80 dan famili Heptegeniidae sebesar 50. Dimana ketiga kelompok organisme ini memiliki nilai toleransi 4, dan merupakan bioindikator terbaik yang menunjukkan kondisi lingkungan yang masih baik. Kelompok organisme ini menunjukkan preferensi yang kuat untuk stratum berbatu di perairan sungai (Syuhada *et al.*, 2016).

Pada stasiun II diperoleh nilai FBI sebesar 4,10 yang berarti stasiun II termasuk dalam kategori kualitas air baik sekali, dengan tingkat pencemaran sedikit terpolusi bahan organik. Stasiun II merupakan daerah yang dekat dengan perkebunan warga. Sumber bahan organik yang masuk ke sungai dapat berasal dari kotoran hewan dan juga limbah buah-buahan, seperti kulit buah coklat yang dibuang warga di sekitar sungai.

Pada stasiun III memiliki nilai FBI sebesar 4,42 yang berarti pada stasiun III termasuk dalam kategori kualitas air baik, dengan tingkat pencemaran terpolusi beberapa bahan organik. Stasiun III berada di sekitar pemukiman warga. Stasiun ini terpolusi beberapa bahan organik yang berasal dari limbah domestik. Jumlah famili terbanyak ditemukan adalah famili Hydropsychidae. Famili Hydropsychidae termasuk dalam ordo Trichoptera yang mempunyai sifat relatif toleran terhadap pencemaran dengan nilai toleransi 4 yang berarti famili ini dapat menandakan suatu perairan tercemar ringan. Famili ini juga ditemukan pada ketiga stasiun yang menandakan ketiga stasiun ini tercemar ringan dengan sedikit bahan organik. Sementara famili Lumbricidae dan Philopotamidae hanya ditemukan pada stasiun I. Famili Philopotamidae memiliki nilai toleransi 3 yang artinya famili ini memiliki nilai toleransi rendah dan sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air.

Bersadarkan nilai FBI ketiga stasiun menunjukkan kondisi Sungai Paneki, Desa Pombewe tergolong baik sekali dengan terpolusi beberapa bahan pencemar, seperti limbah rumah tangga, karena Sungai Paneki dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk mengairi sawah, serta digunakan untuk mencuci, memasak, dan minum. Famili Makrozoobenthos yang paling sensitif terhadap perubahan lingkungan perairan adalah Gomphidae dengan nilai toleransi 1. Famili ini sangat tidak toleran terhadap perubahan kondisi perairan, sehingga kehadirannya jarang ditemukan pada perairan yang tercemar. Famili Gomphidae hanya ditemukan sebanyak 29 yang mengindikasikan bahwa perairan di Sungai Paneki sedikit tercemar. Sementara famili yang memiliki tingkat toleransi tinggi, yaitu famili Coenagrionidae dengan nilai toleransi 9. Famili ini sangat toleran terhadap perubahan pada lingkungan perairan, sehingga kehadirannya tidak dapat mengindikasikan penurunan kualitas perairan. Famili ini ditemukan sebanyak 27. Menurut Astrini *et al.* (2014), bahwa Makrozoobenthos memiliki sifat hidup yang pasif, dan hidupnya relatif menetap di dasar perairan, sehingga sulit menghindarkan diri dari pencemaran. Jika terjadi pencemaran di perairan, maka Makrozoobenthos yang memiliki nilai toleransi tinggi atau sangat toleran akan tetap hidup. Sedangkan Makrozoobenthos yang memiliki nilai toleransi rendah



atau sensitif terhadap bahan pencemar akan hilang atau berpindah tempat, karena tidak dapat bertahan hidup.

SIMPULAN

Kandungan Makrozoobenthos di sungai dapat memberikan gambaran mengenai kualitas air. Berkurangnya jumlah Makrozoobenthos yang tidak toleran dapat mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas perairan. Semakin tinggi nilai toleransi Makrozoobenthos, maka semakin toleran organisme tersebut. Tingkat pencemaran suatu perairan juga dapat diukur menggunakan nilai *Family Biotic Index*. Semakin tinggi nilai *Family Biotic Index* pada suatu perairan, maka semakin menurun pula kualitas perairan tersebut.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai komunitas Makrozoobenthos yang dapat mengindikasikan pencemaran di sungai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, yang sudah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, A. M., Ainuddin, A., & Damsiki, N. A. (2021). Kondisi Padang Lamun Hubungannya dengan Jenis Substrat di Desa Maitara Selatan dan Induk Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8), 109-122. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5746209>
- Astrini, A. D. R., Yusuf, M., & Santoso, A. (2014). Kondisi Perairan terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal of Marine Research*, 3(1), 27-36. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i1.4594>
- Bai'un, N. H., Riyantini, I., Mulyani, Y., & Zallesa, Z. (2021). Keanekaragaman Makrozoobenthos sebagai Indikator Kondisi Perairan di Ekosistem Mangrove Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Journal of Fisheries and Marine*, 5(2), 227-238. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.7>
- Fajari, M. (2017). Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos Sebelum dan Sesudah kegiatan Budidaya Perikanan di UPT PTPBP2KP Kepanjen, Malang, Jawa Timur. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Hamakonda, U. A., Bambang, S., & Liliya, D. S. (2019). Analisis Kualitas Air dan Beban Pencemar Air pada Sub Das Boentuka Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 56-67. <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.56-67.2019>
- Harahap, A. (2022). *Keanekaragaman Makrozoobenthos di Sungai Bilah Labuhanbatu*. Banjarmasin: CV. El Publisher.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.



- Nangin, S. R., Marnix, L. L., & Deidy, Y. K. (2015). Makrozoobenthos sebagai Indikator Biologis dalam Menentukan Kualitas Air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 4(2), 165-168. <https://doi.org/10.35799/jm.4.2.2015.951>
- Patty, S. I., Arfah, H., & Abdul, M. S. (2015). Zat Hara (Fosfat, Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1), 43-50. <https://doi.org/10.35800/jplt.3.1.2015.9578>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. 2021. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pranoto, H. (2017). Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos di Perairan Bedagai, Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Bedagai. *Jurnal Biosains*, 3(3), 125-130. <https://doi.org/10.24114/jbio.v3i3.8107>
- Sofiana, L., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2023). Pola Distribusi Siput Air (Gastropoda) sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Unus Kota Mataram dalam Upaya Pengembangan Modul Ekologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 133-158. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i3.191>
- Sofiyani, R. G., Muskananfolo, M. R., & Sulardiono, B. (2021). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Pesisir Kelurahan Mangunharjo sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. *Jurnal Life Science*, 10(2), 150-161. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i2.54446>
- Syuhada, N. I., Suwondo, S., & Fauziah, Y. (2016). Analisis Kualitas Perairan Sungai Subayang Berdasarkan Indeks Biotilik sebagai Pengayaan Modul Mata Kuliah Ekologi Perairan. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2), 1-13.
- Widhiandari, P. F., Luh, W. N., & Dewa, A. A. P. (2021). Bioindikator Makrozoobenthos dalam Penentuan Kualitas Perairan di Tukad Mati, Badung, Bali. *Jurnal Current Trends in Aquatic Science*, 4(1), 49-56.