

ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DAN PENDEKATAN ETNOEKOLOGI SEBAGAI BIOINDIKATOR EKOSISTEM AIR TAWAR DI SUNGAI MENINTING, LOMBOK BARAT

**Elsa Asnawati¹, Nurlita Lestariani^{2*}, Selbi Geofanami³,
& Aulia Amanda Salsyabillah⁴**

^{1,2,3,&4}Program Studi Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas
Islam Negeri Mataram, Jalan Gajah Mada Nomor 100, Mataram,
Nusa Tenggara Barat 83116, Indonesia

*Email: nurlita@uinmataram.ac.id

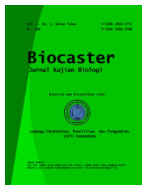
Submit: 08-06-2026; Accepted: 29-08-2026; Published: 01-10-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan serta mengkaji kondisi ekologis Sungai Meninting melalui pendekatan etnoekologi masyarakat lokal di Lombok Barat. Penelitian dilaksanakan pada Januari–Februari 2026 menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dan kualitatif. Analisis data dilakukan menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H'), indeks dominansi *Simpson* (C), *EPT richness*, dan rasio organisme sensitif terhadap toleran, sedangkan data etnoekologi diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan, ditemukan 10 spesies makrozoobentos dengan total 164 individu. *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* memiliki kelimpahan tertinggi masing-masing 24 individu yang menunjukkan keberadaan organisme toleran terhadap perubahan habitat. Nilai keanekaragaman (H') sebesar 2,2 menunjukkan kategori sedang, sedangkan indeks dominansi *Simpson* (C) sebesar 0,11 menunjukkan tidak terdapat dominansi spesies tertentu. Kelompok EPT yang ditemukan terdiri atas *Baetis* sp., *Perla* sp., dan *Hydropsyche* sp., dengan *EPT richness* sebesar 3 taksa dan rasio organisme sensitif terhadap toleran sebesar 1,82 yang menunjukkan bahwa perairan memiliki kualitas sedang (pencemaran ringan). Hasil etnoekologi menunjukkan bahwa masyarakat memanfaatkan sungai untuk kebutuhan domestik dan irigasi, serta memiliki pengetahuan lokal mengenai perubahan kondisi sungai dan upaya konservasi. Secara keseluruhan, Sungai Meninting mengalami tekanan antropogenik, tetapi masih mendukung keberadaan organisme sensitif. Integrasi bioindikator makrozoobentos dan etnoekologi memberikan gambaran komprehensif untuk pengelolaan ekosistem sungai berkelanjutan.

Kata Kunci: Makrozoobentos, Bioindikator, EPT, Etnoekologi, Sungai Meninting.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the structure of macrozoobenthos communities as bioindicators of water quality and to assess the ecological condition of the Meninting River through an ethnoecological approach involving local communities in West Lombok. The study was conducted from January to February 2026 using descriptive quantitative and qualitative approaches. Data analysis included the Shannon-Wiener diversity index (H'), Simpson dominance index (C), EPT richness, and the ratio of sensitive to tolerant organisms, while ethnoecological data were obtained through semi-structured interviews. The results showed that 10 macrozoobenthos species were identified with a total of 164 individuals. *Chironomus* sp. and *Melanoides tuberculata* had the highest abundance, each with 24 individuals, indicating the presence of organisms tolerant to habitat changes. The diversity index (H') value of 2.25 indicated a moderate diversity level, while the Simpson dominance index (C) value of 0.11 indicated no dominant species within the community. The EPT groups identified consisted of *Baetis* sp., *Perla* sp., and *Hydropsyche* sp., with an EPT richness value of 3 taxa and a sensitive-to-tolerant organism ratio of 1.82 indicates that the waters have moderate quality (light pollution). Ethnoecological findings revealed that local communities utilized the river for domestic needs and irrigation and possessed local knowledge regarding changes in river conditions and conservation practices. Overall, the Meninting River has experienced anthropogenic pressure but still supports the presence of sensitive organisms. The integration of macrozoobenthos bioindicators and ethnoecological approaches provides a comprehensive perspective for sustainable river ecosystem management.

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster>



Keywords: Macrozoobenthos, Bioindicator, EPT, Ethnoecology, Meninting River.

How to Cite: Asnawati, E., Lestariani, N., Geofanami, S., & Salsyabillah, A. A. (2026). Analisis Struktur Komunitas Makrozoobentos dan Pendekatan Etnoekologi sebagai Bioindikator Ekosistem Air Tawar di Sungai Meninting, Lombok Barat. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(4), 1896-1913. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1504>



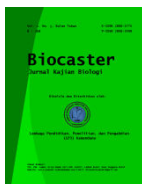
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan tropis yang memiliki kekayaan sumber daya perairan tawar sangat melimpah dan tersebar di berbagai wilayah, mulai dari sungai, danau, rawa, mata air, hingga kawasan estuari. Ekosistem air tawar tersebut memiliki fungsi penting sebagai penyedia air bersih, habitat organisme akuatik, sumber pangan, sarana transportasi, irigasi pertanian, serta penunjang aktivitas sosial ekonomi masyarakat (Rayhan *et al.*, 2023). Sungai menjadi salah satu ekosistem air tawar yang memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan ekologis, karena menjadi tempat berlangsungnya interaksi antara komponen biotik dan abiotik secara dinamis. Selain itu, sungai juga menjadi habitat bagi berbagai jenis organisme akuatik yang memiliki nilai ekologis tinggi, salah satunya adalah makrozoobentos (Nugraha *et al.*, 2024).

Ekosistem sungai di Indonesia saat ini menghadapi berbagai tekanan lingkungan akibat aktivitas antropogenik, seperti pembuangan limbah domestik, pertanian, peternakan, penambangan, urbanisasi, dan aktivitas pariwisata. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan yang berdampak langsung terhadap organisme akuatik, terutama organisme benthik yang hidup menetap di dasar perairan (Akbar *et al.*, 2022; Ferisandi *et al.*, 2018). Penurunan kualitas air sungai umumnya ditandai dengan meningkatnya bahan organik, sedimentasi, perubahan substrat, dan menurunnya kadar oksigen terlarut yang akhirnya memengaruhi struktur komunitas organisme akuatik. Oleh karena itu, diperlukan organisme indikator yang mampu menggambarkan kondisi ekologis perairan secara lebih akurat dan berkelanjutan, salah satunya adalah makrozoobentos.

Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dan banyak digunakan sebagai bioindikator kualitas air, karena memiliki tingkat toleransi yang berbeda terhadap pencemaran (Sutrisnawati *et al.*, 2023). Kelompok ini meliputi *Mollusca*, *Annelida*, *Arthropoda*, serta larva serangga akuatik seperti Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (Gea & Telaumbanua, 2024). Organisme sensitif umumnya hidup pada perairan yang baik, sedangkan organisme toleran mampu bertahan pada kondisi tercemar (Akbar, 2022). Struktur komunitas makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan, sehingga keanekaragaman dan kelimpahannya dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi ekologis dan tingkat pencemaran perairan (Nugraha *et al.*, 2024). Secara ekologis, makrozoobentos berperan sebagai dekomposer yang membantu penguraian bahan organik (Sari, 2024). Organisme ini juga berkontribusi dalam siklus nutrisi dan menjadi sumber makanan bagi berbagai biota akuatik



(Akbar *et al.*, 2022). Dengan demikian, makrozoobentos berperan penting dalam menjaga keseimbangan dan produktivitas ekosistem perairan.

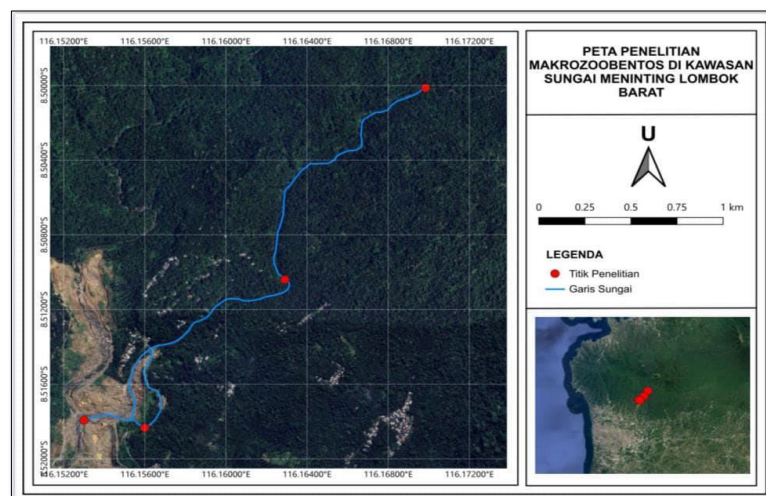
Sungai Meninting di Kabupaten Lombok Barat memiliki peran ekologis penting, karena dimanfaatkan masyarakat untuk kebutuhan domestik, pertanian, perikanan, dan wisata, sehingga kualitas perairannya perlu dijaga (Markum *et al.*, 2024). Peningkatan aktivitas manusia di sekitar daerah aliran sungai berpotensi menyebabkan sedimentasi, pencemaran limbah domestik, serta perubahan substrat dasar yang dapat memengaruhi struktur komunitas makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas perairan berhubungan erat dengan keberadaan makrozoobentos, dimana perairan yang baik memiliki tingkat keanekaragaman lebih tinggi (Nugraha *et al.*, 2024), sedangkan peningkatan bahan organik dan aktivitas manusia dapat menyebabkan dominansi organisme toleran seperti *Oligochaeta* dan *Chironomidae* (Rayhan *et al.*, 2023). Selain itu, substrat berbatu dengan arus sedang mendukung organisme sensitif seperti Ephemeroptera dan Trichoptera (Akbar *et al.*, 2022), sementara faktor fisika dan kimia perairan juga memengaruhi distribusi makrozoobentos (Sutrisnawati *et al.*, 2023).

Kajian mengenai makrozoobentos selama ini umumnya lebih berfokus pada aspek biologis dan pengukuran kualitas perairan secara kuantitatif, sedangkan penelitian yang mengintegrasikan analisis struktur komunitas makrozoobentos dengan pengetahuan lokal masyarakat dalam menilai kondisi ekologis sungai terbatas (Putri *et al.*, 2026), khususnya di wilayah Lombok Barat belum ditemukan (Ghafari & Fitrianti, 2021; Syukur *et al.*, 2023). Pendekatan etnoekologi memungkinkan hubungan antara manusia dan lingkungan dipahami berdasarkan pengalaman, budaya, dan pengetahuan lokal (Berkes, 2018). Pengetahuan tersebut mencakup pengenalan organisme bentik pada kondisi air tertentu hingga pemahaman mengenai dampak aktivitas manusia terhadap keberlanjutan sungai (Tuzzaman *et al.*, 2025). Namun, penelitian yang menggabungkan informasi etnoekologi dengan data bioindikator makrozoobentos untuk memberikan gambaran kondisi ekologis sungai secara komprehensif masih belum banyak dilakukan di wilayah Lombok Barat.

Penelitian ini mengintegrasikan analisis struktur komunitas makrozoobentos dengan pendekatan etnoekologi untuk menggambarkan kondisi ekologis Sungai Meninting secara lebih menyeluruh. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian indikator biologis berupa struktur komunitas makrozoobentos dengan pengetahuan lokal masyarakat dalam satu kerangka penilaian kondisi ekologis sungai, sehingga menghasilkan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian yang hanya menggunakan pendekatan bioindikator atau etnoekologi secara terpisah. Analisis dilakukan terhadap komposisi jenis, kelimpahan, keanekaragaman, dominansi, dan keseragaman makrozoobentos serta hubungannya dengan kondisi lingkungan perairan dan pengetahuan lokal masyarakat terhadap perubahan kondisi sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan, mengevaluasi kondisi ekologis Sungai Meninting berdasarkan parameter biologis dan lingkungan, serta mengkaji pengetahuan lokal masyarakat terkait perubahan kondisi sungai melalui pendekatan etnoekologi.

METODE

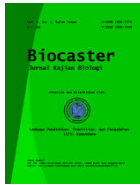
Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan desain *mixed methods* tipe *convergent parallel design* yang mengintegrasikan pendekatan kuantitatif deskriptif dan kualitatif etnoekologi melalui survei lapangan (*field survey*) (Creswell, 2018). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis struktur komunitas makrozoobentos dan kualitas perairan Sungai Meninting, sedangkan pendekatan kualitatif dilakukan melalui wawancara semi terstruktur untuk memperoleh informasi mengenai hubungan masyarakat dengan ekosistem sungai serta perubahan kondisi lingkungan berdasarkan pengetahuan lokal (Berkes, 2018).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Sungai Meninting, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.

Empat stasiun penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan perbedaan karakteristik habitat dan intensitas aktivitas antropogenik. Stasiun 1 mewakili kawasan hulu yang masih didominasi vegetasi riparian, Stasiun 2 berada pada kawasan dengan aktivitas domestik masyarakat, Stasiun 3 berada di sekitar lahan pertanian dan saluran irigasi, sedangkan Stasiun 4 mewakili kawasan hilir dengan intensitas aktivitas masyarakat yang lebih tinggi. Sampel makrozoobentos didokumentasikan dan diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi menggunakan kunci identifikasi hingga tingkat famili atau genus (Bouchard 2004; Merritt *et al.*, 2019). Hasil identifikasi selanjutnya dicatat berdasarkan jenis, jumlah individu, serta kelompok organisme sensitif dan toleran terhadap pencemaran.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan beberapa indeks ekologi, yaitu indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* untuk menggambarkan tingkat keanekaragaman organisme, indeks dominansi *Simpson* untuk mengetahui dominansi spesies tertentu dalam komunitas, EPT *richness* untuk menilai keberadaan taksa Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera yang sensitif terhadap pencemaran, serta rasio organisme toleran dan sensitif sebagai indikator kondisi kualitas perairan (Adiar, 2025). Adapun rumusnya antara lain:



Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

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

Keterangan:

$P_i = n_i/N$;

n_i = Jumlah individu jenis ke-i; dan

N = Jumlah seluruh individu.

Kategori:

$H' < 1$ = Rendah;

$1 \leq H' \leq 3$ = Sedang; dan

$H' > 3$ = Tinggi.

(Sumber: Odum, 1993).

Indeks Dominansi Simpson

$$C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

n_i = Jumlah individu jenis ke-i; dan

N = Jumlah seluruh individu.

Kategori:

$C < 0,50$ = Rendah;

$0,50 - 0,75$ = Sedang; dan

$C > 0,75$ = Tinggi.

(Sumber: Odum, 1993).

EPT Richness

$$EPT = \sum (Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera)$$

Keterangan:

EPT = Jumlah total taksa dari ordo Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera.

Interpretasi, yaitu semakin tinggi nilai EPT *richness*, semakin banyak taksa sensitif yang ditemukan, sehingga menunjukkan kondisi perairan yang relatif lebih baik (Barbour *et al.*, 1999). Selanjutnya, pendekatan etnoekologi dilakukan melalui wawancara semi terstruktur terhadap 15 informan yang dipilih menggunakan teknik *purposive snowball sampling*. Informan terdiri atas masyarakat yang bermukim di sekitar Sungai Meninting, petani pengguna irigasi, pengelola irigasi, dan tokoh masyarakat yang telah tinggal di lokasi penelitian minimal lima tahun serta memiliki pengetahuan mengenai kondisi sungai. Pertanyaan wawancara meliputi pemanfaatan sungai, persepsi terhadap perubahan kualitas air, keberadaan biota perairan, faktor penyebab perubahan kondisi sungai, serta upaya pelestarian yang dilakukan masyarakat. Data hasil wawancara dianalisis menggunakan model interaktif Miles & Huberman (2014) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan.

Hasil analisis kuantitatif berupa struktur komunitas makrozoobentos, indeks ekologi, dan parameter kualitas perairan, kemudian diintegrasikan dengan hasil analisis etnoekologi melalui teknik triangulasi. Integrasi dilakukan dengan membandingkan kondisi ekologis yang ditunjukkan oleh bioindikator dengan

persepsi serta pengetahuan lokal masyarakat mengenai perubahan lingkungan Sungai Meninting, sehingga diperoleh interpretasi kondisi ekologis yang lebih komprehensif (Creswell, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Meninting

Sungai Meninting merupakan ekosistem perairan tawar yang memiliki karakteristik habitat berbeda pada setiap stasiun pengamatan. Perbedaan kondisi fisik habitat, tutupan vegetasi riparian, aktivitas domestik masyarakat, serta pemanfaatan lahan di sekitar sungai diduga memengaruhi struktur komunitas makrozoobentos. Menurut Djunaidi *et al.* (2024), struktur komunitas organisme akuatik sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat dan faktor lingkungan yang bekerja secara bersamaan. Selain itu, makrozoobentos memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap perubahan kualitas perairan, sehingga sering digunakan sebagai bioindikator kondisi ekologis suatu sungai.

Tabel 1. Kelimpahan Makrozoobentos di Sungai Meninting.

No.	Spesies	Stasiun				Total	Kelimpahan (ind/m ²)
		I	II	III	IV		
1	<i>Chironomus sp.</i>	8	6	5	5	24	2
2	<i>Tubifex tubifex</i>	7	5	4	4	20	1,67
3	<i>Melanoides tuberculata</i>	6	6	6	6	24	2
4	<i>Lymnaea sp.</i>	5	4	4	4	17	1,42
5	<i>Physa sp.</i>	4	3	3	3	13	1,08
6	<i>Pomacea canaliculata</i>	3	3	3	3	12	1
7	<i>Nais sp.</i>	3	2	2	2	9	0,75
8	<i>Hydropsyche sp.</i>	2	4	5	6	17	1,42
9	<i>Baetis sp.</i>	1	4	6	6	17	1,42
10	<i>Perla sp.</i>	1	2	3	5	11	0,92



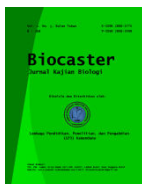
(a)



(b)

Gambar 2. (a) Spesies Dominan, dan (b) Spesies Resesif.

Berdasarkan Tabel 1, ditemukan 10 spesies makrozoobentos dengan jumlah keseluruhan 164 individu yang tersebar pada empat stasiun pengamatan. Spesies yang memiliki jumlah individu tertinggi adalah *Chironomus sp.*, dan *Melanoides tuberculata* masing-masing sebanyak 24 individu, sedangkan jumlah individu terendah ditemukan pada *Nais sp.* (9 individu) dan *Perla sp.* (11 individu).



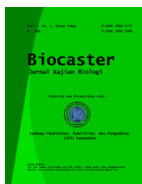
Perbedaan jumlah individu tersebut menunjukkan bahwa setiap spesies memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap kondisi habitat, karakteristik substrat, dan perubahan kualitas lingkungan perairan (Xing *et al.*, 2021).

Berbeda dengan penyajian sebelumnya yang hanya menitikberatkan pada jumlah total individu, distribusi makrozoobentos pada setiap stasiun memperlihatkan adanya variasi struktur komunitas yang mencerminkan pengaruh karakteristik habitat dan aktivitas manusia di sekitar sungai. Analisis per stasiun penting dilakukan, karena setiap lokasi memiliki kondisi ekologis yang berbeda, sehingga respons organisme bentik terhadap perubahan lingkungan juga tidak selalu sama.

Pada Stasiun I, ditemukan 40 individu yang terdiri atas organisme toleran maupun organisme yang relatif sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan. Kelimpahan *Chironomus* sp. (8 individu) dan *Tubifex tubifex* (7 individu) menunjukkan bahwa pada lokasi ini telah terdapat akumulasi bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh organisme detritivor. Namun demikian, keberadaan *Hydropsyche* sp., *Baetis* sp., dan *Perla* sp., mengindikasikan bahwa habitat pada stasiun ini masih mampu mendukung kehidupan organisme yang membutuhkan kondisi perairan relatif baik. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan keberadaan vegetasi riparian yang masih cukup baik, sehingga mampu menjaga stabilitas substrat, mengurangi erosi, serta mempertahankan kondisi mikrohabitat bagi makrozoobentos. Artinya bahwa, Stasiun I menunjukkan kondisi habitat yang masih relatif stabil meskipun mulai terdapat indikasi keberadaan organisme toleran terhadap peningkatan bahan organik.

Pada Stasiun II, jumlah individu menurun menjadi 39 individu, merupakan jumlah terendah dibandingkan stasiun lainnya. Penurunan tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya aktivitas domestik masyarakat di sekitar aliran sungai yang berpotensi meningkatkan masukan bahan organik dan limbah rumah tangga ke badan perairan. Kondisi tersebut tercermin dari masih tingginya jumlah *Chironomus* sp. (6 individu) dan *Melanoides tuberculata* (6 individu), dua spesies yang dikenal memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan kualitas habitat dan peningkatan kandungan bahan organik (Koperski, 2021). Di sisi lain, jumlah *Baetis* sp., dan *Hydropsyche* sp., meningkat dibandingkan Stasiun I, menunjukkan bahwa kondisi habitat pada lokasi ini belum mengalami degradasi berat, sehingga organisme sensitif masih mampu bertahan. Hal ini mengindikasikan bahwa tekanan lingkungan pada Stasiun II masih berada pada tingkat ringan hingga sedang.

Pada Stasiun III, jumlah individu meningkat menjadi 41 individu. Lokasi ini diperkirakan memperoleh pengaruh dari aktivitas pertanian dan jaringan irigasi yang berada di sekitar daerah aliran sungai. Limpasan dari lahan pertanian berpotensi membawa sedimen serta bahan organik ke badan sungai, sehingga memengaruhi karakteristik substrat dan ketersediaan sumber makanan bagi organisme bentik. Meskipun demikian, keberadaan *Baetis* sp. (6 individu), *Hydropsyche* sp. (5 individu), dan *Perla* sp. (3 individu) menunjukkan bahwa kondisi habitat masih mampu mendukung keberadaan organisme yang relatif sensitif terhadap perubahan kualitas air. Menurut Ningrum & Kuntjoro (2021), pengaruh aktivitas pertanian terhadap komunitas makrozoobentos sangat bergantung pada besarnya masukan sedimen dan kemampuan vegetasi riparian



dalam menahan limpasan permukaan. Oleh karena itu, struktur komunitas pada Stasiun III menunjukkan adanya keseimbangan antara organisme toleran dan organisme sensitif yang mencerminkan tekanan ekologis pada tingkat sedang.

Jumlah individu tertinggi ditemukan pada Stasiun IV, yaitu 44 individu. Peningkatan jumlah individu terutama disebabkan oleh bertambahnya beberapa spesies seperti *Hydropsyche* sp., *Baetis* sp., dan *Perla* sp., meskipun organisme toleran seperti *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* masih tetap ditemukan dalam jumlah relatif tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tingginya jumlah individu tidak selalu mencerminkan kualitas habitat yang lebih baik, tetapi lebih menggambarkan kemampuan habitat dalam mendukung berbagai kelompok organisme dengan tingkat toleransi yang berbeda. Aktivitas masyarakat di sekitar lokasi, termasuk pemanfaatan sungai untuk kebutuhan domestik dan irigasi, diduga memberikan pengaruh terhadap komposisi komunitas melalui perubahan karakteristik substrat dan peningkatan bahan organik. Namun demikian, keberadaan kelompok EPT pada stasiun ini menunjukkan bahwa habitat belum mengalami gangguan ekologis yang berat, sehingga masih mampu mendukung kehidupan organisme yang relatif sensitif.

Perbandingan keempat stasiun menunjukkan bahwa variasi struktur komunitas makrozoobentos lebih dipengaruhi oleh karakteristik habitat dibandingkan oleh jumlah individu semata. Stasiun yang memiliki vegetasi riparian lebih baik cenderung mempertahankan keberadaan organisme sensitif, sedangkan stasiun yang dipengaruhi aktivitas domestik maupun pertanian menunjukkan peningkatan proporsi organisme toleran. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perubahan penggunaan lahan di sekitar Sungai Meninting memberikan pengaruh terhadap struktur komunitas makrozoobentos melalui perubahan kondisi habitat, masukan bahan organik, serta karakteristik substrat.

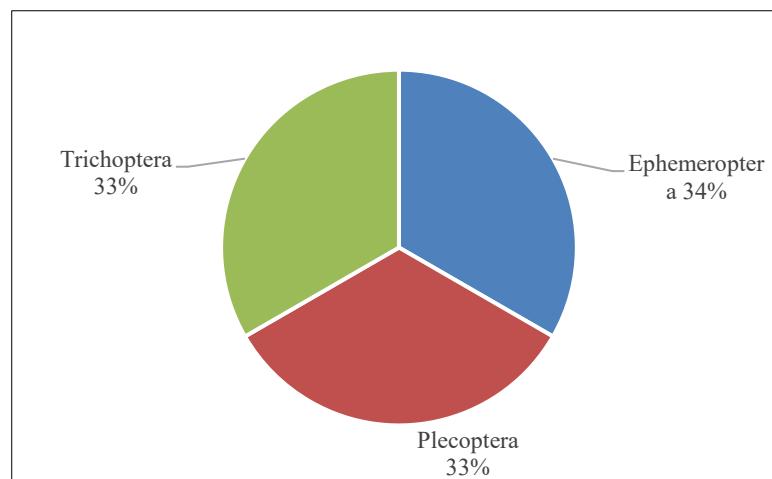
Meskipun *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* merupakan spesies dengan jumlah individu tertinggi, kondisi tersebut tidak menunjukkan dominansi mutlak dalam komunitas. Interpretasi tersebut didukung oleh nilai indeks dominansi *Simpson* yang rendah ($C = 0,11$), sehingga komunitas makrozoobentos masih tersusun oleh beberapa spesies dengan distribusi individu yang relatif merata. Dengan demikian, keberadaan kedua spesies tersebut lebih tepat diinterpretasikan sebagai indikasi meningkatnya proporsi organisme toleran terhadap perubahan kualitas habitat, bukan sebagai bukti bahwa komunitas didominasi oleh satu atau dua spesies tertentu. Interpretasi ini juga memperlihatkan bahwa kondisi ekologis Sungai Meninting masih mampu mendukung keberadaan organisme sensitif meskipun telah mengalami tekanan lingkungan akibat aktivitas antropogenik.

Secara keseluruhan, struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting menunjukkan adanya hubungan yang erat antara kondisi habitat, aktivitas manusia, dan respons biologis organisme benthik. Variasi komposisi spesies pada setiap stasiun memperlihatkan bahwa perubahan kualitas habitat tidak hanya memengaruhi jumlah individu, tetapi juga menentukan keberadaan organisme sensitif maupun organisme toleran. Oleh karena itu, analisis struktur komunitas makrozoobentos memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi ekologis Sungai Meninting dibandingkan apabila hanya didasarkan pada parameter fisika-kimia perairan, karena mampu menggambarkan

respons biologis organisme terhadap tekanan lingkungan yang terjadi dalam jangka waktu relatif panjang.

Komposisi Kelompok EPT dan Parameter Abiotik

Hasil penelitian menunjukkan komposisi indeks kekayaan EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera) yang ditemukan pada lokasi penelitian di Sungai Meninting. Kelompok EPT merupakan salah satu bioindikator yang banyak digunakan untuk menilai kualitas perairan, karena anggotanya umumnya memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan. Komposisi masing-masing ordo pada gambar memberikan gambaran mengenai proporsi keanekaragaman takson EPT yang ditemukan selama penelitian, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kondisi ekologis sungai berdasarkan keberadaan organisme yang relatif sensitif terhadap pencemaran.



Gambar 3. Diagram Komposisi Indeks Kekayaan EPT.

Berdasarkan Gambar 3, kelompok EPT yang ditemukan di Sungai Meninting terdiri atas *Baetis* sp. (Ephemeroptera), *Perla* sp. (Plecoptera), dan *Hydropsyche* sp. (Trichoptera). Komposisi ketiga kelompok tersebut relatif seimbang, dengan *Baetis* sp., memiliki proporsi sedikit lebih tinggi (34%) dibandingkan *Perla* sp., dan *Hydropsyche* sp., yang masing-masing sebesar 33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa habitat Sungai Meninting masih mampu mendukung keberadaan organisme yang relatif sensitif terhadap perubahan lingkungan. Namun demikian, keberadaan tiga taksa EPT tersebut belum dapat dijadikan dasar tunggal untuk menyimpulkan bahwa kualitas perairan berada pada kategori baik, karena interpretasi EPT *richness* harus mempertimbangkan jumlah taksa, kelimpahan individu, karakteristik habitat, serta kondisi fisika-kimia perairan secara keseluruhan (Castro *et al.*, 2022).

Keberadaan *Baetis* sp., pada seluruh stasiun menunjukkan bahwa beberapa bagian Sungai Meninting masih memiliki kondisi habitat yang sesuai bagi organisme Ephemeroptera. Kelompok ini umumnya ditemukan pada perairan yang memiliki arus sedang, oksigen terlarut yang memadai, dan substrat berbatu atau berpasir yang relatif stabil (Benocci *et al.*, 2022). Sementara itu, *Hydropsyche* sp.,

dikenal sebagai organisme penyaring (*filter feeder*) yang memanfaatkan arus untuk memperoleh partikel makanan, sehingga keberadaannya juga mencerminkan kondisi arus yang masih mendukung kehidupan organisme benthik (Castro *et al.*, 2022). Adapun *Perla* sp., yang termasuk kelompok *Plecoptera*, memiliki toleransi yang lebih rendah terhadap pencemaran, sehingga keberadaannya mengindikasikan bahwa sebagian habitat Sungai Meninting masih mempertahankan kondisi ekologis yang cukup baik (Merina *et al.*, 2022).

Meskipun kelompok EPT ditemukan pada seluruh lokasi pengamatan, distribusinya tidak terlepas dari keberadaan organisme toleran seperti *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* yang juga memiliki jumlah individu relatif tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Sungai Meninting berada pada kondisi transisi, yaitu masih mampu mendukung organisme sensitif, tetapi telah menerima tekanan lingkungan akibat aktivitas antropogenik di sekitar daerah aliran sungai. Dengan demikian, keberadaan kelompok EPT pada penelitian ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa fungsi ekologis sungai masih berlangsung, meskipun telah terjadi perubahan habitat pada beberapa lokasi pengamatan.

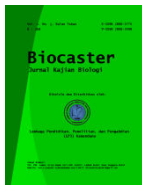
Tabel 2. Pengukuran Parameter Abiotik.

Stasiun	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Kecepatan Arus Air (m/s)
Stasiun 1	32°	6,5	7,37	8,9
Stasiun 2	32°	6,6	12,10	9,1
Stasiun 3	33°	6,4	12,44	9,0
Stasiun 4	32,5°	6,4	13,82	9,2

Parameter fisika-kimia perairan merupakan faktor penting yang memengaruhi distribusi, kelimpahan, dan struktur komunitas makrozoobentos. Variasi suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), serta kecepatan arus akan menentukan kesesuaian habitat bagi organisme benthik, karena berhubungan langsung dengan proses respirasi, metabolisme, reproduksi, dan ketersediaan sumber makanan (Hauer & Lamberti, 2017).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu perairan pada seluruh stasiun berkisar antara 32–33°C, sedangkan nilai pH berada pada kisaran 6,4–6,6. Variasi kedua parameter tersebut relatif kecil, sehingga diduga bukan merupakan faktor utama yang menyebabkan perbedaan struktur komunitas makrozoobentos antarstasiun. Suhu dan pH yang relatif seragam menunjukkan bahwa organisme benthik pada seluruh lokasi pengamatan berkembang pada kondisi lingkungan yang hampir sama, sehingga variasi komposisi spesies lebih mungkin dipengaruhi oleh karakteristik habitat, tipe substrat, masukan bahan organik, serta aktivitas manusia di sekitar sungai.

Berdasarkan hasil pengukuran, kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 7,37–13,82 mg/L. Secara umum, oksigen terlarut merupakan parameter penting yang mendukung keberlangsungan hidup organisme benthik, karena berperan dalam proses respirasi. Nilai DO yang relatif tinggi pada beberapa stasiun secara teoretis dapat mendukung keberadaan kelompok organisme sensitif, termasuk kelompok EPT (Ramana *et al.*, 2021). Namun demikian, nilai DO sebesar 13,82 mg/L pada suhu perairan sekitar 32–33°C relatif lebih tinggi dibandingkan kisaran yang umum dijumpai pada sungai tropis, sehingga hasil tersebut perlu diverifikasi kembali



melalui pemeriksaan alat ukur, prosedur kalibrasi, maupun waktu pelaksanaan pengukuran untuk menghindari kemungkinan bias interpretasi. Dengan demikian, pembahasan dalam penelitian ini tetap mengacu pada data hasil pengukuran lapangan, namun interpretasinya dilakukan secara hati-hati sesuai prinsip kehati-hatian ilmiah.

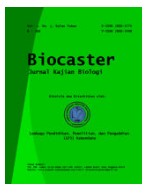
Parameter kecepatan arus menunjukkan kisaran 8,9–9,2 m/s pada seluruh stasiun. Secara ekologis, arus merupakan faktor yang berpengaruh terhadap distribusi oksigen, stabilitas substrat, dan ketersediaan makanan bagi makrozoobentos (Hauer & Lamberti, 2017). Akan tetapi, nilai tersebut relatif sangat tinggi apabila dinyatakan dalam satuan meter per detik untuk sungai alami, sehingga terdapat kemungkinan adanya kekeliruan penulisan satuan atau pencatatan data lapangan. Oleh karena itu, parameter ini perlu diverifikasi kembali sebelum digunakan sebagai dasar interpretasi ekologis yang lebih lanjut. Apabila nilai tersebut merupakan hasil konversi dari satuan lain, maka penyajiannya perlu disesuaikan agar tidak menimbulkan bias dalam penafsiran hubungan antara kecepatan arus dan struktur komunitas makrozoobentos.

Apabila dianalisis berdasarkan masing-masing stasiun, variasi parameter fisika-kimia relatif tidak terlalu besar, sedangkan komposisi makrozoobentos menunjukkan perbedaan yang lebih nyata. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa perubahan struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia, tetapi juga oleh karakteristik habitat, kondisi substrat, tutupan vegetasi riparian, serta intensitas aktivitas masyarakat di sekitar daerah aliran sungai. Temuan ini memperkuat hasil analisis, bahwa faktor biotik dan kondisi habitat memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap variasi komunitas dibandingkan perubahan parameter fisika-kimia yang relatif seragam.

Secara keseluruhan, hasil analisis kelompok EPT dan parameter abiotik menunjukkan bahwa Sungai Meninting masih mampu mendukung keberadaan organisme yang relatif sensitif terhadap perubahan kualitas habitat. Namun, keberadaan organisme toleran pada seluruh stasiun serta adanya indikasi tekanan antropogenik menunjukkan bahwa kondisi ekologis sungai perlu dievaluasi secara terpadu melalui kombinasi indikator biologis, parameter fisika-kimia, dan informasi mengenai aktivitas masyarakat di sekitar daerah aliran sungai. Pendekatan tersebut memberikan gambaran kondisi ekologis yang lebih komprehensif dibandingkan apabila hanya menggunakan satu indikator saja.

Indeks Keanekaragaman, Dominansi, EPT Richness, dan Rasio EPT

Hasil penelitian menyajikan hasil analisis beberapa indeks biologi yang digunakan untuk mengevaluasi struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting, yaitu indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C), EPT *Richness*, dan rasio EPT. Parameter tersebut memberikan informasi yang saling melengkapi dalam menggambarkan kondisi ekologis perairan. Indeks keanekaragaman menunjukkan tingkat keragaman spesies dalam komunitas, dan indeks dominansi menggambarkan tingkat penguasaan suatu spesies terhadap komunitas. Sementara itu, EPT *Richness* dan rasio EPT digunakan sebagai indikator biologis kualitas perairan berdasarkan keberadaan kelompok organisme sensitif dari ordo Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera. Oleh karena itu,



analisis terhadap kelima indeks tersebut memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi komunitas makrozoobentos dan kualitas ekosistem Sungai Meninting.

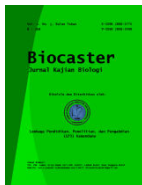
Tabel 3. Indeks Keanekaragaman, Dominansi, EPT *Richness*, dan Rasio EPT.

Indeks	Nilai Indeks	Interpretasi
H'	2,25	Keanekaragaman sedang
C	0,11	Dominansi rendah
EPT <i>Richness</i>	3	Ditemukan tiga taksa EPT
Rasio EPT	1,82	Rasio organisme sensitif terhadap organisme toleran

Indeks ekologi digunakan untuk menggambarkan kondisi komunitas makrozoobentos secara lebih komprehensif, karena mampu menjelaskan tingkat keanekaragaman, dominansi, pemerataan distribusi individu, serta proporsi organisme sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan. Interpretasi indeks-indeks tersebut perlu dilakukan secara terpadu, sehingga tidak hanya berfokus pada satu parameter, tetapi juga mempertimbangkan kondisi habitat, faktor fisika-kimia, serta aktivitas antropogenik yang memengaruhi struktur komunitas organisme bentik.

Nilai indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H') sebesar 2,25 menunjukkan bahwa komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting memiliki tingkat keanekaragaman sedang. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa habitat masih mampu mendukung keberadaan berbagai spesies makrozoobentos dengan tingkat toleransi yang berbeda terhadap perubahan lingkungan. Keanekaragaman yang berada pada kategori “sedang” juga menunjukkan bahwa ekosistem sungai belum mengalami gangguan yang menyebabkan hilangnya sebagian besar spesies sensitif, namun telah menerima tekanan lingkungan yang memengaruhi komposisi komunitas. Kondisi ini sejalan dengan hasil analisis per stasiun yang memperlihatkan keberadaan organisme toleran, seperti *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata*, bersamaan dengan ditemukannya kelompok EPT pada seluruh lokasi pengamatan. Artinya bahwa, komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting masih tergolong cukup stabil meskipun telah mengalami tekanan ekologis akibat aktivitas manusia di sekitar daerah aliran sungai.

Nilai indeks dominansi *Simpson* (C) sebesar 0,11 menunjukkan bahwa tingkat dominansi komunitas tergolong rendah. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa tidak terdapat satu spesies yang mendominasi komunitas secara mutlak, melainkan distribusi individu masih tersebar pada beberapa spesies yang berbeda. Oleh karena itu, tingginya jumlah individu *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 tidak dapat diinterpretasikan sebagai dominansi komunitas, tetapi lebih mencerminkan kecenderungan meningkatnya proporsi organisme yang memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan kondisi habitat. Interpretasi ini lebih sesuai dengan nilai indeks dominansi yang rendah serta mencerminkan bahwa komunitas makrozoobentos masih mempertahankan tingkat keseimbangan antarspesies. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan lingkungan di Sungai Meninting belum menyebabkan penyederhanaan komunitas yang umumnya ditandai oleh dominansi satu spesies tertentu.



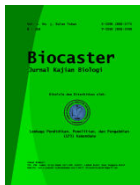
Nilai EPT *Richness* sebesar 3 menunjukkan bahwa selama penelitian, ditemukan tiga taksa yang berasal dari kelompok Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera, yaitu *Baetis* sp., *Perla* sp., dan *Hydropsyche* sp. Nilai tersebut menggambarkan jumlah taksa EPT yang berhasil diidentifikasi selama penelitian, namun tidak secara langsung menunjukkan kategori kualitas perairan tertentu. Interpretasi kualitas ekologis berdasarkan EPT *Richness* sebaiknya mempertimbangkan kondisi geografis, karakteristik sungai, metode pengambilan sampel, serta indeks biologis lainnya, sehingga tidak menimbulkan generalisasi yang berlebihan (Ramana *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pada penelitian ini nilai EPT *Richness* digunakan sebagai informasi mengenai keberadaan organisme sensitif, bukan sebagai satu-satunya dasar dalam menentukan kualitas ekologis Sungai Meninting.

Nilai Rasio EPT sebesar 1,82 menunjukkan adanya keseimbangan antara kelompok organisme sensitif dan organisme yang lebih toleran terhadap perubahan lingkungan. Keberadaan kelompok EPT pada seluruh stasiun memperlihatkan bahwa sebagian habitat Sungai Meninting masih mampu mendukung organisme yang memerlukan kondisi lingkungan relatif baik. Namun demikian, ditemukannya organisme toleran dalam jumlah yang relatif tinggi menunjukkan bahwa tekanan antropogenik tetap memberikan pengaruh terhadap struktur komunitas. Dengan demikian, rasio EPT pada penelitian ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai indikator yang menggambarkan kondisi ekologis sungai secara relatif dan harus dipadukan dengan hasil analisis keanekaragaman, dominansi, parameter fisika-kimia, serta karakteristik habitat (Castro *et al.*, 2022).

Apabila seluruh indeks dianalisis secara terpadu, terlihat bahwa struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting masih menunjukkan kondisi yang relatif stabil. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai keanekaragaman yang sedang, dominansi yang rendah, serta masih ditemukannya kelompok organisme sensitif dari kelompok EPT. Di sisi lain, keberadaan organisme toleran dalam jumlah yang relatif tinggi mengindikasikan bahwa ekosistem sungai telah menerima tekanan lingkungan akibat aktivitas domestik dan pemanfaatan lahan di sekitar daerah aliran sungai. Hasil ini memperlihatkan bahwa perubahan kondisi ekologis Sungai Meninting belum mengarah pada degradasi yang berat, tetapi menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang perlu mendapat perhatian dalam upaya pengelolaan dan konservasi sungai secara berkelanjutan.

Hasil Etnoekologi dan Sintesis Kondisi Ekologis Sungai Meninting

Hasil wawancara menunjukkan bahwa masyarakat di sekitar Sungai Meninting masih memanfaatkan sungai sebagai salah satu sumber daya penting untuk menunjang kehidupan sehari-hari. Bentuk pemanfaatan tersebut meliputi kegiatan irigasi pertanian, kebutuhan domestik, serta aktivitas sosial masyarakat. Ketergantungan masyarakat terhadap sungai menunjukkan bahwa keberlanjutan fungsi ekologis Sungai Meninting tidak hanya penting bagi kelestarian ekosistem perairan, tetapi juga bagi keberlangsungan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat di sekitarnya. Hubungan timbal balik antara masyarakat dengan lingkungan perairan tersebut merupakan salah satu aspek utama dalam kajian etnoekologi, yaitu bagaimana pengetahuan dan aktivitas masyarakat berinteraksi dengan kondisi lingkungan tempat mereka hidup.

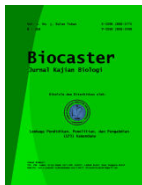


Berdasarkan hasil wawancara, sebagian masyarakat menyatakan bahwa kejernihan air Sungai Meninting mengalami penurunan, terutama pada musim hujan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya limpasan permukaan (*surface runoff*) yang membawa sedimen, bahan organik, maupun residu aktivitas pertanian ke badan sungai. Selain faktor alami berupa curah hujan, masyarakat juga mengaitkan perubahan kejernihan air dengan meningkatnya aktivitas domestik di sekitar daerah aliran sungai. Persepsi tersebut menunjukkan bahwa masyarakat telah mengenali adanya perubahan kondisi lingkungan meskipun belum didasarkan pada pengukuran ilmiah. Pengetahuan lokal seperti ini merupakan bagian penting dalam pendekatan etnoekologi, karena dapat menjadi informasi awal dalam mengidentifikasi perubahan kualitas lingkungan yang dirasakan secara langsung oleh masyarakat (Berkes, 2018).

Hasil persepsi masyarakat tersebut sejalan dengan hasil analisis struktur komunitas makrozoobentos yang menunjukkan keberadaan organisme toleran seperti *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* pada seluruh stasiun pengamatan. Kedua spesies tersebut diketahui memiliki toleransi yang tinggi terhadap peningkatan kandungan bahan organik dan perubahan kondisi habitat, sehingga sering dijumpai pada perairan yang mengalami tekanan lingkungan (Koperski, 2021). Di sisi lain, masih ditemukannya kelompok EPT pada seluruh stasiun menunjukkan bahwa Sungai Meninting belum mengalami degradasi ekologis yang berat. Dengan demikian, terdapat kesesuaian antara persepsi masyarakat mengenai adanya perubahan kualitas air dengan hasil analisis biologis yang menunjukkan tekanan ekologis pada tingkat ringan hingga sedang.

Selain memanfaatkan sungai, masyarakat juga melakukan beberapa bentuk konservasi lokal untuk menjaga keberlanjutan fungsi sungai. Berdasarkan hasil wawancara, upaya tersebut dilakukan melalui kegiatan gotong royong membersihkan sungai, menjaga vegetasi di sekitar mata air dan sempadan sungai, serta mengurangi pembuangan sampah ke badan perairan. Praktik-praktik tersebut menunjukkan bahwa masyarakat memiliki kesadaran terhadap pentingnya menjaga kualitas lingkungan sungai. Dalam perspektif etnoekologi, bentuk pengelolaan berbasis masyarakat seperti ini merupakan modal sosial yang dapat mendukung keberhasilan konservasi sumber daya perairan, karena melibatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam menjaga keberlanjutan ekosistem (Berkes, 2018).

Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat masih memberikan tekanan terhadap kondisi ekologis Sungai Meninting. Pemanfaatan sungai untuk kegiatan domestik serta keberadaan lahan pertanian di sekitar daerah aliran sungai berpotensi meningkatkan masukan bahan organik, sedimen, maupun limbah ke badan perairan. Tekanan tersebut tercermin dari masih tingginya proporsi organisme toleran pada beberapa stasiun, meskipun parameter biologis lainnya menunjukkan bahwa ekosistem sungai masih mampu mendukung keberadaan organisme sensitif. Kondisi ini menunjukkan bahwa hubungan antara masyarakat dengan lingkungan bersifat dinamis, dimana aktivitas pemanfaatan sumber daya dapat memberikan manfaat ekonomi sekaligus berpotensi menimbulkan tekanan ekologis apabila tidak diikuti dengan pengelolaan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan yang dapat menyeimbangkan kebutuhan masyarakat dengan keberlanjutan ekosistem sungai.



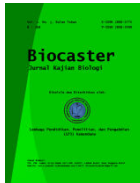
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekologis Sungai Meninting merupakan hasil interaksi antara faktor fisika-kimia perairan, karakteristik habitat, struktur komunitas makrozoobentos, dan aktivitas masyarakat. Parameter lingkungan yang relatif stabil masih memungkinkan ditemukannya organisme sensitif dari kelompok EPT, sedangkan keberadaan organisme toleran menunjukkan adanya tekanan lingkungan akibat aktivitas antropogenik pada beberapa lokasi pengamatan. Hasil etnoekologi memperlihatkan bahwa masyarakat telah menyadari adanya perubahan kondisi sungai serta melakukan berbagai upaya konservasi lokal untuk menjaga keberlanjutan fungsi ekologis sungai. Pengetahuan masyarakat lokal ini berperan vital bagi keberlanjutan makrozoobenthos di perairan (Putri *et al.*, 2026). Dengan demikian, pendekatan bioindikator yang dipadukan dengan pendekatan etnoekologi memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi Sungai Meninting dibandingkan apabila penilaian kualitas perairan hanya didasarkan pada parameter fisika-kimia atau indikator biologis secara terpisah.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa pengelolaan Sungai Meninting perlu dilakukan secara terpadu melalui pelestarian vegetasi riparian, pengendalian limbah domestik, penerapan praktik pertanian yang ramah lingkungan, serta penguatan partisipasi masyarakat dalam kegiatan konservasi. Pendekatan tersebut mempertahankan keberadaan organisme sensitif, mengurangi tekanan terhadap komunitas makrozoobentos, serta menjaga fungsi ekologis Sungai Meninting. Upaya tersebut juga perlu didukung oleh pemantauan kualitas air secara berkala agar perubahan kondisi ekosistem Sungai Meninting dapat terdeteksi dan ditangani secara tepat waktu.

SIMPULAN

Struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Meninting terdiri atas 10 spesies dengan tingkat keanekaragaman sedang ($H' = 2,25$) dan dominansi rendah ($C = 0,11$) yang menunjukkan bahwa komunitas masih relatif stabil meskipun telah mengalami tekanan lingkungan. Keberadaan kelompok EPT (*Baetis* sp., *Perla* sp., dan *Hydropsyche* sp.) mengindikasikan bahwa sebagian habitat masih mampu mendukung organisme yang relatif sensitif, sedangkan ditemukannya *Chironomus* sp., dan *Melanoides tuberculata* dalam jumlah relatif tinggi menunjukkan adanya tekanan antropogenik akibat aktivitas domestik dan pertanian di sekitar daerah aliran sungai.

Perbedaan komposisi makrozoobentos antarstasiun memperlihatkan bahwa kondisi habitat, tutupan vegetasi riparian, dan pemanfaatan lahan lebih berpengaruh terhadap struktur komunitas dibandingkan variasi parameter fisika-kimia yang relatif seragam. Hasil etnoekologi juga menunjukkan bahwa masyarakat telah mengenali perubahan kondisi sungai dan masih menerapkan praktik konservasi lokal, sehingga pendekatan bioindikator yang dipadukan dengan etnoekologi mampu memberikan gambaran kondisi ekologis Sungai Meninting secara lebih komprehensif. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa pengelolaan Sungai Meninting perlu diarahkan pada pelestarian vegetasi riparian, pengendalian limbah domestik dan limpasan pertanian, serta penguatan partisipasi masyarakat agar kualitas ekologis sungai dapat dipertahankan.



SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar dilakukan pemantauan kualitas perairan Sungai Meninting secara berkala dengan memanfaatkan makrozoobentos sebagai bioindikator untuk mengetahui perubahan kondisi ekosistem air tawar dari waktu ke waktu. Penelitian selanjutnya perlu memperluas cakupan lokasi dan periode pengamatan serta mengombinasikan analisis struktur komunitas makrozoobentos dengan parameter fisika-kimia perairan agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas lingkungan. Pendekatan etnoekologi juga perlu dikembangkan melalui pelibatan masyarakat lokal yang lebih luas untuk mengintegrasikan pengetahuan tradisional dengan data ilmiah dalam mendukung upaya konservasi dan pengelolaan sungai.

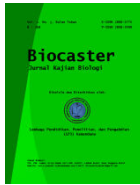
Namun demikian, beberapa hambatan yang dapat memengaruhi hasil penelitian, seperti fluktuasi debit air akibat perubahan musim, kondisi cuaca saat pengambilan sampel, aktivitas antropogenik di sekitar daerah aliran sungai, serta keterbatasan identifikasi taksonomi makrozoobentos hingga tingkat spesies perlu diperhatikan, sehingga penelitian selanjutnya dapat menghasilkan data yang lebih akurat dan representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

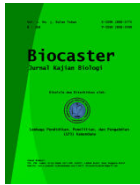
Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada instansi terkait yang telah memberikan izin penelitian, serta kepada masyarakat sekitar Sungai Meninting yang telah berpartisipasi dan berbagi informasi selama proses pengumpulan data.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiar, N. I. (2025). Keanekaragaman Serangga Air pada Areal Bekas Tambang Tanah Liat di Danau Sanusi, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Dissertation*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Akbar, A. (2022). Bioindikator Makrozoobentos dalam Penilaian Kualitas Perairan Sungai. *Jurnal Ekologi Perairan Indonesia*, 7(2), 45–56. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i.5171>
- Akbar, A., Hidayat, R., & Suryani, D. (2022). Struktur Komunitas Makrozoobentos pada Ekosistem Sungai Tropis yang Terpengaruh Aktivitas Antropogenik. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 210–221. <https://doi.org/10.1007/s00027-021-00824-7>
- Barbour, M. T. (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish* (2nd ed.). Washington, DC: Environmental Protection Agency.
- Benocci, R., Roman, H. E., Bisceglie, A., Angelini, F., Brambilla, G., & Zambon, G. (2022). Auto-Correlations and Long Time Memory of Environment Sound: The Case of an Urban Park in the City of Milan (Italy). *Ecological Indicators*, 134(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108492>
- Berkes, F. (2018). *Sacred Ecology* (4th ed.). Oxfordshire: Routledge.
- Bouchard, R. W. (2004). *Guide to Aquatic Invertebrate Families of Mongolia: Identification Manual for Students, Citizen Monitors and Aquatic Resource*



- Professionals. Minnesota: University of Minnesota.
- Castro, D. M. P., Dolédec, S., & Callisto, M. (2022). Environmental Drivers Influencing Benthic Macroinvertebrate Communities in Tropical Streams. *Hydrobiologia*, 849(5), 1247–1261. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04752-4>
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). California: SAGE Publications.
- Djunaidi, A., Putra, M. R., & Kurniawati, S. (2024). Pemanfaatan Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Perairan Tawar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 88–99. <https://doi.org/10.18343/jipi.30.1.1>
- Ferisandi, R., Dharmawibawa, I. D., & Safnowandi, S. (2018). Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Sungai Jangkok Kota Mataram sebagai Dasar Penyusunan Petunjuk Praktikum Ekologi. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1), 80-90. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v6i1.2368>
- Gea, Y., & Telaumbanua, R. (2024). Keanekaragaman Makrozoobentos pada Ekosistem Sungai Tropis sebagai Indikator Kualitas Perairan. *Jurnal Sains Akuatik*, 12(1), 15–27. <https://doi.org/10.29103/aa.v11i3.13343>
- Ghafari, M. I. A., & Fitrianti, V. I. T. A. (2021). Pioneer Assessment on Megabenthic Community Suggest the Recent Ecological Condition of Coral Reef in Senggigi Beach, Western Lombok Island, Indonesia. *Indo Pacific Journal of Ocean Life*, 5(1), 14-21. <https://doi.org/10.1063/5.0178423>
- Hauer, F. R., & Lamberti, G. A. (2017). *Methods in Stream Ecology* (3rd ed., Vols. 1–2). Cambridge: Academic Press.
- Koperski, P. (2021). The Role of Benthic Macroinvertebrates in Assessing Freshwater Ecosystem Quality. *Aquatic Ecology*, 55(3), 623–638. <https://doi.org/10.1007/s10452-021-09861-2>
- Markum, M., Nasir, U., Misdarti, M., Hadi, A. P., Rahman, F., Ismawati, I., & Suyono, S. (2024). Pendampingan dan Pemberdayaan Masyarakat Peduli Hutan Kemasyarakatan Wana Lestari Desa Bukit Tinggi, Kecamatan Gunung Sari, Kabupaten Lombok Barat. *Bhakti : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1-11. <https://doi.org/10.71024/bhakti.2024.v1i1.1>
- Merina, G., Nurdin, J., Mursyid, A., Putra, W., Aryzegovina, R., & Junialdi, R. (2022). Makrozoobenthos as a Bioindicator of Water Quality in the Masang Kecil River in West Pasaman Regency. *Journal of Multidisciplinary Science*, 1(3), 129–138. <https://doi.org/10.58330/prevenire.v1i3.58>
- Merritt, R. W., Cummins, K. W., & Berg, M. B. (2019). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America* (5th ed.). Kendall: Hunt Publishing Company.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). California: SAGE Publications.
- Ningrum, D. A., & Kuntjoro, S. (2021). Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Brangkal Mojokerto. *LenteraBio*, 10(2), 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108492>
- Nugraha, F., Saputra, D., & Yuliana, R. (2024). Hubungan Kualitas Air dengan Keanekaragaman Makrozoobentos pada Ekosistem Sungai di Indonesia. *Jurnal Biologi Lingkungan*, 11(1), 25–37.



<https://doi.org/10.29244/medkon.21.3.261-269>

- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Putri, F. A., Lestariani, N., Haerani, T., & Raditya, A. (2026). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Ekosistem Air Tawar Sungai Mencerit, Lombok Timur Berbasis Etnoekologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(3), 1552–1567. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i3.1443>
- Ramana, S., Tripathi, A. K., Kumar, A., Singh, A. B., Bharati, K., Sahu, A., Rajput, P. S., Saha, J. K., Srivastava, S., Dey, P., & Patra, A. K. (2021). Potential of Cotton for Remediation of Cd-Contaminated Soils. *Environmental monitoring and assessment*, 193(4), 186. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08976-5>
- Rayhan, N., Arrisqi, A., Putra, R., Faizah, F., Condro, A., Putri, N., & Permatasari, E. (2023). Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Perairan Sungai Pelus, Banyumas, Jawa Tengah. *Maiyah*, 2(3), 148-160. <https://doi.org/10.20884/1.maiyah.2023.2.3.9084>
- Sari, B. P. (2024). Indeks Ekologi Makrozoobentos sebagai Bioindikator Perairan pada Ekosistem Mangrove Tongke-Tongke, Sinjai : Ecological Index of Macrozoobenthos as a Bioindicator of Waters in Tongke-Tongke Mangrove Ecosystem, Sinjai. *Dissertation*. Universitas Hasanuddin.
- Sutrisnawati, N., Hidayani, L., & Prabowo, A. (2023). Distribusi Makrozoobentos Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Perairan Tropis. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 8(1), 55–66. <https://doi.org/10.3390/w13091184>
- Syukur, A., Zulkifli, L., & Mahrus, M. (2023). The Presence of Macrofauna is the Main Variable to Assess the Success of Mangrove Replanting in the Central Coast of Lombok Island, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 2965(1), 1-20. <https://doi.org/10.1063/5.0178423>
- Tuzzaman, A. A., Puspitasari, A. D., Hakim, M. R., Zanah, M., Wigati, N. A., & Joana, N. C. (2025). Kondisi Ekosistem Sungai Ciliwung: Dampak Aktivitas Manusia terhadap Keanekaragaman Hayati dan Kesadaran Ekologis Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 307–314. <https://doi.org/10.1086/722345>.
- Xing, Y., Zhang, Y., & Wang, L. (2021). Environmental Factors Influencing Macrozoobenthic Diversity and Distribution in Freshwater Ecosystems. *Hydrobiologia*, 848(18), 4211–4225. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04673-2>