

Analisis komparatif penilaian kualitas air di Sungai Tangka menggunakan indeks BMWP ASPT dan indeks EPT

Nurman^{1*}, Ade Muspa², Mawadda Turrahmi³, Suhartono⁴

¹Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sulawesi Barat

²Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sipaotokong Mambo

³Prodi Biologi Fakultas Sains dan Kesehatan Universitas Andi Sudirman

⁴Prodi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Sulawesi Barat

*Corresponding author: Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S. H Majene, Sulawesi Barat, Indonesia. 91412

E-mail addresses: nurman@unsulbar.ac.id

Kata kunci

Bioindikator
Indeks BMWP-ASPT
Indeks EPT
Kualitas air
Makroinvertebrata

Keywords

Bioindicators
BMWP-ASPT Index
EPT Index
Water Quality
Macroinvertebrates

Diajukan: 20 Mei 2025
Ditinjau: 24 Mei 2025
Diterima: 19 Juni 2025
Diterbitkan: 22 Juli 2025

Cara Sitasi:

N. Nurman, A. Muspa, M. Turrahmi, S. Suhartono, "Analisis komparatif penilaian kualitas air di Sungai Tangka menggunakan indeks BMWP ASPT dan indeks EPT", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 5, no. 2, pp. 116-125, 2025.

Abstrak

Analisis kualitas air sungai dengan menggunakan bioindikator sangat penting dilakukan dengan menggunakan indeks yang tersedia guna memahami hubungannya dengan perubahan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas indeks BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman EPT dalam mengevaluasi kualitas air Sungai Tangka, menganalisis kesesuaian dan keterkaitan hasil dari kedua indeks tersebut dan menyediakan data komprehensif tentang kualitas air berdasarkan kedua indeks. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun dengan total 45 titik sampling di Sungai Tangka. Makroinvertebrata yang teridentifikasi dianalisis dengan menggunakan indeks BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman makroinvertebrata untuk mengevaluasi kualitas air Sungai Tangka. Hasil kategorisasi kualitas air dari kedua indeks akan dibandingkan secara deskriptif untuk menilai kesesuaiannya dengan kondisi Sungai Tangka. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Tangka masih sangat bersih dan tidak tercemar. Kedua indeks menunjukkan hasil yang konsisten dengan mayoritas stasiun diklasifikasikan dalam kategori sangat baik berdasarkan skor ASPT (>6) dan jumlah takson EPT (>7 famili). Namun, di stasiun 1 yang menunjukkan nilai kelimpahan EPT terendah, skor ASPT tetap menunjukkan kualitas sangat baik yang mengindikasikan bahwa BMWP-ASPT lebih inklusif karena mempertimbangkan semua famili makroinvertebrata, sedangkan indeks EPT lebih sensitif hanya terhadap ordo tertentu.

Abstract

Analysis of river water quality using bioindicators is crucial and should be conducted using available indices to understand its relationship with environmental changes. This study aims to compare the effectiveness of the BMWP-ASPT index and the EPT diversity index in evaluating the water quality of the Tangka River, analyze the compatibility and correlation between the results of both indices, and provide comprehensive data on water quality based on these indices. Sampling was conducted at five stations with a total of 45 sampling points along the Tangka River. Identified macroinvertebrates were analyzed using the BMWP-ASPT index and macroinvertebrate diversity index to assess the water quality of the Tangka River. The water quality categorizations from both indices were descriptively compared to evaluate their alignment with the actual conditions of the Tangka River. The analysis results indicate that the water quality of the Tangka River remains very clean and unpolluted. Both indices yielded consistent results, with the majority of stations classified in the "very good" category based on ASPT scores (>6) and the number of EPT taxa (>7 families). However, at Station 1, which showed the

lowest EPT abundance, the ASPT score still indicated very good water quality. This suggests that the BMWP-ASPT index is more inclusive, as it considers all macroinvertebrate families, whereas the EPT index is more sensitive but limited to specific orders.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Analisis kualitas air adalah langkah yang sangat penting untuk terus dilakukan guna memastikan ketersediaan air yang berkualitas bagi kesehatan manusia, konservasi ekosistem, serta penilaian dampak dan perubahan lingkungan yang berkelanjutan. Demikian halnya dengan Sungai Tangka, yang merupakan salah satu sungai terbesar di Sulawesi Selatan, Indonesia. Sungai Tangka perlu mendapatkan perhatian khusus sebagai bagian dari upaya konservasi karena memiliki peran penting sebagai sumber air bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kaki Gunung Bawakaraeng serta sebagai hulu sungai yang mengalir ke Kabupaten Sinjai dan Kabupaten Bone.

Penggunaan makroinvertebrata sebagai indikator biologi untuk menilai kualitas air semakin populer karena dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Berbagai metode analisis telah digunakan, dan yang dianggap penting serta efektif adalah analisis menggunakan indeks keanekaragaman Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) serta analisis menggunakan *Biological Monitoring Working Party Average Score per Taxon* (BMWP ASPT). BMWP ASPT adalah sebuah indeks biotik yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas air berdasarkan komunitas invertebrata benthik yang hidup di dalamnya. Indeks ini dikembangkan oleh *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) di Inggris pada tahun 1978 dan telah digunakan secara luas di berbagai negara. BMWP ASPT memberikan skor yang mencerminkan kualitas air, dengan skor yang lebih tinggi menandakan kondisi air yang lebih baik [1]. Penggunaan BMWP telah banyak dilakukan di berbagai negara, diantaranya Ekuador [2], Turki [3], Thailand[4], Indonesia (Jawa Barat)[5], Uganda[6] dan Meksiko[7].

Selain analisis menggunakan BMWP ASPT, analisis lain yang perlu dilakukan adalah analisis menggunakan indeks keanekaragaman EPT. Indeks EPT adalah indeks biotik yang digunakan untuk mengukur kualitas air berdasarkan keberadaan dan kelimpahan tiga ordo serangga air, yaitu Ephemeroptera (*mayflies*), Plecoptera (*stoneflies*), dan Trichoptera (*caddisflies*). Kehadiran dan kelimpahan serangga-serangga ini dianggap sebagai indikator penting dalam mengevaluasi kualitas air karena mereka rentan terhadap perubahan lingkungan dan polusi[8]. Keberadaan EPT yang melimpah dan beragam menunjukkan bahwa air sungai memiliki kualitas yang baik karena kehadiran polutan yang minim. Namun, jika terdapat aktivitas manusia yang mempengaruhi lingkungan sungai, seperti polusi atau perubahan habitat, hal ini dapat berdampak negatif pada kelimpahan dan keanekaragaman EPT. Oleh karena itu, perubahan populasi EPT dapat digunakan sebagai indikator untuk mengidentifikasi adanya tekanan atau perubahan dalam kualitas air sungai[9]. Berbagai penelitian menggunakan indeks EPT telah dilakukan di Indonesia [10][11][12].

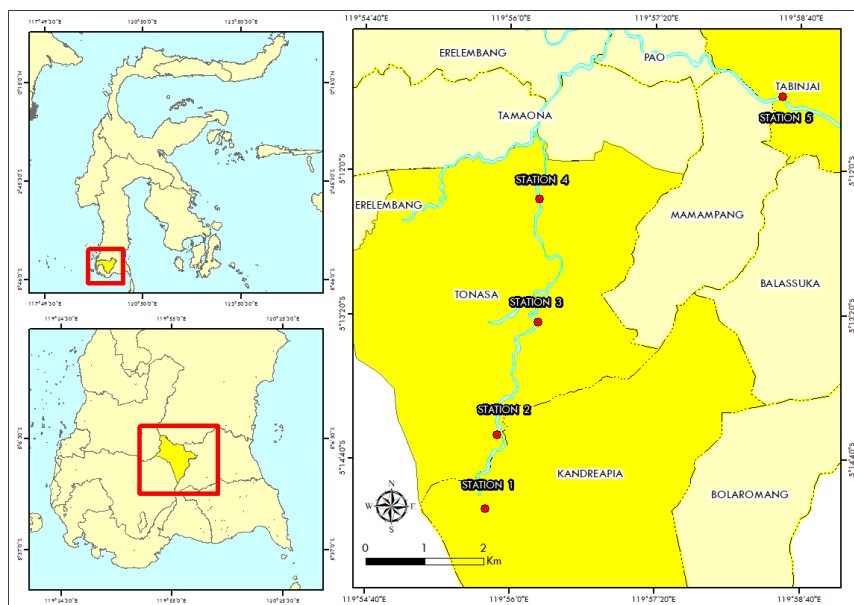
Meskipun kedua indeks tersebut efektif, masing-masing memiliki keunggulan dan keterbatasan. BMWP-ASPT memberikan gambaran luas tentang komunitas invertebrata, tetapi kurang spesifik pada takson sensitif tertentu. Sebaliknya, indeks EPT lebih sensitif terhadap polusi organik dan perubahan habitat karena berfokus pada ordo serangga tertentu, tetapi mungkin kurang mewakili keanekaragaman keseluruhan [9]. Komparasi kedua indeks ini penting untuk menentukan metode yang paling sesuai dengan karakteristik Sungai Tangka, yang memiliki variasi ekosistem dan potensi tekanan antropogenik yang berbeda.

Selain itu, penelitian yang menggabungkan BMWP-ASPT dan EPT masih jarang dilakukan di Sulawesi Selatan, khususnya di Sungai Tangka, sehingga diperlukan studi untuk mengisi kesenjangan pengetahuan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas indeks BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman EPT dalam mengevaluasi kualitas air Sungai Tangka, menganalisis kesesuaian dan keterkaitan hasil dari kedua indeks tersebut dan menyediakan data komprehensif tentang kualitas air Sungai Tangka berdasarkan kedua indeks. Temuan penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi indeks yang lebih akurat untuk memantau Sungai Tangka, mengungkap pola kualitas air di sepanjang sungai, serta mengindikasikan potensi tekanan lingkungan yang memengaruhi ekosistem sungai. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen lingkungan dan konservasi sumber daya air Sungai Tangka.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif eksplorasi dengan melakukan analisis mutu air menggunakan parameter makroinvertebrata dengan membandingkan efektivitas indeks BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman EPT dalam mengevaluasi kualitas air Sungai Tangka serta memeriksa kesesuaian antara hasil dari kedua indeks tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Tangka yang melintasi Kecamatan Tombolopao dan terbentang dari titik koordinat $5^{\circ}15'00.8''\text{S}$ $119^{\circ}55'42.4''\text{E}$ dan ujungnya terletak pada titik koordinat $5^{\circ}11'57.7''\text{S}$ $119^{\circ}59'41.8''\text{E}$ (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan pengambilan sampel makroinvertebrata pada 5 stasiun pengamatan

Instrumen Penelitian. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jaring perairan (*pond net*), jala surber, Ekman grab, saringan bertingkat, nampan, kuas, lup, botol sampel, plot 1x1 m, meteran, *current* meter, *turbidity* meter, DO meter, TDS meter, pH meter, botol winkler, buku identifikasi lapangan, milimeter blok, mikroskop trinokuler, lensa makro, kamera, lembar pengamatan, termometer, GPS (*Global Positioning System*). Adapun bahan yang digunakan adalah alkohol 70% dan aquadest.

Prosedur Kerja. Pengambilan sampel dilaksanakan pada 5 stasiun pengambilan dengan cara penentuan titik secara acak sistematis (*systematic random sampling*) di

sepanjang sungai sehingga mewakili bagian kanan, tengah dan kiri dari badan sungai. Jarak antar titik adalah 200 m sehingga tiap stasiun jumlah titik pengambilan sampel adalah 9 titik dan total titik sampling adalah 45 titik dengan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Makroinvertebrata diambil dengan menggunakan *pond net*, Ekman grab dan jala surber. Makroinvertebrata yang diperoleh selanjutnya diamati langsung di lapangan dan dikoleksi menggunakan alkohol 70% untuk pengamatan di laboratorium. Sampel yang telah diperoleh selanjutnya diidentifikasi hingga tingkat famili dengan menggunakan buku panduan identifikasi. Untuk identifikasi lanjutan, sampel diamati di Laboratorium Lingkungan dan Kelautan Biologi Universitas Hasanuddin [13], [14], [15], [16], [17], [18].

Analisis Data. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan menggunakan indeks *Biological Monitoring Working Party Average Score Per Taxon* (BMWP ASPT) dan indeks kelimpahan Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera (EPT). Indeks BMWP menganalisis sensitivitas invertebrata terhadap polusi pada tingkat famili berdasarkan skor tingkat toleransi antara 1 sampai 10. Nilai yang lebih besar dari 10 dikaitkan dengan kondisi sungai yang bersih, sedangkan nilai sungai yang sangat tercemar adalah kurang dari 10 atau 15 [19]. Sensitivitas rata-rata organisme pada tingkat famili disebut dengan istilah *Average Score Per Taxon* (ASPT) atau skor rata-rata per takson yang diperoleh dengan membagi skor BMWP dengan jumlah taksa yang ada. Berdasarkan perhitungan nilai ASPT maka diperoleh skor ASPT yang digunakan untuk menganalisis kualitas air di Sungai Tangka. Indeks EPT menampilkan kekayaan taksa yang dalam kelompok serangga dianggap sensitif terhadap polusi, oleh karena itu nilainya akan meningkat dengan meningkatnya kualitas air. Jumlah jenis EPT yang ditemukan merepresentasikan kondisi dan kualitas air menjadi empat kategori, yaitu: sangat baik (>10 famili), baik (6–10 famili), sedang (2–5 famili), dan buruk (0–1 takson EPT). Hasil kategorisasi kualitas air dari kedua indeks akan dibandingkan secara deskriptif untuk menilai kesesuaiannya dengan kondisi Sungai Tangka, seperti tingkat polusi, perubahan habitat atau aktivitas antropogenik di sekitar Sungai.

3. Hasil dan Pembahasan

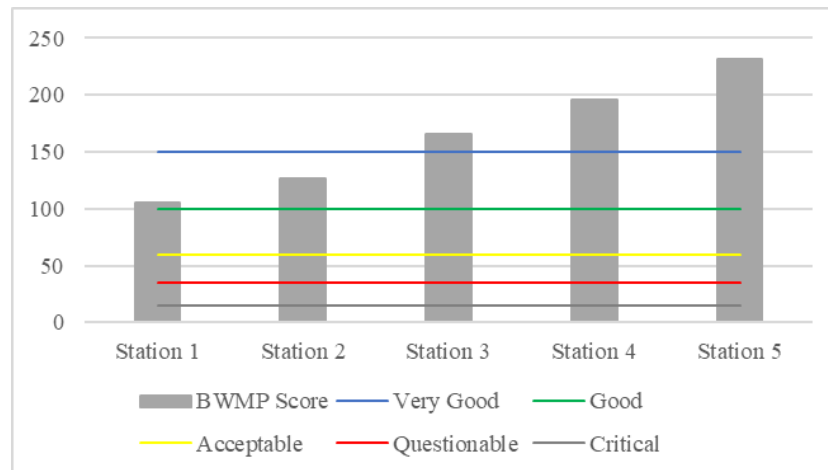
3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Sungai Tangka dan analisis menggunakan indeks BMWP-ASPT menunjukkan kualitas air Sungai Tangka yang masih sangat bersih atau tidak tercemar signifikan. Analisa dengan menggunakan indeks biotik BMWP ini mengelompokkan makroinvertebrata menjadi 10 tingkatan berdasarkan kemampuannya dalam merespon cemaran di habitatnya (Tabel 1).

Tabel 1. Famili makroinvertebrata di Sungai Tangka dan skor BMWP tiap famili

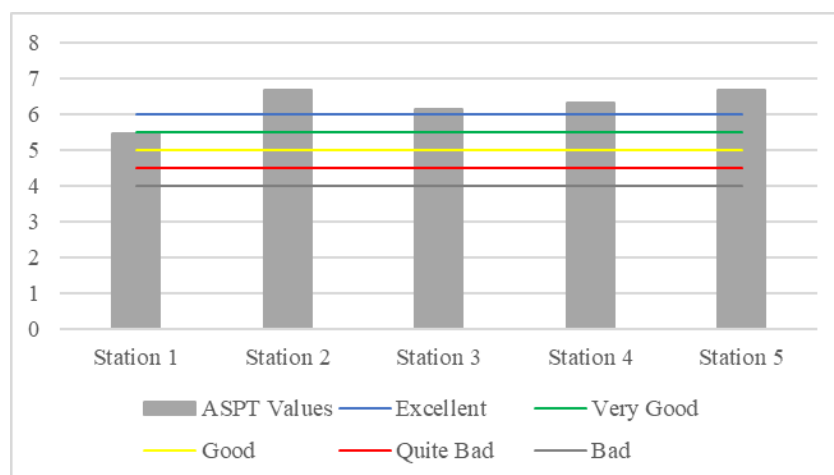
Famili	Skor
Chloroperlidae, Goeridae, Gomphidae, Heptagenidae, Lepidostomatidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Prosopistomatidae	10
Aeshnidae, Agriidae, Calopterygidae, Cordulasteridae, Glossosomatidae, Philopotamidae	8
Limnephilidae, Nemouridae, Polycentropodidae, Rhaycophilidae, Saldidae, Tricorythidae	7
Chlorocyphidae, Coenagrionidae, Viviparidae	6
Atyidae, Gyrinidae, Hydropsychidae, Lampyridae, Psephenidae, Pyralidae, Thiaridae, Tipulidae, Planariidae, Veliidae	5
Baetidae, Corydalidae, Tabanidae	4
Corixidae, Dytiscidae, Erpobdellidae, Gerridae, Glossiphonidae, Lymnaeidae, Naucoridae, Physidae	3
Hebridae	2
Chironomidae, Tubificidae	1

Berdasarkan hasil analisis BWMP menunjukkan bahwa kondisi perairan pada stasiun 1 dan stasiun 2 menunjukkan kondisi perairan yang masih bersih dan tidak tercemar secara signifikan. Sementara itu, untuk stasiun 3, 4 dan 5 menunjukkan kondisi sungai yang sangat bersih (Gambar 2).



Gambar 2. Total kelompok makroinvertebrata berdasarkan kategori BWMP dan interpretasi kualitas air di Sungai Tangka

Selanjutnya berdasarkan nilai *Average Score Per Taxon* (ASPT) menunjukkan kualitas air di Stasiun 2, Stasiun 3, Stasiun 4 dan stasiun 5 termasuk dalam kategori *excellent*. Sedangkan stasiun 1 tergolong kategori sangat baik (Gambar 3).

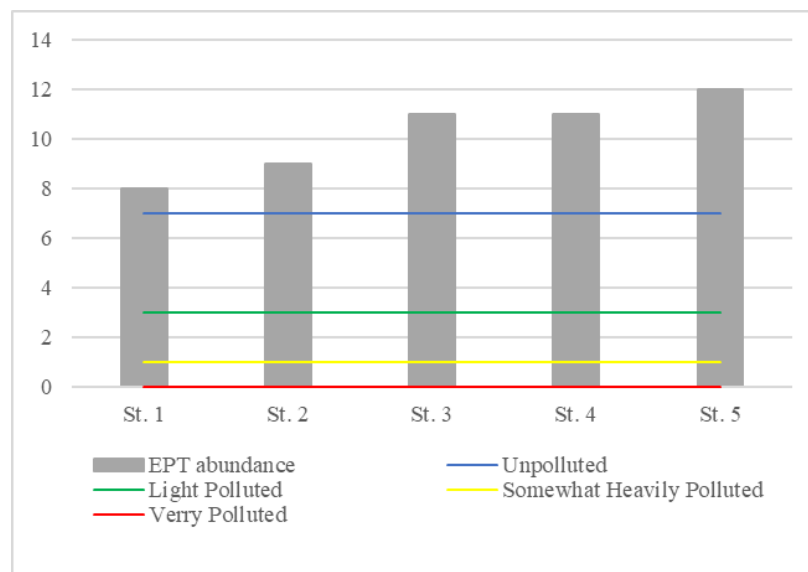


Gambar 3. Skor ASPT dan kategori kualitas air untuk setiap stasiun di Sungai Tangka

Jumlah famili dari ordo EPT terbanyak ditemukan di stasiun 5 dengan jumlah 12 famili sedangkan kelimpahan terendah yaitu di stasiun 1 dengan 8 famili dari ordo EPT. (Tabel 2). Berdasarkan analisis kelimpahan EPT menunjukkan kualitas perairan dalam kondisi tidak tercemar karena jumlah makroinvertebrata berdasarkan ordo EPT yang ditemukan lebih dari 7 famili (Gambar 4).

Tabel 2. Kelimpahan EPT pada tiap stasiun di Sungai Tangka

Family	FFG	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
Ordo Trichoptera						
Philopotamidae	Predator	54	75	81	130	102
Hydropsychidae	Collector	3	39	12	0	0
Goeridae	Scraper	97	87	89	62	79
Rhaycophilidae	Scraper	15	2	23	29	17
Glossosomatidae	Scraper	0	300	21	37	6
Limnephilidae	Shredder	0	0	0	1	26
Lepidostomatidae	Shredder	0	0	0	0	12
Ordo Ephemeroptera						
Baetidae	Collector	361	244	133	154	69
Tricorythidae	Collector	40	77	106	29	37
Heptagenidae	Scraper	22	29	44	72	12
Leptophlebiidae	Collector	0	75	34	70	165
Ordo Plecoptera						
Chloroperlidae	Predator	0	0	3	5	4
Perlidae	Predator	0	0	0	0	3
Nemouridae	Predator	19	0	3	3	0



Gambar 4. Kelimpahan Ordo EPT dan kategori kualitas air Sungai Tangka

3.2 Pembahasan

Indeks BMWP mengelompokkan makroinvertebrata berdasarkan tingkat sensitivitas terhadap polusi pada skala 1 (sangat toleran) hingga 10 (sangat sensitif) [1]. Semakin tinggi nilai indeks BMWP-nya maka semakin rentan terhadap cemaran dan polusi di perairan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh makroinvertebrata yang cukup banyak dengan nilai indeks BMPW 10 yakni Chloroperlidae, Goeridae, Gomphidae, Heptagenidae, Lepidostomatidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Prosopistomatidae. Keberadaan makroinvertebrata dengan indeks biotik ini menginterpretasikan kualitas air di Sungai Tangka yang masih sangat baik. Famili makroinvertebrata yang memiliki nilai indeks 10 dan ditemukan di seluruh stasiun adalah famili Goeridae dan Heptagenidae.

Famili Goeridae ditemukan di seluruh stasiun karena organisme ini dengan mudah menghuni bebatuan dan substrat lain pada sungai kecil yang dingin serta arus yang kecil [20]. Selain itu pula, Goeridae memang secara khusus akan banyak ditemukan pada daerah

sungai yang sempit dan lebih banyak bebatuan [21] seperti Sungai Tangka. Goeridae akan berperan sebagai *scraper* yang memakan alga pada permukaan batu atau benda-benda dalam air [22]. Sementara famili Heptageniidae ditemukan dengan kelimpahan yang tinggi karena makroinvertebrata ini melekat di permukaan batu dan dapat menjadi bioindikator positif pada tata guna lahan daerah perairan [23].

Makroinvertebrata yang memiliki nilai indeks BMWP 10 dan ditemukan di seluruh stasiun Sungai Tangka adalah Gomphidae dan Leptophlebiidae. Padahal famili Gomphidae termasuk makroinvertebrata yang sangat sensitif dan membutuhkan kondisi habitat yang stabil bahkan beberapa Gomphidae sungai sangat langka dan hanya bisa ditemukan pada habitat sungai yang terjaga [24]. Dengan demikian, semakin menguatkan analisis kondisi Sungai Tangka yang masih belum tercemar. Sedangkan famili Leptophlebiidae memang dapat ditemukan di sungai dataran tinggi yang mengalir cepat dan hidup di makrofita dan serasah serta dibawah bebatuan [25]. Jumlah EPT terbanyak ditemukan di stasiun 5 dan kelimpahan terendah adalah di stasiun 1. Tricoptera paling banyak ditemukan di Sungai Tangka yang banyak ditemukan pada seluruh stasiun, hal ini menguatkan analisa bahwa kualitas air masih sangat baik dan aktivitas antropogenik di Sungai Tangka ini belum mengubah dan memengaruhi kualitas air serta habitat larva Tricoptera karena Tricoptera sangat sensitif terhadap perubahan struktur lingkungan seperti berkurangnya tutupan kanopi yang ekstrem dan modifikasi aliran akibat pertanian, pengalihan air, kanalisasi dan invasi oleh vegetasi riparian eksotik [26].

Kondisi Sungai Tangka yang belum tercemar mendukung kelimpahan dari ordo ini dimana Tricoptera dapat hidup pada berbagai habitat dengan tipe arus cepat hingga lambat atau bahkan di genangan air, tetapi preferensi habitat dari masing-masing spesies ordo Tricoptera cukup terbatas dimana sebagian besar membutuhkan air dingin yang relatif bersih dengan konsentrasi oksigen terlarut yang tinggi [27]. Makroinvertebrata dari ordo Trichoptera yang paling banyak ditemukan adalah famili Philopotamidae. Philopotamidae ditemukan di seluruh stasiun pengamatan. Sementara itu, ordo Ephemeroptera juga ditemukan di seluruh stasiun meskipun tidak sebanyak ordo Tricoptera. Keberadaan Ephemeroptera juga berkaitan dengan kondisi Sungai Tangka yang tidak tercemar. Karakter sungai Tangka yang didukung oleh tipe daerah aliran sungai yang belum terdegradasi memungkinkan untuk kehidupan Ephemeroptera. Selain itu pada dasarnya sungai yang bersih adalah pusat kelimpahan dan keanekaragaman Ephemeroptera atau mayflies khususnya pada tipe sungai kecil yang berbatu dan mereka menghindari cahaya sehingga banyak ditemukan pada bagian bawah batu, puing-puing kayu atau serasah daun [28].

Sedangkan untuk ordo Plecoptera ditemukan paling sedikit di Sungai Tangka dibandingkan dengan 2 ordo lain pada kelompok EPT bahkan tidak ditemukan di stasiun 2. Selain karena merupakan ordo terkecil dari kelompok serangga Hemimetabola. Hal ini disebabkan pula karena Plecoptera jauh lebih sensitif jika dibandingkan dengan ordo Ephemeroptera dan ordo Trichoptera [29]. Aktivitas antropogenik berupa kegiatan pertanian yang dilakukan oleh masyarakat di daerah aliran Sungai Tangka, berpotensi memicu erosi tanah, pencemaran air akibat penggunaan pestisida serta alih fungsi lahan dapat menjadi salah satu faktor sedikitnya jumlah ordo Plecoptera yang ditemukan. Plecoptera merupakan makroinvertebrata dengan mobilitas yang relatif terbatas menyebabkan anggota dari ordo ini tidak dapat menghindari dari paparan polutan dan kerusakan lingkungan akibat aktivitas antropogenik [30]. Meski demikian makroinvertebrata ini tetap dapat ditemukan pada daerah perairan yang mengalami tingkat pencemaran ringan [31]. Plecoptera ditemukan di air mengalir, di bawah batu atau melekat pada substrat, serasah daun dan puing-puing lainnya [23].

Kedua indeks menunjukkan hasil yang konsisten dengan mayoritas stasiun diklasifikasikan dalam kategori sangat baik berdasarkan skor ASPT (>6) dan jumlah takson EPT (>7 famili). Namun, di stasiun 1 yang menunjukkan nilai kelimpahan EPT terendah, skor ASPT tetap menunjukkan kualitas sangat baik yang mengindikasikan bahwa BMWP-ASPT lebih inklusif karena mempertimbangkan semua famili makroinvertebrata, sedangkan EPT lebih sensitif hanya terhadap ordo tertentu. BMWP-ASPT memberikan gambaran luas tentang keanekaragaman makroinvertebrata, sementara EPT lebih spesifik dalam mendeteksi polusi organik dan gangguan habitat karena fokusnya pada ordo Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera. Standar BMWP-ASPT memungkinkan deteksi polusi di berbagai tingkat, sedangkan standar EPT (>7 famili untuk Sungai Tangka) lebih sensitif terhadap faktor lingkungan seperti tutupan kanopi dan aliran air. Kombinasi kedua indeks, dengan standar yang jelas, memberikan interpretasi yang lebih komprehensif tentang kualitas air Sungai Tangka, terutama dalam mengidentifikasi variasi lokal seperti di stasiun 1, yang mungkin dipengaruhi oleh faktor mikrohabitat seperti sedimentasi atau aliran air yang lebih lambat.

Hasil analisis BMWP-ASPT dan EPT secara konsisten menunjukkan bahwa Sungai Tangka memiliki kualitas air yang sangat baik. Hal ini didukung oleh keberadaan makroinvertebrata sensitif seperti Goeridae, Heptagenidae, dan Trichoptera yang melimpah. Dominasi Trichoptera di semua stasiun dan kekayaan EPT >7 famili menegaskan bahwa aktivitas antropogenik belum berdampak signifikan terhadap kualitas air atau habitat sungai. Namun, kelimpahan EPT yang lebih rendah di stasiun 1 menunjukkan adanya potensi tekanan lingkungan lokal yang perlu dipantau lebih lanjut, seperti perubahan aliran atau sedimentasi. Data ini menjadi dasar penting untuk strategi konservasi, seperti pengendalian aktivitas antropogenik, pemeliharaan vegetasi riparian, dan pencegahan modifikasi aliran guna menjaga keberlanjutan ekosistem Sungai Tangka.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Sungai Tangka dapat disimpulkan bahwa kondisi Sungai Tangka dengan membandingkan kedua analisis yang digunakan (indeks BMWP ASPT dan indeks keanekaragaman EPT) ternyata menunjukkan hasil yang sama yaitu dalam kondisi yang masih bersih dan tidak tercemar secara signifikan. Kedua indeks yang digunakan terbukti efektif menunjukkan kualitas air Sungai Tangka dengan hasil interpretasi yang relatif sama. Meskipun demikian masih diperlukan penelitian lanjutan yang membandingkan secara spesifik keberadaan makroinvertebrata di Sungai Tangka berdasarkan analisis *physicochemical* dan pendekatan tiap spesies dari makroinvertebrata serta kaitannya dengan aktivitas antropogenik di sekitar Sungai Tangka.

Daftar Pustaka

- [1] D. Hering, R. K. Johnson, S. Kramm, S. Schmutz, K. Szoszkiewicz, and P. F. M. Verdonchot, "Assessment of European streams with diatoms, macrophytes, macroinvertebrates and fish: A comparative metric-based analysis of organism response to stress," *Freshw. Biol.*, vol. 51, no. 9, pp. 1757–1785, 2006, doi: 10.1111/j.1365-2427.2006.01610.x.
- [2] B. Rios-Touma, A. C. Encalada, and N. Prat, "Oviposition of aquatic insects in a tropical high altitude stream," *Environ. Entomol.*, vol. 41, no. 6, pp. 1322–1331, 2012, doi: 10.1603/EN12037.
- [3] N. Arslan, A. Salur, H. Kalyoncu, D. Mercan, B. Barisik, and D. A. Odabasi, "The use of BMWP and ASPT indices for evaluation of water quality according to macroinvertebrates in Kucuk Menderes River (Turkey)," *Biol.*, vol. 71, no. 1, pp. 49–57, 2016, doi: 10.1515/biolog-2016-0005.
- [4] W. Maneechan and T. O. Prommi, "The use of biotic indices to assess streams water quality in the Mae Klong watershed, western Thailand," *Adv. Environ. Biol.*, vol. 6, no. 1, pp. 89–98, 2015.
- [5] S. D. K. Dewi and W. Wardhana, "Water quality assessment of Saluran Tarum Barat, West Java, based

- on biological monitoring working party-average score per taxon (BMWP-ASPT),” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 481, no. 1, pp. 1-5, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/481/1/012073.
- [6] H. Ochieng, R. Odong, and J. Okot-Okumu, “Comparison of temperate and tropical versions of Biological Monitoring Working Party (BMWP) index for assessing water quality of River Aturukuku in Eastern Uganda,” *Glob. Ecol. Conserv.*, vol. 23, no. e01183, pp. 1-16, 2020, doi: 10.1016/j.gecco.2020.e01183.
- [7] A. Pantiga-Tapia, J. L. Rosas-Acevedo, M. Guzmán-Martínez, J. A. Solís-Navarrete, R. Bedolla-Solano, and K. R. Anzaldúa-Soulé, “Biological evaluation of water quality with the bmwp index in a section of the Tlapaneco River Affected by two rural communities in the Guerrero Mountains, Mexico,” *Environ. - MDPI*, vol. 12, no. 3, pp. 1-18, 2025, doi: 10.3390/environments12030091.
- [8] D. M. Rosenberg and V. H. Resh., *Fresh Water Monitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York: Chapman Hall, 1993.
- [9] W. M. H. Wan Abdul Ghani, A. Abas Kutty, M. A. Mahazar, S. A. Al-Shami, and S. Ab Hamid, “Performance of biotic indices in comparison to chemical-based Water Quality Index (WQI) in evaluating the water quality of urban river,” *Environ. Monit. Assess.*, vol. 190, no. 5, pp. 1-14, 2018, doi: 10.1007/s10661-018-6675-6.
- [10] S. U. Purwati, N. S. Lestari, and E. L. Nasution, “Water quality assessment of Cisadane River using pollution indicator parameters,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 407, no. 1, pp. 1-8, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/407/1/012009.
- [11] N. P. R. Diantari, H. Ahyadi, I. S. Rohyani, and I. W. Suana, “Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat,” *J. Entomol. Indones.*, vol. 14, no. 3, pp. 135-142, 2018, doi: 10.5994/jei.14.3.135.
- [12] S. R. Sugiyo, R. Rawana, N. S. Nugraha, and A. Priyono, “Studi kesehatan sungai dengan menggunakan metode biotilik studi kasus di Sungai Pusur Kabupaten Klaten,” *Hutan Trop.*, vol. 19, no. 1, pp. 150–155, 2024, doi: 10.36873/jht.v19i1.13037.
- [13] J. Hawking, *Monitoring river health initiative (Taxonomic workshop handbook)*. Melbourne: La Trobe University, 1995, doi: 10.1023/A:1004176507184.
- [14] J. R. William Bouchard, *Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest*, Minneapolis: University of Minnesota, 2004.
- [15] D. E. Bowles *et al.*, *Protocol for Monitoring Aquatic Invertebrates at Ozark National Scenic Riverways, Missouri, and Buffalo National River, Arkansas*, Colorado: National Park Service, Fort Collins, 2007, doi: 10.13140/2.1.2154.9123.
- [16] V. H. Resh and R. T. Carde, *Encyclopedia of Insects*, New York: Academic Press Elsevier, 2009.
- [17] J. H. Thorp and D. C. Rogers, *Field Guide to Freshwater Invertebrates of North America*, Cambridge: Academic Press, 2011.
- [18] D. S. Rini, *Panduan Penilaian Kesehatan Sungai Melalui Pemeriksaan Habitat Sungai dan BIOTILIK*. Gresik, 2011.
- [19] M. Zeybek, H. Kalyoncu, B. Karakaş, and S. Özgül, “The use of BMWP and ASPT indices for evaluation of water quality according to macroinvertebrates in Değirmendere Stream (Isparta, Turkey),” *Turkish J. Zool.*, vol. 38, no. 5, pp. 603–613, 2014, doi: 10.3906/zoo-1310-9.
- [20] R. E. DeWalt, V. H. Resh, and W. L. Hilsenhoff, “Diversity and classification of insects and collembola 1,” *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates (Third Edition)*, pp. 587–657, doi: 10.1016/B978-0-12-374855-3.00016-9.
- [21] Y. Sun, Y. Takemon, and Y. Yamashiki, “Freshwater spring indicator taxa of benthic invertebrates,” *Ecohydrol. Hydrobiol.*, vol. 20, no. 4, pp. 622–631, 2020, doi: 10.1016/j.ecohyd.2019.02.003.
- [22] R. W. Holzenthal, R. E. Thomson, and B. Ríos-Touma, “Order Trichoptera,” in *Thorp and Covich’s Freshwater Invertebrates*, Fourth Edi., vol. 1, Amsterdam: Elsevier, 2015, pp. 965–1002. doi: 10.1016/B978-0-12-385026-3.00038-3.
- [23] T. Gibb, *Insect Identification Techniques*, 2015. doi: 10.1016/b978-0-12-404623-8.00004-1.
- [24] K. J. Tennessen, “Odonata: Dragonflies, damselflies,” *Encycl. Insects*, pp. 721–729, 2009, doi: 10.1016/B978-0-12-374144-8.00194-6.
- [25] H. Tallis and P. Kareiva, “Mayflies (Ephemeroptera) and their contributions to ecosystem services,” *Insects*, vol. 10, no. 170, pp. 1–26, 2019, doi: 10.1016/j.cub.2005.09.007.
- [26] D. W. Blinn and D. E. Ruiter, “Caddisfly (Trichoptera) assemblages along major river drainages in Arizona,” *West. North Am. Nat.*, vol. 69, no. 3, pp. 299–308, 2009, doi: 10.3398/064.069.0303.
- [27] J. C. Morse, P. B. Frandsen, W. Graf, and J. A. Thomas, “Diversity and ecosystem services of Trichoptera,” *Insects*, vol. 10, no. 5, pp. 1-25, 2019, doi: 10.3390/insects10050125.
- [28] J. H. Thorp and D. C. Rogers, “Mayflies,” in *Field Guide to Freshwater Invertebrates of North America*,

- Elsevier, 2011, pp. 179–190. doi: 10.1016/B978-0-12-381426-5.00020-X.
- [29] T. Derka, C. Zamora-Muñoz, and J. M. T. de Figueroa, “Aquatic insects,” *Biodivers. Pantepui Pristine “Lost World” Neotrop. Guiana Highl.*, pp. 167–192, 2019, doi: 10.1016/B978-0-12-815591-2.00008-2.
- [30] M. Lazaridou-Dimitriadou, “Seasonal variation of the water quality of rivers and streams of eastern Mediterranean,” *Web Ecol.*, vol. 3, pp. 20–32, 2002, doi: 10.5194/we-3-20-2002.
- [31] S. Aisah, E. Sulistiyowati, and D. Eko Saputro, “Biomonitoring anggota ordo plecoptera sebagai indikator kualitas ekosistem hulu Sungai Gajah Wong dan Sungai Code Yogyakarta,” *Integr. Lab J.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–34, 2017.