JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN
Journal of Environmental Sustainability Management

JPLB
Vol. 10 No. 2 (2026)
ISSN 2598-0017 | E-ISSN 2598-0025
Tersedia di https://journal.bkpsl.org/index.php/jplb

Analisis kualitas perairan Sungai Kampili, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan menggunakan metode biotilik

Water quality analysis of the Kampili River, Gowa Regency, South Sulawesi using the biotic index method

Wafiq Azizah[1], Devi Armita[1*], Andi Hernawati[2]

[1]Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar, Indonesia
[2]Bidang Tata Lingkungan, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gowa, Gowa, Indonesia

Abstrak.
Kualitas ekosistem sungai dapat dinilai melalui komunitas makroinvertebrata yang memiliki tingkat sensitivitas berbeda terhadap pencemaran. Sungai Kampili di Kabupaten Gowa mendapat tekanan antropogenik dari aktivitas domestik dan pertanian di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas air Sungai Kampili berdasarkan komposisi dan kelimpahan makroinvertebrata menggunakan indeks Biotilik. Penelitian dilakukan pada Februari 2024 dengan pengambilan sampel makroinvertebrata di sepanjang aliran sungai. Organisme diidentifikasi hingga tingkat famili, kemudian dianalisis berdasarkan persentase kelimpahan dan indeks Biotilik (X/N). Famili Hydropsychidae paling banyak ditemukan, diikuti Mesovellidae dan Ephemerellidae. Kelompok Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) menyumbang 53,19% dari total kelimpahan dan menunjukkan kondisi ekologis yang relatif baik. Nilai indeks Biotilik sebesar 3,11 menunjukkan bahwa sungai berada dalam kategori tercemar ringan, dengan jumlah individu yang tercatat sebanyak 47. Hasil ini menunjukkan adanya indikasi awal perubahan kondisi ekologis akibat tekanan antropogenik. Pemantauan kualitas air secara berkala, pengelolaan limbah, penerapan praktik pertanian ramah lingkungan, serta perlindungan vegetasi riparian diperlukan untuk menjaga kondisi ekosistem Sungai Kampili.

Kata kunci: indeks biotilik, kualitas air sungai, makroinvertebrata, sungai kampili, taksa EPT

Abstract.
River ecosystem quality can be assessed through macroinvertebrate communities, as different taxa have different levels of sensitivity to pollution. The Kampili River in Gowa Regency is under anthropogenic pressure from surrounding domestic and agricultural activities. This study aimed to evaluate the water quality of the Kampili River based on macroinvertebrate composition and abundance using the Biotilik Index. The study was conducted in February 2024, with macroinvertebrate samples collected along the river. The organisms were identified to the family level and analyzed based on abundance percentages and the Biotilik Index (X/N). Hydropsychidae was the most abundant family, followed by Mesovellidae and Ephemerellidae. Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera (EPT) accounted for 53.19% of the total abundance, indicating relatively good ecological conditions. The Biotilik Index value of 3.11 indicated light pollution, with 47 individuals recorded. These results suggest early changes in ecological conditions associated with anthropogenic pressure. Regular water quality monitoring, waste management, environmentally friendly agricultural practices, and riparian vegetation protection are needed to maintain the condition of the Kampili River ecosystem.

Keywords: biotilik index, river water quality, macroinvertebrates, kampili river, EPT taxa

1. PENDAHULUAN

Kualitas air merupakan fondasi utama bagi keberlanjutan ekosistem perairan, karena mendukung fungsi ekologis, menjaga keanekaragaman hayati, serta memenuhi berbagai kebutuhan manusia mulai dari pembangunan sosial-ekonomi hingga aktivitas rekreasi (Kowalik *et al.* 2015). Sungai dengan kualitas air yang baik menyediakan pasokan air, transport nutrien dan mineral, hingga penyediaan air minum, irigasi, dan habitat bagi sumber pangan manusia (Burnett *et al*. 2024).

[*] Korespondensi Penulis
Email : devi.armita@uin-alauddin.ac.id

Namun, kualitas air di banyak wilayah semakin terancam oleh pencemaran yang dipicu aktivitas antropogenik seperti alih fungsi lahan, pertanian intensif, dan urbanisasi. Limbah domestik, sedimentasi, serta residu bahan kimia pertanian yang masuk ke badan air dapat menurunkan kualitas perairan secara signifikan, mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik, dan berdampak pada kesehatan masyarakat serta produktivitas pertanian (Frost *et al*. 2024).

Sungai Kampili, yang merupakan bagian dari Sub-DAS Jeneberang di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, tidak luput dari ancaman tersebut. Sungai Kampili memiliki peruntukan utama sebagai sumber air irigasi yang mengairi lebih dari 4.000 hektar lahan pertanian melalui Bendungan Kampili, salah satu bendungan tertua di Sulawesi Selatan (Sahdana *et al.* 2022). Sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, kualitas air Sungai Kampili seharusnya memenuhi baku mutu untuk perairan kelas II atau III yang diperuntukkan bagi irigasi, peternakan, dan pemanfaatan non konsumsi lainnya. Namun, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Sub-DAS Jeneberang mengalami degradasi lingkungan yang ditandai dengan tingginya bahaya erosi, fluktuasi debit sungai, dan penurunan fungsi hidrologis DAS (Akbar *et al*. 2021). Kondisi tersebut meningkatkan sedimentasi, kekeruhan, serta beban nutrien di perairan yang berpotensi menurunkan efisiensi irigasi, mempercepat pendangkalan saluran, dan mengurangi produktivitas lahan pertanian.

Pemantauan kualitas air menjadi langkah penting untuk mengevaluasi dampak perubahan tersebut. Selama ini, penilaian kualitas air umumnya didasarkan pada parameter fisika dan kimia. Meskipun memberikan informasi mengenai kondisi perairan pada saat pengambilan sampel, pendekatan tersebut belum sepenuhnya mampu menggambarkan dampak pencemaran yang berlangsung secara kumulatif maupun perubahan ekologis jangka panjang (Il Maknuun *et al*. 2021). Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu merekam dampak pencemaran secara jangka panjang dengan penilaian kualitas air secara biologis. Hingga saat ini, terdapat lebih dari 100 indeks berbeda yang digunakan dalam penilaian kualitas air secara biologis, yang sebagian besar berbasis pada ikan, alga, dan makroinvertebrata (Li *et al.* 2025).

Makroinvertebrata akuatik memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas lingkungan, termasuk fluktuasi oksigen terlarut, kandungan bahan organik, dan keberadaan logam berat (Kadim dan Pasisingi 2024; Robbi *et al*. 2024). Menurut Damanik-Ambarita *et al.* (2016), aktivitas manusia seperti pertanian, perluasan permukiman, pembangunan waduk, serta perubahan hidrologi pada badan air dapat memengaruhi keberadaan komunitas makroinvertebrata yang berfungsi sebagai indikator utama kesehatan ekosistem dan dampak aktivitas antropogenik (Mendoza *et al*. 2025).

Makroinvertebrata banyak digunakan dalam biomonitoring karena mudah dikoleksi, memiliki dampak minimal terhadap biota setempat, serta mampu merepresentasikan kondisi perairan secara lokal. Organisme bentik ini sangat sesuai untuk menilai dampak spesifik lokasi karena sebagian besar memiliki mobilitas terbatas atau bersifat sesil. Tahap larva merespons tekanan lingkungan dengan cepat, dan banyak kelompok ini relatif mudah diidentifikasi hingga tingkat taksonomi rendah seperti genus dan spesies (Tubić *et al.* 2024). Penggunaan makroinvertebrata atau lebih umum dikenal sebagai metode biotilik telah banyak diterapkan dalam kajian ekologi sungai karena bersifat murah, praktis, adaptif terhadap kondisi tropis seperti Indonesia, serta mampu memberikan gambaran kualitas air yang lebih stabil dibandingkan metode kimiawi konvensional (Il Maknuun *et al*. 2021).

Penerapan metode Biotilik telah dilaporkan pada berbagai penelitian di Indonesia, salah satunya penelitian Sukmawati *et al*. (2021) menunjukkan bahwa Sungai Mandar berada pada kategori tercemar sedang berdasarkan dominasi taksa non-EPT meskipun masih ditemukan kelompok Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT). Sementara itu, Armita *et al. (*2021) melaporkan bahwa kualitas vegetasi riparian memengaruhi struktur komunitas makrozoobentos di saluran mata air Langlang, Kabupaten Malang. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa lokasi dengan vegetasi riparian yang lebih baik memiliki indeks diversitas lebih tinggi (H' = 3,35) dan nilai *Family Biotic Index* (FBI = 4,19) yang menunjukkan kualitas air lebih baik dibandingkan lokasi dengan vegetasi riparian yang terdegradasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa kondisi riparian berperan penting dalam menjaga kualitas habitat dan kelimpahan makrozoobentos, sehingga dapat dijadikan acuan dalam penilaian mutu perairan berbasis bioindikator (Armita *et al*. 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas perairan Sungai Kampili menggunakan metode biotilik, khususnya komunitas makroinvertebrata sebagai bioindikator, untuk memperoleh gambaran status mutu air sungai. Dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar rekomendasi pengelolaan lingkungan perairan di Kabupaten Gowa agar mutu air sungai dapat dipertahankan atau ditingkatkan.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada Februari 2024 di Sungai Kampili, Desa Kampili, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi pengambilan sampel dipilih secara *purposive* berdasarkan aksesibilitas, keberadaan habitat tepi sungai dengan arus sedang dan vegetasi air, serta kedekatannya dengan aktivitas antropogenik, seperti permukiman dan pertanian. Penelitian dilakukan pada satu lokasi dan satu periode pengamatan sehingga hasil yang diperoleh bersifat *snapshot*, yang merepresentasikan kondisi Sungai Kampili pada saat pengambilan sampel. Oleh karena itu, hasil penelitian hanya menggambarkan kondisi lokal dan tidak mencerminkan variasi spasial maupun musiman.

Identifikasi makroinvertebrata dan sampel air dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Kabupaten Gowa. Alat yang digunakan meliputi jaring surber, botol sampel, baki sortir, pinset, dan mikroskop stereo. Bahan yang digunakan adalah larutan alkohol 70% untuk pengawetan sampel biota, serta kertas label dan kantong plastik sampel, serta Buku Panduan Biotilik yang disusun oleh tim *Ecological Observation and Wetlands Conservation* (ECOTON) tahun 2013.

Kualitas perairan dievaluasi menggunakan komunitas makroinvertebrata sebagai bioindikator. Pengambilan sampel dilakukan di tepi sungai yang memiliki arus sedang, kedalaman sedang, dan ditumbuhi vegetasi air menggunakan kombinasi metode *kicking* dan *jabbing*. Pada metode *kicking*, jaring ditempatkan menghadap arah hulu, kemudian substrat diaduk selama ±1 menit atau sepanjang ±5 m agar makroinvertebrata terlepas dan terbawa arus ke dalam jaring. Metode *jabbing* dilakukan dengan menyapukan jaring sepanjang ±5 m pada dasar sungai, terutama di area yang ditumbuhi vegetasi air.

Sampel yang diperoleh dicuci hingga bersih, kemudian dipindahkan ke baki sortir untuk dipisahkan dari substrat. Organisme yang bukan termasuk bioindikator Biotilik, seperti ikan, berudu, dan serangga darat, dikembalikan ke habitatnya. Makroinvertebrata selanjutnya diidentifikasi hingga tingkat famili menggunakan Lembar Panduan Identifikasi Biotilik (ECOTON 2013), kemudian dihitung jumlah individu dan skor masing-masing famili untuk analisis lebih lanjut.

Selain analisis biotik, penelitian ini juga melakukan pengukuran parameter fisika-kimia air. Sampel air diambil dari lokasi yang sama dengan pengambilan makroinvertebrata, kemudian dianalisis di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Kabupaten Gowa. Parameter yang diukur meliputi kadar residu tersuspensi (TSS), pH, kebutuhan oksigen biologis (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), oksigen terlarut (DO), nitrogen, dan fosfat. Analisis dilakukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku untuk masing-masing parameter.

2.2. Prosedur analisis data

Data hasil identifikasi dianalisis menggunakan metode Biotilik. Perhitungan didasarkan pada jumlah individu setiap famili dan skor biotilik. Rumus perhitungan menggunakan metode pada penelitian Robbi *et al.* (2024) yang dirujuk dari Panduan Biotilik oleh ECOTON (2013) seperti pada **Persamaan 1**. Selanjutnya ditentukan indeks kualitas air sesuai kategori mutu perairan. Kategori kualitas air berdasarkan indeks biotilik merujuk pada penelitian Sulistiyowati *et al*. (2024) yang ditunjukkan pada **Tabel 1.**

$$Nilai\ Indeks\ Biotilik = \frac{X}{N} \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan:

X = *Skor biotilik x Jumlah individu*

N = Total keseluruhan individu

Tabel 1. Kategori kualitas sungai berdasarkan nilai indeks biotilik.

Nilai Indeks Biotilik	Kategori Kualitas Sungai
3,3-4,0	Tidak tercemar
2,6-3,2	Tercemar ringan
1,8-2,5	Tercemar sedang
1,0-1,7	Tercemar berat

Selain indeks Biotilik, dihitung pula persentase kelimpahan EPT dan Non-EPT untuk memperjelas kontribusi masing-masing kelompok. Persentase EPT dihitung dengan rumus yang ditunjukkan pada **Persamaan 2**, sedangkan persentase Non-EPT dihitung dengan rumus pada **Persamaan 3.**

$$\% \text{ Kelimpahan EPT} = \frac{Jumlah\ individu\ EPT}{Total\ seluruh\ individu} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(2)}$$

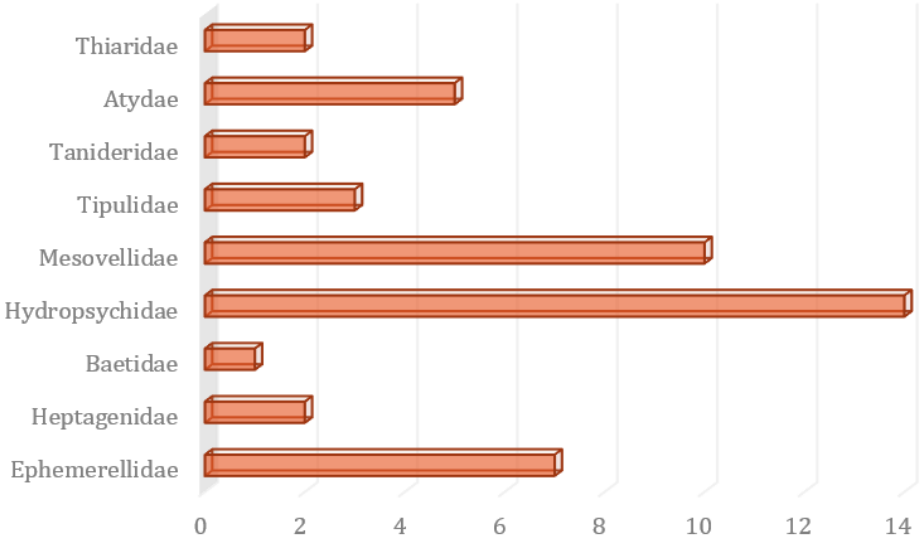
$$\% \text{ Kelimpahan Non EPT} = \frac{Jumlah\ individu\ Non\ EPT}{Total\ seluruh\ individu} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan:

EPT = Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Makroinvertebrata yang ditemukan pada penelitian ini terdiri atas sembilan famili yang mewakili beberapa ordo akuatik, sebagaimana tersaji pada **Gambar 1**. Keberadaan famili tersebut menunjukkan keragaman organisme bentik yang cukup representatif dalam menggambarkan kondisi perairan Sungai Kampili. Terlihat bahwa Hydropsychidae mendominasi komunitas dengan jumlah individu tertinggi, diikuti oleh Mesovellidae dan Ephemerellidae. Temuan bahwa Hydropsychidae mendominasi komunitas makroinvertebrata menunjukkan karakteristik perairan dengan arus cukup deras dan substrat berbatu, sesuai dengan preferensi ekologis famili ini dari ordo Trichoptera. Hydropsychidae dikenal memiliki toleransi sedang terhadap pencemaran dan sering dijumpai di perairan yang masih memiliki sirkulasi oksigen yang baik (Kadim *et al.* 2025).



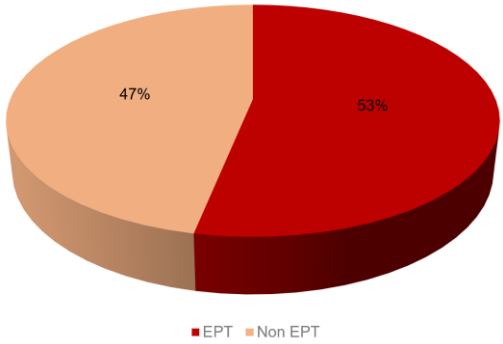
Gambar 1. Famili makroinvertebrata yang didapatkan di Sungai Kampili.

Mesovellidae (Hemiptera) dan Ephemerellidae (Ephemeroptera) menempati posisi berikutnya dalam dominasi. Mesovellidae umumnya menunjukkan toleransi tinggi terhadap pencemaran dan dapat bertahan di perairan yang mulai terdegradasi. Sebaliknya, Ephemerellidae merupakan bagian dari kelompok EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) yang sangat sensitif terhadap kualitas air, sehingga kehadirannya menjadi indikator biologis penting untuk perairan yang relatif bersih (Elfami dan Efendy 2020).

Meskipun kelompok EPT masih mendominasi komunitas makroinvertebrata, nilai indeks biotik menunjukkan penurunan. Kondisi ini dapat dijelaskan oleh dominasi Hydropsychidae yang relatif toleran terhadap tekanan antropogenik, sehingga keberadaan EPT tidak sepenuhnya merefleksikan kualitas perairan yang tinggi. Selain itu, keterbatasan skala spasial dan karakteristik mikrohabitat lokasi pengambilan sampel turut memengaruhi struktur komunitas, sehingga hasil penelitian ini lebih mencerminkan kondisi lokal daripada keseluruhan Sungai Kampili.

Famili dengan jumlah individu paling sedikit adalah Baetidae, Heptagenidae, Tanideridae, dan Thiaridae. Baetidae dan Heptagenidae, yang termasuk dalam ordo Ephemeroptera, merupakan bagian dari kelompok EPT yang dikenal sangat sensitif terhadap pencemaran dan perubahan kualitas air. Studi oleh Diantari *et al.* (2017) di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat, menunjukkan bahwa famili yang tergolong ke dalam kelompok EPT hanya ditemukan di bagian hulu dan tengah sungai yang memiliki kualitas air sangat baik dan baik, dan absen di bagian hilir sungai dengan kualitas air berada pada kategori sangat buruk akibat tekanan antropogenik. Hal serupa juga ditemukan oleh Afriani (2017) di Aliran Riam Marum, Kabupaten Bengkayang bahwa Baetidae hanya muncul di stasiun dengan substrat berbatu dan kadar oksigen terlarut tinggi, mengindikasikan bahwa kehadiran mereka sangat bergantung pada kondisi fisik dan kimia perairan yang optimal. Hal ini juga diperkuat oleh temuan Kubendran *et al.* (2017) yang melaporkan bahwa berbagai spesies Baetidae secara konsisten berasosiasi dengan substrat berbatu dan area berarus cepat, serta memiliki adaptasi morfologis untuk menahan tekanan hidraulik. Sebaliknya, spesies yang kurang mampu menghadapi arus kuat cenderung ditemukan pada habitat yang lebih tenang, sehingga menunjukkan bahwa preferensi habitat dalam famili Baetidae sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik perairan.

Temuan pada penelitian sebelumnya semakin menegaskan bahwa makrozoobentos yang tergolong dalam ordo Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera (EPT) memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas air, terutama terhadap pencemaran organik, penurunan oksigen terlarut, dan sedimentasi. Perbandingan organisme yang tergolong ke dalam ordo EPT dan non EPT ditunjukkan pada **Gambar 2.**



Gambar 2. Proporsi individu EPT dan non EPT yang didapatkan di Sungai Kampili.

Temuan bahwa 53,19% dari total komunitas makroinvertebrata di Sungai Kampili berasal dari kelompok EPT menunjukkan bahwa lebih dari separuh komunitas masih didominasi oleh organisme yang memerlukan kondisi fisik dan kimia perairan yang relatif optimal. Walaupun jumlah individu yang tercatat (N = 47) relatif terbatas, proporsi EPT yang tinggi tetap menjadi indikator awal bahwa segmen sungai yang diteliti belum menunjukkan tanda degradasi berat dan masih mampu mendukung kehidupan organisme sensitif. Sebaliknya, kelompok non-EPT seperti Mesovellidae, Tipulidae, Tanyderidae, Atyidae, dan Thiaridae yang ditemukan dalam penelitian ini umumnya memiliki toleransi lebih tinggi terhadap pencemaran. Keberadaan mereka dalam proporsi lebih kecil dibandingkan EPT mengindikasikan bahwa tekanan antropogenik seperti limbah domestik, sedimentasi, atau eutrofikasi belum mendominasi struktur komunitas bentik secara keseluruhan, meskipun interpretasi ini tetap perlu mempertimbangkan keterbatasan ukuran sampel.

Studi oleh Kadim *et al.* (2024) di Sungai Bone, Gorontalo, menunjukkan pola serupa, di mana dominasi EPT di segmen hulu berkorelasi dengan nilai FBI rendah (3,71-4,5), menandakan kualitas air baik hingga sedang. Sebaliknya, penurunan EPT dan peningkatan taksa non-EPT di segmen hilir menunjukkan dampak pencemaran. Penelitian lain di inlet Sungai Danau Maninjau juga mencatat bahwa metrik EPT

memiliki korelasi sangat kuat dengan indeks kualitas air (WQI), tingginya kelimpahan EPT mencerminkan kondisi perairan yang belum tercemar berat (Ibrahim *et al.* 2021).

Nilai indeks Biotilik (X/N) pada penelitian ini sebesar 3,11 yang mengindikasikan bahwa Sungai Kampili berada dalam kategori tercemar ringan, sesuai dengan klasifikasi penilaian kualitas air berbasis komunitas makroinvertebrata **(Tabel 2).** Meskipun masih ditemukan famili dari ordo EPT yang cukup melimpah, namun nilai indeks ini menunjukkan bahwa tekanan lingkungan mulai memengaruhi struktur komunitas bentik secara signifikan.

Tabel 2. Pemeriksaan kualitas sungai berdasarkan makrozoobentos.

No*	Nama Famili	Skor Biotilik (ti)	Jumlah Individu (ni)	Ti x ni	Kategori
EPT					
1.	Ephemerellidae	4	8	32	
7.	Heptageniidae	4	2	8	
9.	Baetidae	3	1	3	
22.	Hydropsychidae	3	14	42	
Sub-total EPT			**25**	**85**	
Non EPT					
49.	Mesovellidae	3	10	30	
59.	Tipulidae	3	3	9	
65.	Tanideridae	4	2	8	
69.	Atydae	2	5	10	
83.	Thiaridae	2	2	4	
Sub-total Non EPT			**22**	**61**	
	Jumlah		N = 47	X = 146	
	Persentase kelimpahan EPT (n EPT/N)		53,19		
Indeks Biotilik (X/N)			**3,11**		**Tercemar ringan**

*Keterangan: Penomoran berdasarkan urutan famili pada Lembar Panduan Identifikasi Biotilik oleh ECOTON (https://ecoton.or.id/)

Indeks Biotilik mengukur kualitas ekosistem akuatik berdasarkan kehadiran dan kelimpahan taksa makroinvertebrata dengan sensitivitas berbeda terhadap pencemaran (Yudistira *et al*. 2023). Nilai 3,11 berada di ambang transisi antara kondisi baik dan mulai terdegradasi, yang sering kali disebabkan oleh limbah domestik, sedimentasi, penurunan oksigen terlarut, dan perubahan substrat dasar. Studi oleh Kadim *et al.* (2025) di Sungai Bone menunjukkan pola serupa. Nilai indeks Biotilik yang diperoleh yaitu 2,28 yang dikaitkan dengan penurunan jumlah taksa sensitif dan peningkatan dominasi taksa toleran seperti Ceratopogonidae, Chironomidae, Elmidae,

dan Empididae. Kehadiran EPT yang masih cukup tinggi (53,19%) menunjukkan bahwa sebagian segmen sungai masih memiliki daya dukung ekologis yang baik. Namun, penurunan nilai indeks biotilik menjadi sinyal awal bahwa kondisi fisik dan kimia perairan mulai berubah, sehingga dapat memengaruhi keberlanjutan komunitas bentik jika tidak ditangani.

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Kampili masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk peruntukan kelas 3 (pertanian). Nilai TSS sebesar 15 mg/L, pH 7,5, BOD 2,42 mg/L, dan COD 33,7 mg/L menunjukkan kondisi perairan relatif jernih dengan beban organik sedang. Kandungan oksigen terlarut (DO) sebesar 5,8 mg/L, nitrogen 0,53 mg/L, serta fosfat 0,05 mg/L, semuanya berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Data ini mendukung temuan biologis bahwa komunitas makroinvertebrata masih didominasi oleh kelompok EPT yang memerlukan kondisi fisik dan kimia perairan relatif optimal. Namun, nilai COD yang mendekati ambang batas dan indeks Biotilik sebesar 3,17 menunjukkan adanya tekanan antropogenik yang mulai memengaruhi struktur komunitas bentik.

Penurunan nilai indeks Biotilik dapat disebabkan oleh tekanan antropogenik yang terjadi di sekitar Sungai Kampili, Kabupaten Gowa. Wilayah ini mengalami peningkatan aktivitas pemukiman, pertanian intensif, dan pembuangan limbah domestik yang tidak terkelola dengan baik. Berdasarkan data dari Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022, wilayah Sulawesi Selatan termasuk dalam zona yang mengalami degradasi kualitas air akibat pencemaran organik dan sedimentasi tinggi (KLHK 2022). Aktivitas masyarakat di bantaran sungai, seperti pembuangan limbah cair, dan alih fungsi lahan, turut mempercepat perubahan karakteristik substrat dan menurunkan kadar oksigen terlarut, yang merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup taksa sensitif seperti EPT. Selain itu, selama penelitian teramati adanya sampah rumah tangga, terutama plastik, yang menumpuk di beberapa titik bantaran sungai. Di jalan menuju lokasi sungai juga terdapat banyak areal persawahan, yang menunjukkan adanya aktivitas pertanian intensif di sekitar daerah aliran sungai. Kedua kondisi ini semakin memperkuat interpretasi bahwa tekanan antropogenik dari aktivitas domestik dan pertanian telah mulai memengaruhi kualitas ekosistem Sungai Kampili.

Kouwen *et al.* (2025) menegaskan pentingnya hutan riparian bagi spesies EPT, didukung oleh temuan bahwa 33 dari 47 spesies EPT (70%) lebih menyukai zona riparian berhutan. Jenis pohon dan tipe hutan turut memengaruhi komposisi komunitas makroinvertebrata. Serasah daun dari spesies berdaun lunak umumnya lebih mudah terurai dibandingkan serasah dari spesies berdaun keras, sedangkan serasah dari jenis berdaun jarum atau berstruktur lignin tinggi cenderung lebih sulit terdekomposisi. Perbedaan tingkat dekomposisi ini berpengaruh pada ketersediaan sumber makanan bagi banyak spesies EPT detritivor, sehingga struktur komunitas makroinvertebrata dapat berubah mengikuti karakteristik vegetasi riparian. Fenomena ini sejalan dengan temuan di berbagai sungai di wilayah Indonesia lainnya. Organisme EPT masih dapat bertahan dalam jumlah terbatas pada segmen yang memiliki vegetasi riparian dan substrat berbatu, namun mulai tergeser oleh taksa toleran seperti Diptera, Gastropoda, dan Oligochaeta di lokasi yang terpapar pencemaran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Reymundo and Araujo (2016), taksa Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, dan Coleoptera sangat sensitif terhadap variasi fisika-kimia air dan pencemaran, sedangkan Oligochaeta mampu bertahan pada berbagai tingkat gangguan. Oleh karena itu, meskipun Sungai Kampili masih menunjukkan daya dukung ekologis yang baik, penurunan indeks biotilik harus dipandang sebagai peringatan dini akan potensi degradasi yang lebih serius. Upaya pengelolaan limbah, rehabilitasi vegetasi riparian, dan pemantauan berkala menjadi langkah penting untuk menjaga keberlanjutan fungsi ekologis sungai.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas makroinvertebrata di Sungai Kampili Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan didominasi oleh ordo EPT (53,19%), yang mengindikasikan adanya daya dukung ekologis yang relatif baik. Namun, dengan jumlah individu yang terbatas dan nilai indeks Biotilik sebesar 3,11 kondisi sungai dapat dikategorikan tercemar ringan. Kehadiran taksa toleran serta rendahnya kelimpahan Baetidae dan Heptageniidae menandakan adanya tekanan antropogenik dari limbah domestik, pertanian, dan perubahan tata guna lahan. Temuan ini menjadi sinyal awal degradasi ekologis, sehingga diperlukan pemantauan kualitas air secara berkala, pengelolaan limbah, penerapan praktik pertanian ramah lingkungan, dan perlindungan vegetasi riparian untuk menjaga keberlanjutan ekosistem sungai.

5. DAFTAR PUSTAKA

Afriani R. 2017. Inventarisasi makrozoobentos sebagai indikator biologis kondisi perairan di Dusun Dawar Lama Kabupaten Bengkayang. Jurnal Edumedia 1(1):33-41. https://doi.org/10.51826/edumedia.v1i1.55.

Akbar A, Tjoneng A dan Saida S. 2021. Analisis indeks bahaya erosi DAS Kampili Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal AGrotekMAS 2(3):68-75. https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v2i3.215.

Armita D, Al Amanah H dan Amrullah SH. 2021. Struktur komunitas makrozoobentos pada Saluran Mata Air Langlang dengan vegetasi riparian yang berbeda di Desa Ngenep, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi 15(2):181-189. https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19520.

Burnett KAP, Mcmahan W and Tuberty S. 2024. Small scale wastewater treatment plant effluent influences on aquatic macroinvertebrate assemblage, functional feeding groups, and productivity. Watershed Ecology and the Environment 6:234-241. https://doi.org/10.1016/j.wsee.2024.10.002.

Damanik-Ambarita MN, Lock K, Boets P, Everaert G, Nguyen THT, Forio MAE, Musonge PLS, Suhareva N, Bennetsen E, Landuyt D, Dominguez-Granda L and Goethals PLM. 2016. Ecological water quality analysis of the Guayas River Basin (Ecuador) based on macroinvertebrates indices. Limnologica 57:27-59. https://doi.org/10.1016/j.limno.2016.01.001.

Diantari NPR, Ahyadi H, Rohyani IS and Suana IW. 2017. Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Entomologi Indonesia 14(3):135-142. https://doi.org/10.5994/jei.14.3.135.

[ECOTON] Ecological Observation and Wetlands Conservation. 2013. Panduan Biotilik Pemantauan Kesehatan Sungai, Panduan Biotilik Untuk Pemantauan Kesehatan Daerah Aliran Sungai. ECOTON. Gresik.

Elfami MR dan Efendy M. 2020. Struktur komunitas makrozoobentos epifauna pada ekosistem lamun, mangrove dan terumbu karang di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Bangkalan. Juvenil 1(2):260-268. https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.8446.

Frost C, Tibby J and Goonan P. 2024. Responses of diatoms and aquatic macroinvertebrates to deposited fine sediment in mesocosm channels as a basis for a new water quality guideline. Science of the Total Environment 955:1-15. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176931.

Ibrahim A, Sudarso J, Imroatushshoolikhah I, Toruan RL and Sari L. 2021. Penggunaan makrozoobentos dalam penilaian kualitas perairan sungai inlet Danau Maninjau, Sumatera Utara. Jurnal Ilmu Lingkungan 19(3):649-660. https://doi.org/10.14710/jil.19.3.649-660.

Kadim MK, Pasisingi N, Mursalim P dan Arbi IR. 2024. Komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Bone Gorontalo. Acta Aquatica 11(3):278-284. https://doi.org/10.29103/aa.v11i3.16439.

Kadim MK dan Pasisingi N. 2024. Kondisi habitat fisik dan keanekaragaman makroinvertebrata sebagai indikator pencemaran di Sungai Bone Gorontalo. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia 23(3):301-310. https://doi.org/10.14710/jkli.23.3.301-310.

Kadim MK, Pasisingi N, Polamolo AI dan Maharani SA. 2025. Keberadaan Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT) sebagai bioindikator pencemaran di Sungai Bone Gorontalo. Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik 9(2):153-164. https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2025.Vol.9.No.2.445.

[KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022. KLHK. Jakarta.

Kouwen LAH van, Lee GHD van der, Kraak MHS and Verdonschot PFM. 2025. An empirically derived riparian forest preference index for lowland stream macroinvertebrates. Ecological Indicators 175:1-11. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113547.

Kowalik T, Bogdał A, Borek Ł and Kogut A. 2015. The effect of treated sewage outflow from a modernized sewage treatment plant on water quality of the Breń River. Journal of Ecological Engineering 16(4):96-102. https://doi.org/10.12911/22998993/59355.

Kubendran T, Selvakumar C, Sidhu AK, Nair A and Krishnan SM. 2017. Baetidae (Ephemeroptera: Insecta) as biological indicators of environmental degradation in Tamiraparani and Vaigai River Basins of Southern Western Ghats, India.

International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 6(6):558-572. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.606.066.

Li P, Xiong S, Liu J, Meng X and Wang A. 2025. Spatiotemporal characteristics of macroinvertebrate functional feeding groups and biological assessment of water quality in the Hulan River Basin. Global Ecology and Conservation 57:1-14. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03377.

Il Maknuun LL, Krisanti M and Wardiatno Y. 2021. Sensitivitas dan kelayakan indeks biotik menggunakan makroavertebrata untuk menentukan status kesehatan sungai. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 26(1):151-158. https://doi.org/10.18343/jipi.26.1.151.

Mendoza SS, Morse JC and Magbanua FS. 2025. Macroinvertebrate responses to stream water quality and the proposed biological monitoring working party index for the Philippines. Water Biology and Security:1-11. https://doi.org/10.1016/j.watbs.2025.100465.

Reymundo JIS and Araujo AAH. 2016. Spatial distribution of Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera and Coleoptera (Insect) in afirst order stream, montane forest, Junín, Peru. Revista peruana de biología 23(2): 95-102

Robbi AA, Munfarida I, Oktorina S, Suprayogi D dan Setyowati RDN. 2024. Pemantauan makroinvertebrata sebagai bioindikator dan uji parameter fisik-kimia air pada Sungai Tambak Rejo, Sidoarjo. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan 16(1):21-42. https://doi.org/10.20885/jstl.vol16.iss1.art3.

Sahdana S, Musa R, Mallombasi A dan Latif AA. 2022. Studi pemeliharaan jaringan pada Daerah Irigasi Kampili Kabupaten Gowa. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil 4(2):267-273. https://doi.org/10.33096/xh8b8f34.

Sukmawati, Dahlan M dan Dela R. 2021. Analisa pencemaran Sungai Mandar dengan bioindikator makroinvertebrata melalui metode biotilik. Bina Generasi: Jurnal Kesehatan 12(2):48-52. https://doi.org/10.35907/bgjk.v12i2.165.

Sulistiyowati E, Awaliyah DF dan Uyun S. 2024. Penilaian kesehatan sungai menggunakan metode biotik dan fisik di Sungai Boyong, Sleman, Yogyakarta. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia 23(2):162-169. https://doi.org/10.14710/jkli.23.2.162-169.

Tubić B, Andjus S, Zorić K, Vasiljević B, Jovičić K, Atlagić JČ and Paunović M. 2024. Aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) metric as an important tool in water quality assessment in hilly and mountain streams. Water 16:1-17. https://doi.org/10.3390/w16060849.

Yudistira R, Prawati E dan Rolia E. 2023. Inovasi penilaian kualitas air sungai berbasis kondisi makroinvertebrata menggunakan formula DYTERAasDAS. JUMATISI 4(2):318-331. https://doi.org/10.24127/jumatisi.v4i2.5209.