



## **Keanekaragaman Jenis EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) sebagai Indikator Kesehatan Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta**

**Yogi Faturahman Saleh, Siman Suwadji, Yuslinawari<sup>\*)</sup>**

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

<sup>\*)</sup>email korespondensi: [yuslinawari@instiperjogja.ac.id](mailto:yuslinawari@instiperjogja.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Macroinvertebrates from the EPT group (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, and *Trichoptera*) are known as sensitive bioindicators of aquatic pollution. This study aims to assess the ecological health of the Opak River in the Special Region of Yogyakarta using biomonitoring based on the presence and diversity of EPT taxa. Sampling was conducted at three observation sites—upstream (Leses Village), midstream (Bawuran), and downstream (Sriharjo)—using kick sampling and jabbing methods. The results showed that EPT were only found at the upstream station, represented by two families (*Psychomyiidae* and *Polycentropodidae*), while no EPT were detected at the midstream and downstream stations. Based on the Biotilik index and supporting parameters, the water quality in the upstream area was classified as moderately polluted, whereas the midstream and downstream areas were classified as heavily polluted. The decline in river quality correlates strongly with anthropogenic activities such as agriculture, livestock farming, industrial waste, and household sewage discharge. This study emphasizes the importance of river conservation and management through biological indicators to support the sustainability of freshwater ecosystems.*

**Keywords:** *Ephemeroptera; Plecoptera; Trichoptera; biomonitoring; Opak River; water quality*

### **PENDAHULUAN**

Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan (Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, 2011). Menurut Herijono (2017), sungai sebagai sumber air, perlu dilindungi agar tidak tercemar. Penyebab pencemaran air sungai yang utama adalah air limbah dan sampah. Kecenderungan perilaku masyarakat memanfaatkan sungai sebagai tempat buangan air limbah dan sampah harus dihentikan. Pencemaran air sungai dapat menimbulkan dampak jangka panjang yang merugikan, salah satunya adalah hilangnya keberlangsungan flora dan fauna akuatik yang berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem sungai.

Menurut Wardhana, (2015), Sungai Opak merupakan salah satu aliran sungai yang melintasi wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan hulu terletak di Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, dan bermuara di Kelurahan Srigading, Kecamatan Sanden,

Kabupaten Bantul. Pemukiman ilegal di bantaran sungai terutama yang melewati Kota mengakibatkan badan sungai menjadi sempit. Kondisi ini menyebabkan limbah rumah tangga yang masuk ke sungai tidak terkendali (Widagda et al., 2020). Perkembangan aktivitas seperti peternakan, pertanian, penambangan pasir, serta industri penyamakan kulit, kayu, dan tekstil di sepanjang aliran Sungai Opak dapat memberikan dampak negatif terhadap kualitas air sungai tersebut. Material hasil kegiatan tersebut dapat terbawa aliran Sungai Opak hingga ke muaranya, sehingga risiko pencemaran di area muara sungai sangat besar, terutama karena tingginya aktivitas manusia yang memanfaatkan daerah tersebut (Cristina et al., 2023).

Organisme seperti makroinvertebrata hidup menetap di sungai dan sensitif terhadap perubahan kualitas air, sehingga keberadaan, kelimpahan, dan tingkat keanekaragamannya mencerminkan kondisi ekosistem perairan. Melalui pendekatan pengamatan keanekaragaman makroinvertebrata, pencemaran dapat terdeteksi secara ekologis, bahkan saat parameter fisik-kimia belum menunjukkan perubahan signifikan (Patmawati, 2021). *Ephemeroptera* merupakan salah satu kelompok makroinvertebrata akuatik yang paling melimpah di semua jenis habitat air tawar, tetapi keanekaragaman spesiesnya yang lebih tinggi merupakan karakteristik habitat biotik, terutama di hulu sungai dan anak sungai berarus deras. Trichoptera merupakan komponen yang sangat penting dalam ekosistem perairan. Banyak spesies Trichoptera sensitif terhadap polusi, sehingga keberadaan dan kelimpahan relatif mereka digunakan untuk penilaian biologis dan pemantauan kualitas air (Tubić et al., 2024). *Plecoptera* (contohnya *Perlidae*, *Chloroperlidae*, *Nemouridae*) biasanya ditemukan di air jernih, kaya oksigen, dan sangat sensitif pada peningkatan BOD dan COD (Jerves-Cobo et al., 2017). Hal ini juga sesuai bahwa keanekaragaman makroinvertebrata dapat dijadikan pedoman dan indikator pencemaran Sungai Opak DIY (Agnes Helen, 2010)

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kesehatan Sungai Opak berdasarkan struktur komunitas makroinvertebrata di tiga lokasi pengamatan (hulu, tengah, dan hilir). Melalui pendekatan biomonitoring, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai kondisi ekosistem sungai dari sudut pandang ekologis dan menjadi acuan dalam perencanaan pengelolaan serta konservasi sungai yang berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Februari 2025. Lokasi pengamatan dibagi menjadi tiga stasiun, yaitu Stasiun Hulu di Desa Leses, Kecamatan Manisrenggo, Kabupaten Klaten; Stasiun Tengah di Kalurahan Bawuran, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul; dan Stasiun Hilir di Kalurahan Sriharjo, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul. Alat yang digunakan meliputi kuas, jaring saringan, sendok plastik, nampan, kantong es, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah sampel air dan makroinvertebrata dari Sungai Opak.

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan secara langsung dan analisis laboratorium. Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan menggunakan metode *kick sampling* pada perairan dangkal dan *jabbing* untuk area sungai yang memiliki kedalaman dan aliran yang lebih kuat. Sampel diambil sebanyak tiga kali pengulangan di setiap stasiun menggunakan jaring dan teknik kicking atau jabbing. Organisme yang terkumpul disortir di lapangan menggunakan nampan dan diidentifikasi berdasarkan panduan biotilik. Organisme non-target seperti ikan atau serangga darat segera dikembalikan ke sungai (Ecological Observation and Wetlands Conservation, 2013). Waktu pelaksanaan pengambilan sampel dan analisisnya dilakukan dalam hari yang sama setiap lokasi pada bulan Februari 2025. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan indeks Biotilik dengan rumus:

**Indeks Biotilik:**

$$\text{Indeks BIOTILIK} = \frac{X}{N}$$

Keterangan:

N = Jumlah seluruh EPT

X = Jumlah dari skor BIOTILIK x Jumlah individu

**Persentase EPT:**

$$\% \text{ Kelimpahan EPT} = \frac{\text{Jumlah seluruh EPT}}{\text{Total seluruh individu}} \times 100\%$$

Penilaian kesehatan air ditentukan berdasarkan skor rata-rata dari empat parameter (keragaman famili, keragaman EPT, %EPT, dan indeks Biotilik), Selanjutnya, hasil yang diperoleh diklasifikasikan ke dalam kategori kualitas air, yaitu: tidak tercemar, tercemar ringan, tercemar sedang, dan tercemar berat, berdasarkan pedoman yang dikutip dari sumber referensi yang relevan (Nugraha et al., 2023).

Tabel 1. Penilaian kesehatan air sungai dengan indeks biotilik

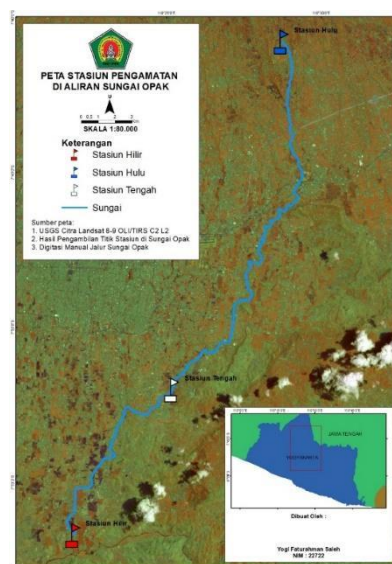
Parameter	Nilai			
	4	3	2	1
Keragaman Jenis Famili	>12	10-13	7-9	<7
Keragaman Jenis EPT	>7	3-7	1-2	0
% Kelimpahan EPT	>40%	15-40%	0,1-15%	0%
Indeks BIOTILIK	>3,3-4,0	2,6-3,2	1,8-2,5	1,0-1,7

Sumber: (Ecological Observation and Wetlands Conservation, 2013)

Tabel 2. Indikator Keterangan Indeks Biotilik

Kriteria Kualitas Air	Tidak Tercemar	Tercemar Ringan	Tercemar Sedang	Tercemar Berat
Skor Rata-Rata	3,3-4,0	2,6-3,2	1,8-2,5	1,0-1,7

Sumber : (Ecological Observation and Wetlands Conservation, 2013)



Gambar 1. Peta Stasiun Pengamatan di Aliran sungai Opak

Sumber : USGS Citra Landsat 8–9 OLI/TIRS Collection 2 Level 2 (2024), hasil pengambilan titik koordinat stasiun pengamatan di lapangan, dan digitasi manual jalur Sungai Opak oleh peneliti (2025).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Kesehatan Sungai Berdasarkan Indikator Biologis

Pemantauan dilakukan di tiga stasiun berbeda sepanjang aliran Sungai Opak: hulu, tengah, dan hilir. Evaluasi kesehatan sungai menggunakan indikator makroinvertebrata menunjukkan variasi signifikan pada setiap lokasi yang diamati. Data hasil analisis ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian kesehatan air sungai dengan indeks Biotilik

Stasiun	Keragaman Famili	Keragaman EPT	% Kelimpahan EPT	Indeks Biotilik	Skor Rata-rata	Kategori Pencemaran
Hulu	7	2	6,90%	2,414	2,00	Sedang
Tengah	7	0	0,00%	2,458	1,50	Berat
Hilir	5	0	0,00%	2,308	1,25	Berat

Sumber: Data primer, 2025

Pada stasiun Hulu, ditemukan dua jenis EPT dari ordo Trichoptera: *Psychomyiidae* dan *Polycentropodidae*, yang mengindikasikan kualitas air masih mendukung kehidupan biota sensitif. Nilai indeks biotilik mencapai 2,41 dengan % kelimpahan EPT sebesar 6,9%, menunjukkan kondisi tercemar sedang. Hal ini disebabkan aktivitas pertanian dan peternakan yang merupakan mata pencaharian pokok Masyarakat di stasiun hulu, terkhusus di Desa Leses, Kabupaten Klaten.

Sementara itu, pada stasiun Tengah, tidak ditemukan EPT, dan indeks biotilik hanya sedikit lebih tinggi dari hulu (2,46), namun skor keseluruhan hanya 1,5. Kondisi ini mencerminkan pencemaran berat, yang diduga kuat berasal dari limpasan air dari area pertanian, peternakan, TPST Piyungan dan aktivitas industri di sekitar bantaran sungai. Organisme dominan yang ditemukan adalah *Dytiscidae* dan *Buccinidae* yang termasuk non-EPT dan lebih toleran terhadap pencemaran. Pada stasiun Hilir, ditemukan kondisi yang paling tercemar dengan skor rata-rata 1,25 dan juga tanpa kehadiran EPT.

Berdasarkan hasil penelitian (Tubić et al., 2024) *Ephemeroptera* merupakan salah satu kelompok makroinvertebrata akuatik yang paling melimpah di semua jenis habitat air tawar, tetapi keanekaragaman spesiesnya yang lebih tinggi merupakan karakteristik habitat lotik, terutama di hulu sungai dan anak sungai berarus deras. Menurut (Jerves-Cobo et al., 2017) *Plecoptera* (contohnya *Perlidae*, *Chloroperlidae*, *Nemouridae*) biasanya ditemukan di air jernih, kaya oksigen, dan sangat sensitif pada peningkatan BOD dan COD. Sedangkan Trichoptera merupakan komponen yang sangat penting dalam ekosistem perairan. Banyak spesies Trichoptera sensitif terhadap polusi, sehingga keberadaan dan kelimpahan relatif mereka digunakan untuk penilaian biologis dan pemantauan kualitas air (Tubić et al., 2024). Hal ini disebabkan karena Sungai Opak bagian hilir telah menerima akumulasi pencemaran dari daerah hulu dan tengah, serta pencemaran tambahan dari aktivitas pemukiman, pertanian, dan tambang pasir.

### Pengaruh Aktivitas Manusia terhadap Kualitas Sungai

Penurunan kualitas sungai secara spasial menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan aktivitas manusia. Di bagian Hulu, pencemaran berasal dari limbah domestik, pertanian dan peternakan. Di bagian Tengah, pengaruh industri dan TPST Piyungan menjadi dominan, sementara di Hilir terjadi akumulasi limbah dari berbagai sumber termasuk pertambangan dan pemukiman. Menurut (Ritiau et al., 2021) jika pembuangan limbah dibiarkan tanpa pengolahan, limbah tersebut akan terus mengalir ke sungai dan menimbulkan dampak negatif

terhadap ekosistem perairan serta kesehatan lingkungan di sekitarnya. Selain limbah dari aktivitas industri atau pabrik, pencemaran juga diperparah oleh perilaku masyarakat, seperti membuang limbah rumah tangga langsung ke sungai, membuang sampah sembarangan, dan mengalirkan air bekas cucian yang mengandung deterjen ke badan air.

### Dampak Ekologis

Hilangnya EPT di dua lokasi menunjukkan adanya tekanan ekologis yang tinggi. Organisme ini dikenal sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air dan habitat. Sebaliknya, dominasi Non-EPT seperti *Atyidae*, *Thiaridae*, dan *Coenagrionidae* menunjukkan bahwa komunitas makroinvertebrata telah bergeser ke spesies yang toleran terhadap pencemaran.

### Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya mengambil sampel satu kali per stasiun, sehingga belum mencakup variasi musiman. Selain itu, identifikasi makroinvertebrata hanya dilakukan secara morfologi visual, tanpa dukungan analisis mikroskopis yang lebih dalam. Serta kondisi cuaca yang mengakibatkan debit dan arus sungai selalu berubah dalam waktu yang relatif singkat.

### KESIMPULAN

1. Kualitas kesehatan air Sungai Opak menurun dari bagian hulu ke hilir berdasarkan hasil biomonitoring menggunakan makroinvertebrata. Stasiun Hulu menunjukkan kondisi tercemar sedang dengan masih ditemukannya dua famili EPT (*Psychomyiidae* dan *Polycentropodidae*), sedangkan pada Stasiun Tengah dan Hilir tidak ditemukan EPT sama sekali, yang menandakan kondisi tercemar berat.
2. Penurunan kualitas air Sungai Opak sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia, termasuk pertanian, peternakan, industri, Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Piyungan, dan permukiman padat di sepanjang aliran sungai sehingga indikator biologis menunjukkan bahwa habitat akuatik mengalami tekanan yang cukup tinggi.
3. Solusi untuk menjaga kesehatan Sungai Opak dilakukan dengan mengelola limbah pertanian dan ternak di hulu, mengawasi industri dan TPST di tengah, serta membangun zona riparian dan mencegah pembuangan limbah di hilir, disertai edukasi masyarakat dan penegakan regulasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cristina, N. Y., Rahardjo, D., & Kisworo. (2023). Profil Cemar Kromium dan Akumulasinya pada Ikan di Muara Sungai Opak Kabupaten Bantul. *Sciscitatio*, 4(2), 93–102. <https://doi.org/10.21460/sciscitatio.2023.42.139>
- Ecological Observation and Wetlands Conservation. (2013). *Panduan biotilik*. 1.
- Herijono, B., & Prayitno, M. M. eko. (2017). Perancangan Dredger Ship untuk Normalisasi Hilir Sungai Kalimas. *Seminar Master PPNS*, 2(1), 215–220.
- Jerves-Cobo, R., Everaert, G., Iñiguez-Vela, X., Córdova-Vela, G., Díaz-Granda, C., Cisneros, F., Nopens, I., & Goethals, P. L. M. (2017). A methodology to model environmental preferences of EPT taxa in the Machangara River Basin (Ecuador). In *Water (Switzerland)* (Vol. 9, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/w9030195>
- Nugraha, N. S., Putra, D. P., Bimantio, M. P., Ferhat, A., & Zakaria, R. (2023). Identifikasi Kesehatan Sungai Menggunakan Pemantauan Biologis Makroinvertebrata Di Sungai Pusu, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. *Hutan Tropika*, 18(2), 213–217. <https://doi.org/10.36873/jht.v18i2.11162>
- Patmawati dan Rahmayani. (2021). Bina Generasi Jurnal Kesehatan | 1. *Determinan Pernikahan Usia Muda Di Kabupaten Polewali Mandar*, 1(1), 1–13. <https://ejurnal.biges.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/171/115>

- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, Pub. L. No. 38, 156 315 (2011). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5169/pp-no-38-tahun-2011>
- Ritiau, Y. A. P., Agustin, V. L., Maharani, E., Angga, Z. B. B., Firmansyah, M. R. A., & Maulana, F. (2021). Analisis dampak pencemaran sungai terhadap kesehatan lingkungan di sungai Desa Cukir Kabupaten Jombang. *Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora 2021 (Semantech 2021)*, 2021(Semantech), 134–141.
- Tubić, B., Andjus, S., Zorić, K., Vasiljević, B., Jovičić, K., Čanak Atlagić, J., & Paunović, M. (2024). Aquatic Insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) Metric as an Important Tool in Water Quality Assessment in Hilly and Mountain Streams. *Water (Switzerland)*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/w16060849>
- Wardhana, P. N. (2015). Analisis Transpor Sedimen sungai Opak dengan Menggunakan Program HEC-RAS 4.1.0. *Jurnal Teknisia*, XX(1), 22–31.
- Widagda, B. L. A., Nurrochmand, F., & Kamulyan, B. (2020). *Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Air Sungai Gajahwong Code Dan Winongo Di Yogyakarta. November*, 241–252.