



Identifikasi Kesehatan Sungai Menggunakan Pemantauan Biologis Makroinvertebrata di Sungai Pusur, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

(Identification Of River Health Using Biological Monitoring of Macroinvertebrates in The Pusur River, Central Java Province, Indonesia)

Nanda Satya Nugraha^{1*}, Dian Pratama Putra², Mohammad Prasanto Bimantio³, Amallia Ferhat², Rama Zakaria⁴

¹ Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

² Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

³ Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

⁴ PT. Tirta Investama Pabrik Klaten

* Corresponding Author: nandasatya@instiperjogja.ac.id

Article History

Received : August 05, 2023

Revised : August 27, 2023

Approved : August 29, 2023

ABSTRACT

Biological assessment has become one of the options in determining river quality, particularly concerning river health. Biological assessment indicators use aquatic macroinvertebrates, with the research location in the Pusur River, located in the Boyolali and Klaten Regencies, Central Java Province, Indonesia. The use of macroinvertebrates as indicators is due to their high sensitivity to water quality changes, including the EPT group (Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera). River pollution sources affect the presence of EPT, and there are macroinvertebrates that are adaptive to pollution. This study was conducted at three monitoring stations located along the Pusur River: upstream, middle, and downstream. Each station had six sampling repetitions, followed by the calculation of the macroinvertebrate assessment index values. The study results showed that at the upstream station, the index value was 2.11, indicating moderate pollution; at the middle station, the index value was 2.40, also indicating moderate pollution, and at the downstream station, the index was 2.35, indicating moderate pollution. These results indicate that the pollution in the river begins in the upstream area, where the pollution originates from the disposal of cow dung directly into the river. In the middle and downstream areas, the pollution is caused by the disposal of household waste, as well as the use of pesticides and chemical fertilizers in the agricultural ecosystem.

Keywords:

Biological assessment, Macroinvertebrates, River Health, Pusur River.

© 2023 Authors

Published by the Department of Forestry,
Faculty of Agriculture, Palangka Raya
University. This article is openly accessible
under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1. Pendahuluan

Ekosistem air tawar menyediakan nilai manfaat yang besar untuk pendukung kehidupan dan memiliki nilai intrinsik yang tak tergantikan, akan tetapi terdapat kondisi saat ini pada ekosistem air tawar, khususnya sungai

menjadi salah satu ekosistem yang paling terancam (Ollis et al. 2006).

Keterancaman tersebut disebabkan oleh adanya aktifitas manusia (Blocksom dan Johnson, 2009) seperti pertanian kimia yang menyebabkan peningkatan konduktivitas,

pertambahan penduduk, pembuangan limbah dan sampah ke badan sungai.

Salah satu sungai yang mengalami potensi pencemaran adalah Sungai Pusur. Sungai pusur merupakan sungai yang memiliki daerah tangkapan dari Gunung Merapi dimana kawasan hulu masuk didalam Kabupaten Boyolali dan kawasan tengah serta hilir masuk didalam Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah.

Sungai Pusur berperan penting didalam aktifitas kebutuhan hidup masyarakat disekitarnya dimana pemanfaatan tersebut digunakan sebagai sumber air untuk pertanian, perikanan, dan wisata air.

Kualitas permukaan air dapat ditentukan dengan menggunakan gabungan parameter biologis dan fisik-kimia, pada pemantauan kualitas air yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan parameter biologis dengan menggunakan metode biomonitoring. *Biomonitoring* adalah monitoring kualitas air secara biologi yang dilakukan dengan melihat keberadaan kelompok organisme petunjuk (indikator) yang hidup di dalam air. Sedangkan makroinvertebrata adalah hewan tidak bertulang belakang yang hidup di dasar air laut atau sungai yang menempel pada air maupun lumpur. Makroinvertebrata menjadi bioindikator karena hidup melekat pada substrat dan motilitasnya rendah sehingga dia tidak mudah bergerak berpindah (Widiyanto dan Sulistyarsi, 2016). Implementasi *Biomonitoring* yang dilakukan memiliki istilah lain dengan bahasa yang berbeda yaitu Biotilik. Biomonitoring melalui organisme invertebrata digunakan karena organisme (EPT) ini sensitif terhadap perubahan kualitas air dimana dalam hal ini adalah berkaitan dengan cemaran air dan penggunaan yang cenderung mudah untuk dilakukan dan implementatif

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di aliran Sub DAS (Daerah Aliran Sungai) Pusur yang dilakukan pada bulan Juli 2023. Terdapat 3

stasiun pengamatan yang dilakukan yaitu stasiun 1 terletak pada bagian hulu di Desa Kemiri, stasiun 2 terletak pada bagian tengah di Desa Kepbrabon, dan Stasiun 3 terletak pada bagian hilir di Desa Juwiring. Lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Jaring untuk pengambilan sampel, *separating box* untuk menyimpang sampel yang terjaring. Bahan yang digunakan adalah air yang diambil dari DAS Pusur.

2.3. Prosedur Penelitian

Pada masing masing stasiun dengan lebar 20-meter dengan pengambilan sample yang dilakukan menggunakan pengulangan sebanyak 6 kali sampai dengan angka minimum 100 objek organisme makroinvertebrata terambil (Sukmawati et al, 2021). Pengambilan sampel yang dilakukan menggunakan teknik *jabbing* dan *kicking*

Dari hasil pengambilan sampel kemudian dilakukan perhitungan keragaman famili serta jumlah individu di masing-masing famili, jumlah tersebut akan digunakan untuk menentukan seberapa banyak persentase kelimpahan EPT dan Indeks BIOTILIK (Purwanto, et al. 2018).

Perhitungan yang digunakan dalam penilaian kualitas air sungai menggunakan index Biotilik sebagai berikut:

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

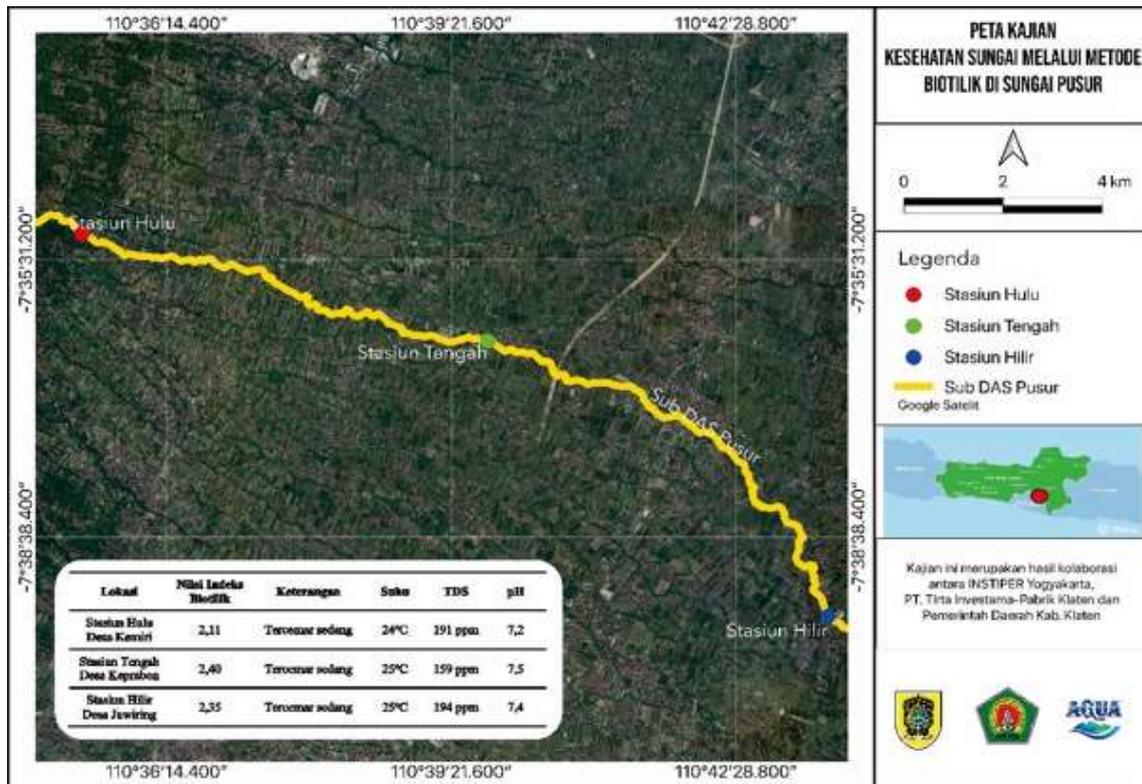
$$\text{Indeks BIOTILIK} = \frac{X}{N}$$

Keterangan:

N = Jumlah seluruh EPT

X = Jumlah dari skor BIOTILIK x Jumlah individu

Penilaian kesehatan air sungai dengan indeks biotilik dan indikator indeks biotilik ditentukan berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Peta Stasiun Pengamatan Kesehatan Sungai di Sungai Pusur

Tabel 1. Penilaian kesehatan air sungai dengan indeks Biotilik

Parameter	Nilai			
	4	3	2	1
Keragaman Jenis Famili	>13	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

Tabel 2. Indikator Keterangan Indeks Biotilik

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

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pemantauan kesehatan sungai yang dilakukan pada Sungai Pusur yang terdiri dari 3 stasiun yaitu hulu, tengah, dan hilir. Pada stasiun pemantauan di bagian hulu jumlah dari keempat parameter mendapatkan skor hasil biotilik sebesar 2,11 yang artinya sungai pada titik tersebut mengalami tercemar sedang, pemantauan pada stasiun di bagian tengah jumlah dari keempat parameter mendapatkan

skor hasil biotilik sebesar 2,40 yang artinya dimana pada titik tersebut mengalami pencemaran sedang, sedangkan pada bagian stasiun hilir jumlah dari keempat parameter mendapatkan skor hasil biotilik sebesar 2,35 yang artinya dimana pada bagian hilir mengalami pencemaran yang sama pada bagian stasiun hulu dan stasiun tengah yaitu tercemar sedang.

Tabel 3. Hasil interpretasi pencemaran

Lokasi	Nilai Indeks Biotilik	Keterangan
Stasiun Hulu Desa Kemiri	2,11	Tercemar sedang
Stasiun Tengah Desa Keprabon	2,40	Tercemar sedang
Stasiun Hilir Desa Juwiring	2,35	Tercemar sedang

Berdasarkan Tabel 3, analisis yang dilakukan pada 3 stasiun pengamatan di perairan sungai Pusur, diketahui pencemaran

yang terjadi yaitu terjadi pencemaran sedang dari kawasan hulu sampai dengan ke hilir. Pencemaran yang terjadi merupakan adanya proses antropogenisme, yaitu perusakan lingkungan akibat dari adanya aktifitas manusia. indikasi dan temua lapangan menunjukkan bahwa aktifitas masyarakat didalam memanfaatkan sungai pusur seperti penambangan pasir, tempat pembuangan limbah kotoran sapi, tempat pembuangan sampah rumah tangga dan aktifitas pertanian kimia.

Tabel 4. Data Organisme makro invertebrata di Sungai Pusur

	Nama Organisme	Hulu	Tengah	Hilir
Organisme EPT	<i>Baetidae-A</i>			v
	<i>Baetidae-B</i>			v
	<i>Lephophlebiidae - C</i>		v	
	<i>Perlidae</i>		v	
Organisme Non EPT	<i>Atyidae</i>		v	
	<i>Buccinidae</i>		v	v
	<i>Carbiculidae</i>		v	
	<i>Coenagrionidae</i>	v		
	<i>Dugesiiidae</i>			v
	<i>Gomphidae - A</i>	v	v	
	<i>Gordiidae</i>	v		
	<i>Keomythridae</i>	v		
	<i>Mesovellidae</i>	v		v
	<i>Palaemonidae</i>	v	v	
	<i>Parathelphusidae - B</i>	v	v	v
	<i>Planorbidae</i>			v
	<i>Pyralidae</i>			v
	<i>Thiaridae - A</i>	v		
	<i>Thiaridae - B</i>		v	v
	<i>Tubificidae</i>	v		
<i>Viviparidae</i>			v	

Aktiftas pertambangan pasir akan mempengaruhi kesehatan pada sungai, pada jenis sedimen berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan pada sedimen yang halus karena pada sedimen berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya, tetapi pada sedimen ini tidak banyak nutrien, sedangkan pada substrat yang lebih halus walaupun oksigen sangat terbatas tapi tersedia nutrien dalam jumlah besar. Hal ini

pastinya akan mempengaruhi kehidupan organisme di sungai (Tim Biotilik Sungai Gadjahwong Prodi Biologi Dan Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga, 2019). Keberadaan vegetasi juga memiliki peranan penting didalam mensortasi kandungan oksigen, dimana hal ini akan berkaitan dengan oksigen dan cerbondioksida yang diserap oleh tanaman sehingga memiliki nilai esensial (Bimantio, et al., 2023; Putra, et al.,2022).

Tabel 5. Data Informasi suhu, *Total Dissolve Solid* dan pH air

Lokasi	Suhu	TDS	pH
Stasiun Hulu Desa Kemiri	24°C	191 ppm	7,2
Stasiun Tengah Desa Keprabon	25°C	159 ppm	7,5
Stasiun Hilir Desa Juwiring	25°C	194 ppm	7,4

Aktiftas lainnya seperti pembuangan limbah kotoran sapi dan limbah rumah tangga akan mempengaruhi kesehatan sungai dimana zat organik yang tinggi di perairan dapat mengakibatkan turunnya DO (*Dissolved Oxygen*) karena DO digunakan untuk proses biodegradasi bahan organik dalam air. Konsentrasi DO yang rendah dalam air dapat mengakibatkan terganggunya ekosistem air yang ditandai dengan kematian ikan, bau dan gangguan estetika seperti warna air berubah (Lestari et al , 2013).

Adanya pencemaran dari hulu hingga ke hilir merupakan salah satu indokator bahwa kondisi sungai pusur perlu ada perbaikan dan pengkondisian terhadap kelola yang dilakukan, dimana hal ini berkaitan dengan ada banyaknya penerima manfaat pada sungai pusur. Aktiftas konservasi dan penyadartahuan menjadi salah satu langkah penting untuk dapat mengedukasi tentang peranan sungai dan nilai manfaat sungai yang dapat diambil (Nugraha. 2023). Penggunaan metode *Biomonitoring* biotilik menjadi salah satu metode yang dapat dilakukan oleh semua elemen masyarakat pengguna dan kelompok yang terlibat didalam

penerima manfaat dari Sungai pusur sebagai langkah preventif dimana ini akan menjadi satu bentuk pencegahan dan mitigasi dini terhadap pencemaran berlanjut.

3.1. Kesimpulan

Biomonitoring Biotilik merupakan salah satu metode untuk mengetahui kesehatan dari sungai, parameter yang digunakan ialah berupa keragaman jenis Makroinvertebrata. Hasil yang di dapatkan dari pemantauan ke 3 satsiun pada bagian hulu, tengah dan hili perairan di sungai Pusur dimana kesleuruhannya mengalami pencemaran ringan.

Daftar Pustaka

- D. J. Ollis, H. F. Dallas, K. J. Esler, And C. Boucher. 2006. "Bioassessment of The Ecological Integrity of River Ecosystems Using Aquatic Macroinvertebrates: An Overview with A Focus on South Africa," *African Journal of Aquatic Science*, Vol. 31, No. 2. NISC Pty Ltd, Pp. 205–227.
- K. A. Blocksom And B. R. Johnson. 2009. "Development of A Regional Macroinvertebrate Index for Large River Bioassessment," *Ecol Indic*, Vol. 9, No. 2, Pp. 313–328.
- J. Widiyanto and A. F. Sulistyarsi. 2016. "Biomonitoring Kualitas Air Sungai Madiun Dengan Bioindikator Makroinvertebrata. MIPA IKIP PGRI Madiun.
- Sukmawati, Maarifah Dahlan dan Rat Dela. 20021. "Analisa Pencemaran Sungai Mandar Dengan Bioindikator Makroinvertebrata Melalui Metode Biotilik," *Bina Generasi; Jurnal Kesehatan*, Vol. 2, No. 12, Pp. 48–52.
- P. B. Purwanto, M. N. Zaman, I. Syafi'ih. 2018. , Analisis Kualitas Sungai Gadjahwong Menggunakan Metode Biotilik, *Pendidikan Biologi*, No. 115.
- Tim Biotilik Sungai Gadjahwong Prodi Biologi Dan Pendidikan Biologi Uin Sunan Kalijaga. 2019. "Analisis Kualitas Sungai Gadjahwong Menggunakan Metode Biotilik."
- M. P. Bimantio, N. S. Nugraha, A. Ferhat, And D. P. Putra. 2023. "Calculation of The Vegetation Index as A Basis for Biodiversity Park Management at Pt Sarihusada Generasi Mahardhika-Prambanan Factory," In *International Conference on Multidisciplinary Studies (Icomsi 2022)*, Atlantis Press, 2023, Pp. 35–43.
- D. P. Putra, N. S. Nugraha, T. Suparyanto, A. A. Hidayat, D. Sudigyo, And B. Pardamean. 2022. "A Diversity Inventory Monitoring System of Riparian Vegetation," In *2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, IEEE, 2022, Pp. 1–6.
- Agnes Dyah Novitasari Lestari, Eko Sugiharto, Dwi Siswanta. 2013. "Aplikasi Model Qual2kw Untuk Menentukan Strategi Penanggulangan Pencemaran Air Sungai Gajahwong Yang Disebabkan Oleh Bahan Organik. Jurnal Manusia dan Lingkungan Vol 20, No 3.
- N. S. Nugraha. 2023. Studi Habitat Dan Populasi Tapir (*Tapirus Indicus*) Di Blok Langgam Pt Riau Andalan Pulp and Paper, *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, And Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (Agroforetech)*, Vol. 1, No. 1, Pp. 801–809.