Korelasi kualitas air dengan keanekaragaman makroinvertebrata di Kali Menur Pumpungan, Kota Surabaya

Noor fitriyani[1*], Achmad Chusnun Ni'am[2], Izzatur Rofi'ah[3], Nuke Septianingrum[4], Mar'atus Sholikhah[5], Anisa Apriliani[6]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [1,2,3,4,5,6]

**e-mail: ach.niam@gmail.com pertama*

ABSTRACT

Rivers various benefits for human's necessities for life, but most of the rivers are heavily polluted. Surabaya is the capital city of East Java that uses the river as a source of raw water for drinking water. Monitoring water quality by identifying aquatic biota live in rivers can provide information about categories of water pollution. The objective of this study was to determine the level of water quality pollution in Menur Pumpungan River using the biolytic method. The research was conducted in Kali Menur Pumpungan. Determination of research stations was completed by purposive sampling method. The results denoted that three macroinvertebrate families classified as tolerant, namely Parathelpipusidae-B, Thiaridae-B, Viviparidae and one family classified as very tolerant, namely Tubificidae. Family Ephemeroptera, Plecoptera, and Tricoptera (EPT) were not found in Kali Menur Pumpungan. The average value of the water quality of Menur Pumpungan River is 1.2 that is included in the heavily polluted category. Methods for assessing water quality using the biolytic method can be used as environmental education materials for the community to protect rivers from pollution.

Keyword: Biotilic, EPT, Macroinvertebrates, Surabaya

ABSTRAK

Sungai memiliki banyak manfaat bagi kebutuhan makhluk hidup, namun sebagian besar dari sungai tercemar dengan kategori berat. Surabaya merupakan Ibukota Jawa Timur yang menggunakan sungai sebagai sumber air baku untuk air minum. Pemantauan kualitas air dengan mengidentifikasi biota perairan yang hidup di sungai dapat memberikan informasi mengenai kategori pencemaran air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pencemaran kualitas air di Kali Menur Pumpungan dengan menggunakan metode biolitik. Penelitian dilakukan di Kali Menur Pumpungan . Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling. Hasil penelitian didpatkan jenis 3 famili makroinvertebrata tergolong toleran yaitu Parathelpipusidae-B, Thiaridae-B, Viviparidae dan 1 famili tergolong sangat toleran yaitu Tubificidae. Family Ephemeroptera, Plecoptera, and Tricoptera (EPT) tidak ditemukan di Kali Menur Pumpungan. Nilai rerata kualitas air Kali Menur Pumpungan sebesar 1.2 yang termasuk ke dalam kategori tercemar berat. Metode Penilaian kualitas air menggunakan metode biotilik dapat digunakan sebagai bahan edukasi lingkungan kepada masyarakat untuk menjaga sungai dari pencemaran.

Kata kunci: Biotilik, EPT, Makroinvertebrata, Surabaya,

PENDAHULUAN

Surabaya merupakan Ibu kota Jawa Timur [1] yang memiliki sungai sebagai sumber air baku untuk air minum. Daerah Kota Surabaya yang dilewati oleh sungai seperti Kali Mas, Kali Jagir, Kali Branjangan, dan Kali Greges) memiliki banyak kegiatan masyarakat, industri dan pariwisata di sepanjang sungai. Kegiatan tersebut dapat berdampak pada meningkatnya pencemaran (organik, anorganik, logam berat, sampah plastik) di lingkungan, terutama di perairan [1][2][3][4]. Metode pengukuran untuk mengetahui kualitas perarairan telah banyak dilakukan.

Bioindikator merupakan salah satu alat untuk melacak dan mengukur dampak lingkungan. Biondikator memiliki peranan penting dalam pengelolaan sumber daya air dan salah satu media yang digunakan untuk membuat kebijakan dalam meningkatkan perlindungan ekosistem dan fungsi ekosistem. Makroinvertebrata merupakan kelompok bioindikator sungai yang paling banyak digunakan dalam biomonitoring perairan. Makroinvertebrata air telah menjadi dasar untuk salah satu indikator utama dan landasan biomonitoring lotik selama lebih dari 40 tahun. Makroinvertebrata digunakan prasyarat mendasar dengan mencakup berbagai kepekaannya terhadap stressor seperti kontaminan.

Menur Pumpungan merupakan daerah yang padat penduduk yang dilewati oleh Kali yang bermuara di Sungai Kali Jagir sehingga memiliki potensi adanya pencemaran di lingkungan perairan oleh akitifitas manusia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan metode pengukuran untuk mengetahui kualitas air di Kali Menur Pumpungan dengan menggunakan biomonitoring.

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas Air

Air merupakan sumber daya alam yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia serta kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya. Pelestarian fungsi air diperlukan untuk pengelolaan dan pengendalian pencemaran air di kepentingan generasi mendatang serta keseimbangan ekologis [1]. Perubahan kualitas air dapat terjadi dampak buruk bagi sungai, seperti eutrofikasi. Pemantauan kualitas air merupakan instrumen penting dalam pengelolaan sumber daya air tawar karena menawarkan informasi penting mengenai status fisik, kimia, dan biologi suatu perairan, menentukan pola dan perubahan dari waktu ke waktu, dan mengidentifikasi masalah kualitas air yang muncul terutama dalam situasi tertentu.

Maktoinvertebrata

Makroinvertebrata adalah salah satu kelompok indikator biomonitoring peraiaran yang paling banyak digunakan secara global, dengan sejumlah besar indeks biotik dan alat yang tersedia berdasarkan toleransi fauna dan preferensi dalam kaitannya dengan stressor tertentu [5]. Di Eropa, sebagian besar indeks biomonitoring makroinvertebrata yang digunakan dalam implementasi *Water Framework Directive*, sebagian besar didasarkan pada sensitivitas taksa terhadap pengayaan nutrisi [5]. Sensitivitas makroinvertebrata terhadap pengayaan nutrisi telah mendukung indeks biotik yang digunakan untuk mengkarakterisasi kesehatan ekologis dan status lingkungan perairan [6].

METODE

Pengambilan sampel air dan makroinvertebrata dilaksanakan di Kali Menur Pumpungan dengan titik koordinat 7°17'19.1"S 112°46'02.2"E. Pengambilan sampel air dan makroinvertebrata dilaksanakan pada siang hari pukul 10.00 WB. Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu metode pengambilan sampel dengan menentukan stasiun dengan cara memilih daerah yang mewakili lokasi penelitian. Pengukuran sampel kualitas air (kekeruhan, COD, TDS, pH dan suhu) dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan ITATS. Pengukuran COD menggunakan metode SNI 06-6989.2-2004, pengukuran TDS menggunakan TDS meter, pengukuran pH dan suhu menggunakan pH meter dan termometer.



Gambar 3. Titik Sampling di Kali Menur Pumpungan Kota Surabaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik air Kali Menur Pumpungan

Karakteristik fisik air Kali Menur Pumpungan dapat dilihat pada tabel 1. Kandungan material padatan di perairan dapat diukur berdasarkan padatan terlarut total (Total Dissolve Solid (TDS) dan padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid (TSS). TDS mengandung berbagai zat terlarut (zat organik, anorganik, atau material lainnya) dengan diameter < 10^{-3} µm yang terdapat pada sebuah larutan yang terlarut dalam air. TDS mengandung mineral dan molekul organik yang memberikan manfaat seperti nutrisi atau kontaminan seperti logam beracun dan polutan organik [7] Sumber utama untuk TDS dalam perairan adalah limpahan dari pertanian, limbah rumah tangga, dan industri. Nilai TDS dan kekeruhan pada perairan Kali Menur Pumpungan diakibatkan dari aktifitas penduduk atau rumah tangga di sekitar lokasi. Perubahan dalam konsentrasi TDS dapat berbahaya karena akan menyebabkan perubahan salinitas, perubahan komposisi ion-ion, dan toksisitas masing-masing ion. Perubahan kualitas perairan dapat menganggu keseimbangan biota air, biodiversitas, menimbulkan spesies yang kurang toleran, dan menyebabkan toksisitas yang tinggi pada tahapan hidup suatu organisme [7]

Tabel 1. **Karakteristik fisik air Kali Menur Pumpungan**

Parameter	Nilai
pH	7.1
Kekeruhan	27.17
Suhu	31ºC
TDS	261

Kualitas perairan Kali Menur Pumpungan berdasarakan Biotilik Index

Penilaian kualitas air sungai dengan biotilik dilakukan dengan menghitung empat parameter yang terdapat pada lembar panduan biotilik yaitu jenis famili, keragaman jenis *Ephemeroptera, Plecoptera, dan. Trichoptera* (EPT), presentase kelimpahan EPT, dan indeks biotilik. *Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera* (EPT) merupakan biota yang paling menonjol di antara biota sungai dan terkait dengan banyak proses ekologi di lingkungan [8]. Rerata hasil penghitungan mengindikasikan kondisi kualitas air sungai yang diperiksa dengan mengikuti ketentuan pada lembar panduan biotilik. Berdasarkan hasil pemantauan identifikasi biota di Kali Menur Pumpungan didapatkan 4 jenis famili dengan jumlah individu 5 (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil pengamatan biota di Kali Menur Pumpungan

No	Famili	Biotilik Score (ti)	Jumlah individu (ni)	ti x ni
		EPT		
	Subtotal EPT (n EPT)	0	0	0
		Non EPT		
75	Parathelpipusidae-B	2	1	2
82	Thiaridae-B toleran	2	1	2
76	Viviparidae	2	1	2
91	Tubificidae	1	2	2
	Subtotal Non EPT		5	6
	Jumlah		N=5	N=6
	Presentasi Kelimpahan EPT (nEPT/N)x100%		0%	
	Indek Biotilik (X/N)		1.2	

Berdasarkan kualitas air Sungai Menur Pumpungan di dapatkan nilai rata-rata 1,2 yang jika di sesuaikan dengan skor yang telah di tentukan, kondisi air di Kali Menur Pumpungan termasuk ke dalam kategori tercemar berat. Berdasarkan hasil penelitian juga didapatkan jenis 3 famili makroinvertebrata tergolong toleran yaitu *Parathelpipusidae-B, Thiaridae-B* , *Viviparidae* dan 1 famili tergolong sangat toleran yaitu *Tubificidae*. Family EPT tidak ditemukan di Kali Menur Pumpungan. Ketidakhadiran family EPT ini juga mengindikasikan sungai tersebut telah tercemar. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa semakin beragam jenis biota yang didapatkan menandakan semakin rendahnya tingkat pencemaran dan semakin sedikit keragaman biota yang didapat menandakan bahwa sungai tercemar berat [9]. EPT sangat sensitif terhadap gangguan lingkungan dan dengan demikian dianggap sebagai indikator kualitas dan integritas habitat yang baik, digunakan sebagai metrik dalam banyak indeks penilaian lingkungan.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan tingginya aktivitas penduduk di sepanjang Kali Menur Pumpungan. Kondisi perairan kali Menur Pumpungan berwarna kehijauan dengan endapan lumpur yang cukup tebal. Limbah yang mencemari Kali Menur Pumpungan tersebut sebagian besar berupa limbah organik. pencemaran bahan organik dapat disebabkan oleh aktivitas domestik di sekitar lokasi pengamatan seperti mandi, mencuci dan kakus. Selain itu, sampah daun yang masuk pada aliran sungai juga dapat menyebabkan meningkatnya sumber pencemaran organik.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian adalah kualitas air di Kali Menur Pumpungan termasuk dalam kategori tercemar berat berdasarkan penilaian dari indeks biotilik. Terdapat jenis 3 famili makroinvertebrata tergolong toleran yaitu Parathelpipusidae-B, Thiaridae-B, Viviparidae dan 1 famili tergolong sangat toleran yaitu Tubificidae dari family non EPT, sedangkan family EPT tidak ditemukan di Kali Menur Pumpungan

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. C. Ni'Am, K. D. Prasetya, and R. P. Utami, "Analysis of Ammonia in Kali Lamong River Estuary Surabaya during Pandemic Covid-19," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2117, no. 1, 2021.

[2] Ayu Nindyapuspa and A. C. Ni'am, "Distribusi Logam Berat Timbal Di Perairan Laut Kawasan Pesisir Gresik," *AL-ARD J. Tek. Lingkung.*, vol. 3, no. 1, 2017.

[3] A. Nindyapuspa and A. C. Ni'Am, "Distribution of heavy metals (Cu and Fe) in sea water of Gresik coastal area," *E3S Web Conf.*, vol. 31, 2018.

[4] A. C. Ni'Am, S. J. You, Y. F. Wang, and J. J. Jiang, "Plastic debris in sediments from the east coast of Surabaya," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, vol. 462, no. 1.

[5] N. A. Wilding, J. C. White, R. P. Chadd, A. House, and P. J. Wood, "The influence of flow permanence and drying pattern on macroinvertebrate biomonitoring tools used in the assessment of riverine ecosystems," *Ecol. Indic.*, vol. 85, pp. 548–555, Feb. 2018.

[6] S. Birk *et al.*, "Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive," *Ecol. Indic.*, vol. 18, pp. 31–41, Jul. 2012.

[7] P. K. Weber-Scannell and L. K. Duffy, "Effects of total dissolved solids on aquatic organisms: A review of literature and recommendation for salmonid species," *Am. J. Environ. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2007.

[8] M. Ceneviva-Bastos, D. B. Prates, R. de Mei Romero, P. C. Bispo, and L. Casatti, "Trophic guilds of EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera) in three basins of the Brazilian Savanna," *Limnologica*, vol. 63, pp. 11–17, Mar. 2017.

[9] I. Trisnaini, T. N. Kumala Sari, and F. Utama, "Identifikasi Habitat Fisik Sungai dan Keberagaman Biotilik Sebagai Indikator Pencemaran Air Sungai Musi Kota Palembang," *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 17, no. 1, p. 1, 2018.