

Analisis Kualitas Air Sungai Kalibokor, Kelurahan Bratajaya, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya menggunakan Metode Biotilik

Angelika Agustina Dilla¹, Aurina Threewasti¹, Della Silvia Efendi¹, Muhammad Iqbal
Wahyu Ramadhoni¹, Wike Astutik¹ dan Achmad Chusunun Ni'am^{1*}

¹Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Adhi
Tama Surabaya

Correspondence author: ach.niam@gmail.com ; Tel.: 081254039769

Received: 27 June 2022; Accepted: 27 March 2023; Published: 31 March 2023

Abstract

Sampling was carried out in the South Kalibokor River which is located on the border of the Kalibokor River and the Ngagel River. Observing the river that flows through residential areas, it is estimated that some inputs will be obtained, both from natural processes and from the activities of the surrounding community, such as wastewater from households being discharged directly into the river body without processing so that it has the potential to receive direct or indirect impacts from these activities. Therefore, it is necessary to conduct research on determining the quality of river water with the biomonitoring method so that it becomes a benchmark to determine the quality of the environment on the border of the Kalibokor River and Ngagel River, Surabaya. This study links water quality and macroinvertebrates in the Kalibokor River to assess river water quality. The results of river water parameters get a COD value of 88 mg/l, a pH of 7.3, a temperature of 31°C, turbidity of 49.71 NTU, and a TDS of 253 ppm. There are four types of macroinvertebrates found in the river, namely Parathelpisidae-B, Thiaridae-B, Thiaridae-A, and Atydae.

Keywords: *Biomonitoring, makroinverteberata, biotilik*

Abstrak

Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Kalibokor Selatan yang terletak di perbatasan Sungai Kalibokor dan Sungai Ngagel. Memperhatikan sungai tersebut yang mengalir melewati permukiman warga diperkirakan akan mendapat beberapa input baik dari proses alami maupun dari kegiatan masyarakat di sekitarnya seperti air limbah dari rumah tangga dibuang secara langsung ke badan sungai tanpa pengolahan sehingga berpotensi menerima dampak langsung maupun tidak langsung dari aktivitas tersebut. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang penentuan kualitas air sungai dengan metode biomonitoring sehingga menjadi tolak ukur untuk mengetahui kualitas lingkungan di perbatasan Sungai Kalibokor dan Sungai Ngagel, Surabaya. Penelitian ini menghubungkan kualitas air dan makroinvertebrata di Sungai Kalibokor untuk melakukan penilaian kualitas air sungai. Hasil parameter air sungai mendapatkan nilai COD sebesar 88 mg/l, pH sebesar 7.3, suhu sebesar 31°C, kekeruhan sebesar 49,71 NTU, dan TDS sebesar 253 ppm. Makroinvertebrata yang ditemukan di aliran sungai sebanyak empat jenis yaitu *Parathelpisidae-B, Thiaridae-B, Thiaridae-A, dan Atydae*

Kata kunci: *Biomonitoring, makroinverteberata, biotilik*

1. Pendahuluan

Berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 82. Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, air merupakan salah satu sumber daya alam memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perkehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan (1). Air sungai mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Air sungai juga menjadi sumber air baku untuk berbagai kebutuhan lainnya, seperti industri, pertanian, dan pembangkit tenaga listrik. Baik buruknya suatu perairan dipengaruhi oleh kegiatan di sekitarnya.

Kegiatan yang ada dapat menurunkan kualitas air yang pada akhirnya akan mengganggu biota air. Lingkungan perairan sungai terdiri dari komponen abiotik dan biotik yang saling berinteraksi melalui arus energi dan daur hara (2), interaksi keduanya terganggu maka akan terjadi perubahan yang menyebabkan ekosistem perairan itu menjadi tidak seimbang. Banyak cara yang digunakan untuk memantau kualitas air, baik secara kimia, fisika, atau biologis.

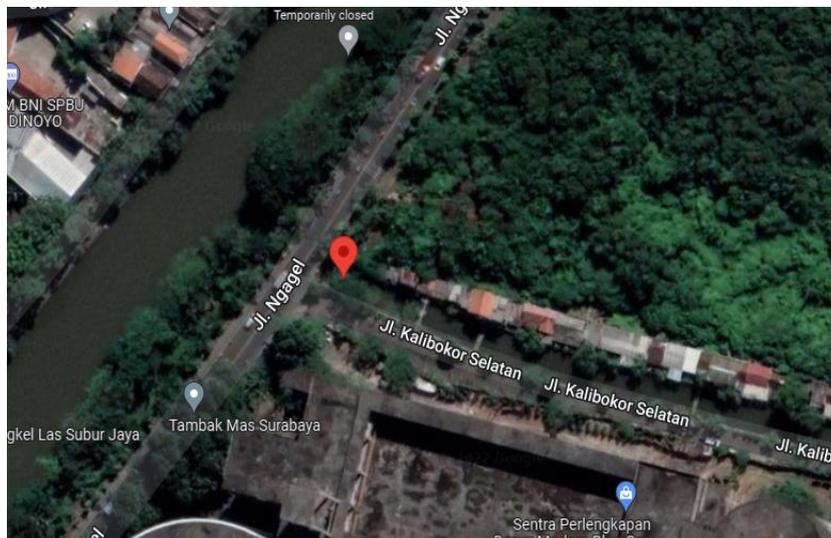
Metode biomonitoring dapat menjadi tolak ukur dalam pemantauan kualitas air sungai. Metode biomonitoring yang akan digunakan dalam pemantauan status kualitas sungai yakni dengan mengidentifikasi keberadaan makroinvertebrata yang dapat dijadikan sebagai bioindikator adanya perubahan kualitas lingkungan perairan yang disebabkan ketidakseimbangan suatu ekosistem akibat beban pencemaran (3). Keuntungan dari menggunakan makroinvertebrata sebagai bioindikator karena hidup melekat pada substrat dan motilitasnya rendah sehingga tidak mudah bergerak dan berpindah (4). Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan keanekaragaman jenis, komposisi, dan keberadaan jenis makroinvertebrata yang mendominasi di perairan tersebut.

Sungai Kali Bokor Selatan terletak di perbatasan Kali Bokor dan sungai Ngagel mengalir melewati permukiman warga diperkirakan akan mendapat beberapa input baik dari proses alami maupun dari kegiatan masyarakat di sekitarnya seperti air limbah dari rumah tangga dibuang secara langsung ke badan sungai tanpa pengolahan sehingga berpotensi menerima dampak langsung maupun tidak langsung dari aktivitas tersebut. Dampak yang mungkin terjadi adalah penurunan mutu air sungai berupa aspek fisik, kimia dan biologi. Kondisi tersebut apabila tidak ditangani sedini mungkin, maka akan berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat khususnya masyarakat yang berada di bantaran sungai Kali Bokor Selatan dan. Berdasarkan berbagai kemungkinan dan permasalahan diatas, maka perlu

dilakukan penelitian tentang penentuan kualitas air sungai dengan metode biomonitoring sehingga menjadi tolak ukur untuk mengetahui status kualitas lingkungan di sungai Kali Bokor Selatan.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada Jumat, 20 Mei 2022 di perbatasan Sungai Kalibokor dan Ngagel yang melintasi wilayah administrasi Kelurahan Baratajaya, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya dengan titik koordinasi $7^{\circ}17'12.8''S$ $112^{\circ}44'47.5''E$. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu COD meter, pH meter, jerigen, pipet, tabung COD, *beaker glass*, *bulp*, turbidimeter, termometer, gelas ukur, dan erlenmeyer. Bahan penelitian ini adalah larutan digester dikromar, asam sulfat, larutan fas, indikator ferroin dan blakon.



Gambar 1. Titik Peta Pengambilan Sampel

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini dibagi dalam 2 tahap. Tahap pertama yaitu pemeriksaan kualitas air dengan melakukan pengukuran COD, pH, suhu, kekeruhan dan *Total Dissolved Solid (TDS)*. Pengukuran parameter dilakukan dengan uji laboratorium, kemudian hasilnya dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Tahap kedua yaitu mengamati makroinvertebrata, kemudian melakukan perhitungan dengan metode biotilik.

Analisis data menggunakan grafik perbandingan baku mutu kualitas air sungai dan hasil dari uji laboratorium untuk menjelaskan sampel sudah memenuhi baku mutu atau tidak. Pada analisis kualitas air menggunakan metode biotilik dijabarkan dengan perhitungan makroinvertebrata. Hasil pemeriksaan biotilik dijabarkan dalam bentuk tabel.

3. Hasil penelitian

3.1. Hasil Pengukuran Berdasarkan Uji Laboratorium

Pada penelitian kualitas air pada Sungai Kalibokor di analisis juga beberapa parameter yaitu kadar pH, suhu, TDS, kekeruhan dan COD. Berikut data paramter yang didapatkan setelah melakukan uji laboratorium.

Tabel 1. Kualitas Air Sungai Kalibokor

Parameter	Konsentrasi
pH	7,3
Suhu	31°C
TDS	253 ppm
Kekeruhan	49,71 NTU
COD	88 mg/L

3.2. Hasil Pengukuran Menggunakan Metode Biotilik

Pada penelitian ini didapatkan makroinvertebrata yang digunakan sebagai bioindikator kualitas air sungai menggunakan metode biotilik. Hasil pemeriksaan biotilik terdapat pada **Tabel 1.**

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Biotilik

No	Nama Famili	Skor BIOTILIK (ti)	Jumlah Individu (ni)	ti × ni
EPT				
-				
Subtotoal EPT (n EPT)				
Non EPT				
1	<i>Parathelpipusidae-B</i>	2	3	6
2	<i>Thiaridae-B</i>	2	1	2
3	<i>Thiaridae-A</i>	2	6	12
4	<i>Atyidae</i>	2	2	4
Subtotal Non EPT			12	24
Jumlah			N = 12	X = 24
Persentase Kelimpahan EPT (nEPT / N)			0 %	
Indeks Biotilik (X/N)			2	

Setelah dilakukan pemeriksaan biotilik yang terdapat pada **Tabel 3.2** perlu dilakukan penilaian kualitas air berdasarkan skor yang telah ditentukan. Hasil dari penilaian kualitas air Sungai Kalibokor terdapat pada **Tabel 2.**

Tabel 3. Penilaian Kulaitas Air Sungai Kalibokor

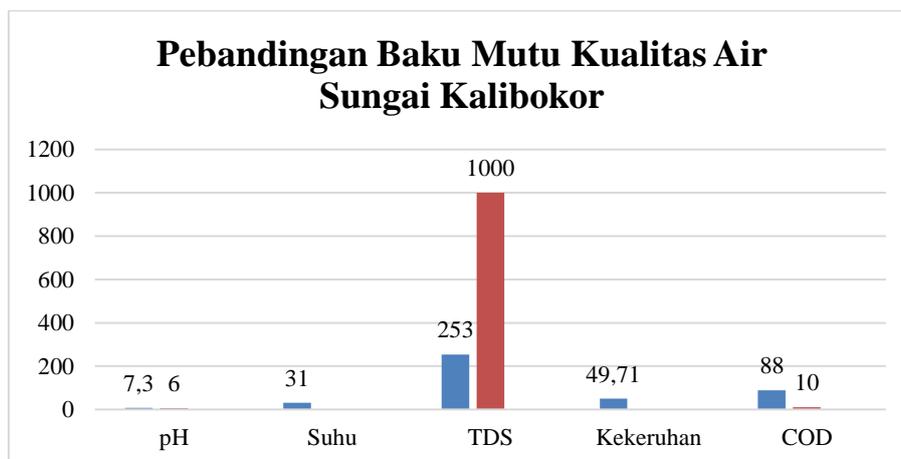
Parameter	Nilai	Skor
Keragaman Jenis Famili	4	1
Keragaman Jenis EPT	0	1
% Kelimpahan EPT	0%	1
Indeks Biotilik	2	2

Parameter	Nilai	Skor
Total Skor		5
Skor Rata-Rata		1,25

Berdasarkan **Tabel 2.** di dapatkan nilai rata-rata 1,25 yang jika di sesuaikan dengan skor yang telah di tentukan, air di Sungai Kalibokor termasuk ke dalam kategori **Tercemar Berat.** Berdasarkan hasil penelitian juga didapatkan jenis makroinvertebrata *Atydae* dan *Parathelphusidae* yang sangat tahan dengan pencemaran. Hal tersebut di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Stevi Mardiani (2012) yang menyatakan bahwa terdapat famili yang tahan dengan pencemaran (2).

4. Pembahasan

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel air sungai dengan menggunakan jerigen. Jerigen diletakkan berlawanan dengan arus air sungai untuk mengambil sampel air. Tahap kedua mengambil makroinvertebrata disekitar sungai. Tahap ketiga yaitu memasukan sampel air sebanyak 2,5 ml kedalam tabung COD. Tahap keempat meneteskan larutan 1,5 ml larutan digesti dikromat. Tahap kelima memasukkan 3,5 ml asam sulfat. Tahap keenam memanaskan campuransampel pada *hotplate* dengan suhu 150°C selama 2 jam. Tahap ketujuh menambahkan 3 tetes indikator ferroin menggunakan pipet. Tahap kedelapan melakukan titrasi menggunakan larutan fas hingga berubah menjadi merah bata. Tahap kesembilan memasukkan sampel air ke dalam gelas beker sebanyak 400 ml. Tahap terakhir melakukan pengukuran COD, pH, suhu, kekeruhan dan TDS. Hasil parameter air sungai menpatkan nilai COD sebesar 88 mg/l, nilai pH sebesar 7.3, nilai suhu sebesar 31°C, nilai kekeruhan sebesar 49,71 NTU, dan nilai TDS sebesar 253 ppm.



Gambar 2. Grafik Kualitas Air Sungai Kalibokor

Nilai pH dapat mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, semakin tinggi nilai pH maka nilai alkalinitas semakin tinggi dan kadar karbondioksida semakin rendah. Jika pH

rendah, maka perairan tersebut bersifat asam dan korosif, toksisitas logam mengalami peningkatan, serta proses nitrifikasi akan terhambat. COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi menjadi CO₂ dan H₂O.

Dari hasil penilaian kualitas air di Sungai Kalibokor Surabaya mendapatkan hasil atau skor rata – rata 1,25 yang termasuk dengan kategori tercemar berat. Penilaian kualitas air sungai dengan biotilik dilakukan dengan menghitung 4 parameter biotilik, yaitu keragaman jenis famili, keragaman jenis EPT, persentase kelimpahan EPT dan Indeks biotilik, yang diberikan skor penilaian berdasarkan kriteria penilaian untuk 4 kategori kualitas air. Untuk parameter keragaman jenis famili mendapatkan nilai 4, tidak ada keragaman jenis EPT dan prosentase kelimpahan EPT, dan untuk indeks biotilik mendapatkan nilai 2. Macam – macam famili yang didapatkan pada sungai tersebut untuk satu kali sampling mendapatkan *Parathelphipusidae-B*, *Thiaridae-B*, *Thiaridae-A*, dan *Atyidae*. Jumlah famili terbanyak didapatkan pada famili *Thiaridae-A* yaitu sebanyak 6. Keberadaan makroinvertebrata tersebut menunjukkan kondisi sungai yang tercemar atau tidak.

Hal tersebut disebabkan di tepi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang masih banyak digunakan tempat tinggal warga sekitar. Aktifitas warga di sekitar sungai tersebut akan mempengaruhi kualitas air sungai. Setelah mencari informasi dari warga sekitar, ternyata pada setiap rumah masih belum mempunyai *septic tank*. Tangki Septik atau biasa dikenal septic tank adalah media pembuangan kotoran biologis (tinja) yang dibuat kedap air. Sehingga kotoran yang terkumpul tidak mencemari lingkungan sekitar.

Selain itu ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi Sungai Kalibokor tercemar adalah masih banyak terdapat limbah domestik baik limbah organik maupun limbah anorganik yang dibuang langsung ke sungai. Kadar 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.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa makroinvertebrata yang dijadikan bioindikator dalam melakukan biomonitoring sungai kali Bokor Selatan menggunakan metode biotilik untuk mengetahui kualitas air sungai yang meliputi keragaman jenis famili, keragaman jenis EPT, presentase kelimpahan EPT dan indeks

biotilik. Makroinvertebrata yang ditemukan di aliran sungai sebanyak empat jenis yaitu *Parathelphipusidae-B*, *Thiaridae-B*, *Thiaridae-A*, dan *Atydae*. Famili makroinvertebrata paling banyak ditemukan yaitu *Thiaridae-A*. Dari hasil yang didapat kondisi kualitas air sungai berdasarkan metode biolitik didapatkan skor rata-rata 1,25 yang berarti sungai tersebut di kategorikan tercemar berat akibat dari kepadatan penduduk yang ada di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) dan faktor lain yaitu kandungan zat organik di dalam perairan dapat mengakibatkan turunnya *Dissolved Oxygen* (DO).

Daftar Pustaka

1. Sheftiana US, Sarminingsih A, Nugraha WD. PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI BERDASARKAN METODE INDEKS PENCEMARAN SEBAGAI PENGENDALIAN KUALITAS LINGKUNGAN (STUDI KASUS : SUNGAI GELIS, KABUPATEN KUDUS, JAWA TENGAH). 2017;6(1):10.
2. Widiyanto J, Sulistyarsi A. BIOMONITORING KUALITAS AIR SUNGAI MADIUN DENGAN BIOINDIKATOR MAKROINVERTEBRATA. J Penelit LPPM Lemb Penelit Dan Pengabd Kpd Masy IKIP PGRI MADIUN. 2016 Jan 1;4(1):1–9.
3. BIOMONITORING KUALITAS AIR SUNGAI MADIUN DENGAN BIOINDIKATOR MAKROINVERTEBRATA | Widiyanto | Jurnal Penelitian LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) IKIP PGRI MADIUN [Internet]
4. Pengenalan Makroinvertebrata Bentik sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan Sungai pada Siswa di Wonosalam, Mojokerto, Jawa Timur | Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat [Internet]