

Analisis Kualitas Air di Sungai Banjarkemantren Area Industri Menggunakan Metode Indeks Pencemaran

Listin Fitriyah^{1✉}, Ahmad Sholahudin Fawaid²

^{1,2} Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 14-07-2023

Direvisi : 21-07-2023

Diterima : 27-07-2023

Kata Kunci:

Indeks Pencemaran,
Industri, Status mutu air,
Sungai Banjarkemantren.

Keywords :

*Water pollution index,
industry, status of water
quality, Banjarkemantren
river.*

Corresponding Author :

Listin Fitriyah

Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

Jl. Lingkar Timur KM 5.5 Rangkah Kidul Sidoarjo

Email: listin_fitri.tkl@unusida.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas manusia dan industri menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan perairan. Indeks Pencemaran (IP) dapat digunakan untuk menilai tingkat pencemaran air. Terletak di dekat sektor perumahan dan industri, Sungai Banjarkemantren adalah salah satu dari beberapa sungai di Kecamatan Buduran. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan teknik indeks pencemaran pada Sungai Banjarkemantren untuk mengklasifikasikan pencemaran sungai berdasarkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampling air sungai Banjarkemantren Kecamatan Buduran. Parameter TSS dan TDS menggunakan perhitungan IP untuk mengetahui kategori tingkat pencemaran air. Masing-masing kawasan terdapat 5 titik pengambilan sampel. Berdasarkan hasil penelitian sungai Banjarkemantren memenuhi baku mutu terhadap parameter TSS dan TDS yang masuk kategori air sungai kelas III. Status mutu berada pada kondisi "Baik" ($1,0 < \text{Plj} \leq 5,0$).

ABSTRACT

Human and industrial activities are a source of environmental pollution in the waters. The amount of water contamination can be calculated using the Pollutant Index (IP). Located near both residential and industrial sectors, the Banjarkemantren River is one of several rivers in the Buduran District. The research team behind this study aimed to apply the pollution index technique to classify the Banjarkemantren River's TSS and TDS contamination levels. We took the water samples from the Banjarkemantren River, Buduran District. The TSS and TDS parameters use IP calculations to determine the category of water pollution levels. Each area has 5 sampling points. Based on the research results, the Banjarkemantren river meets the quality standards for TSS and TDS parameters and is included category of class III river. Quality status is "Good" condition ($1.0 < \text{Plj} \leq 5.0$).

PENDAHULUAN

Kabupaten Sidoarjo merupakan Daerah Jawa Timur yang mengalami perkembangan ekonomi secara pesat (Pemda Kabupaten Sidoarjo, 2021). Wilayah tersebut memiliki potensi sumber daya manusia dan menjadikan daerah pengembangan pada perekonomian regional. Sidoarjo juga memiliki potensi pembangunan pada sektor industri yang mencakup perusahaan

industri besar maupun sedang terutama pada sektor industri logam. Tuntutan rumah tangga dan bisnis akan dipengaruhi oleh kualitas air yang tersedia bagi mereka. Air sungai dan bentuk air permukaan lainnya dapat tercemar (Amira dkk, 2021).

Sungai merupakan saluran terbuka yang mempunyai fungsi menampung dan mengalirkan air dari hulu menuju hilir dan sampai menuju muara (Junaidi, 2014). Seiring waktu, kemiringan lembah, profil longitudinal, dan garis lintang akan mengalami perubahan berdasarkan tebing, material dasar, debit, dan juga jenis serta jumlah sedimen yang terbawa sungai.

Sungai di Kecamatan Buduran terletak berdekatan dengan permukiman warga dan kawasan industri. Aktivitas manusia dan industri menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan terutama pencemaran sungai. Pencemaran sungai ini menyebabkan adanya bakteri dan logam berat yang mengganggu kesehatan sungai. Salah Satu adanya pencemaran sungai yaitu pengaruh dari *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Kedua parameter tersebut memiliki banyak dampak pada mahluk hidup terutama manusia jika melebihi batas baku mutu yang sudah ditentukan (Yolanda dkk, 2017).

Kualitas lingkungan perairan sangat dipengaruhi oleh parameter TSS. Dampak yang ditimbulkan pada kesehatan manusia biasanya akibat dari penggunaan kebutuhan air dan mengkonsumsi hasil perairan seperti ikan. TSS dalam tubuh bersamaan dengan logam berat yang dapat masuk dalam tubuh manusia yang menimbulkan racun karena tidak dibutuhkan oleh tubuh. Racun tersebut sebagai penghambat kinerja dari enzim jadi terputusnya proses dalam metabolisme tubuh manusia. Proses tersebut dalam tubuh melalui kulit, ke pernapasan serta pada pencernaan (Ramli dkk, 2018). TDS merupakan semua padatan anorganik dan organik (anion, kation, logam, garam, dan mineral) yang terlarut dalam air. Ketika semua konsentrasi kation dan anion dalam suatu larutan dijumlahkan, maka akan didapatkan konsentrasi total padatan terlarut.

Pemeriksaan struktur air, kimia, dan biologi. Kualitas dan pengujian metrik yang relevan adalah hal yang paling penting saat mencari tahu posisi badan air dalam hal kualitas airnya. Penentuan kualitas lingkungan pada parameter air menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Saat menggunakan pendekatan IP, dua indeks dihitung: indeks pertama dan indeks kedua. Indeks rata-rata (IR) menampilkan tingkat polusi tipikal untuk semua faktor yang diukur dalam satu studi. Dalam satu kali pengukuran, indeks maksimum (IM) dapat mengidentifikasi parameter penurunan kualitas air yang paling signifikan. Indeks Pencemaran ini ditetapkan dan dihitung berdasarkan Kepmen LH No. 115 Tahun 2003. Jika suatu air telah diberi nilai Indeks Pencemaran, kualitasnya dapat dinilai.

Studi ini dilakukan untuk menganalisis kondisi perairan Sungai Banjarkemantren yang terkena dampak negatif dari pabrik-pabrik di sekitarnya. Hal ini dianggap penting untuk diteliti kualitas sungai terhadap bahan pencemar organik yaitu TSS dan TDS.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode survei digunakan untuk penelitian kuantitatif ini. Metode pengambilan sampel dipersyaratkan sebagai teknik pengambilan sampel air permukaan menurut SNI 6989-57:2008, yang mengatur tentang air dan air limbah dalam pasal 57.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Sungai Banjarkemantren Desa Banjarkemantren Kecamatan Buduran Kabupaten Sidoarjo. Sampel perairan di sekitar Kawasan industri. Pengambilan sampel meliputi lima titik sampling masing-masing jarak 2/3 lebar sungai dengan kedalaman 0,5 m. Lokasi pada posisi koordinat setiap sampel dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Setiap Sampel

No	Lokasi ke	Garis Lintang	Garis Bujur
1	1	-7,412570	112, 725530
2	2	-7, 412600	112, 725272
3	3	-7, 412653	112 , 725264
4	4	-7, 412630	112, 725192
5	5	-7, 412563	112, 725182

Sumber : Data lapang, 2022

Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi *Total Suspend Solids* (TSS) dan *Total Dissolved Solids* (TDS). Masing-masing parameter. Terdapat 5 sampel dengan 5 titik lokasi.

Analisis Penelitian

Analisis penelitian ini menggunakan parameter TSS dan TDS untuk mengetahui pencemaran yang ada di sungai Banjarkemantren. Pengambilan titik sampel dilakukan lima titik lokasi. Desa Banjarkemantren memiliki tiga sampel air yang diuji, yang kemudian dikomparasi dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Dengan menggunakan parameter TSS dan TDS serta metode *Pollutant Index* (IP) yang dituangkan dalam Lampiran II Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Kualitas Air dalam Rangka Penetapan Tingkat Pencemaran Sungai, diketahui kualitas air di Sungai Banjarkemantren.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas Air Sungai Banjarkemantren di Kabupaten Sidoarjo

Kandungan TSS Sungai Banjarkemantren Kabupaten Sidoarjo

Pasir, lanau, lempung, dan partikel lainnya yang mengapung di Sungai Banjarkemantren membentuk *Total Suspended Solid* (TSS). Kekeruhan sungai dapat dihitung dari kandungan TSS yang didapat. Pengukuran TSS menggunakan metode gravimetri sesuai dengan SNI 06-6989.3-2004. Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, Sungai Banjarkemantren berada dalam kondisi normal karena parameter fisiknya berada dalam kisaran yang diperbolehkan. Pengukuran total padatan terlarut (TDS) di Sungai Banjarkemantren ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran TSS Sungai Banjarkemantren

No	Sampel	TSS (mg/L)	*Baku Mutu (mg/L)
1	A1	15,18	400
2	A2	13,8	400
3	A3	13,8	400
4	A4	13,0	400
5	A5	14,8	400

Sumber: Hasil Pengujian TSS di UPTD Laboratorium DLHK Mojokerto 2022

Keterangan :

A1-A5 merupakan sampel yang diambil dari area industri

* Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001

Parameter TSS tertinggi pada lokasi sampel di sekitar area pemukiman pada pengambilan sampel ke 4 (AP4) yaitu sebesar 16,0 mg/L, kandungan TSS terendah terdapat pada titik lokasi air sungai di sekitar area pemukiman pada pengambilan sampel ke 3 (AP3) sebesar 13,2mg/L. Sedangkan parameter TSS tertinggi pada titik lokasi air sungai di sekitar area industri pada pengambilan sampel ke 1 (AI1) yaitu sebesar 15,8 mg/L, kandungan TSS terendah terdapat pada titik lokasi air sungai di sekitar area industri pada pengambilan sampel ke 4 (AI4) sebesar 13,0mg/L. Kandungan TSS yang banyak pada badan air sungai dapat menyebabkan kekeruhan dan menghambat proses foto sintesis karena perairan tersebut tidak

ada dan teralangi sinar matahari dalam proses tersebut (Effendi, 2003). Kegiatan di sekitar industri menimbulkan kegiatan yang ada di sungai. TSS yang mengendap di dasar sungai akan membentuk lumpur yang dapat mengganggu aliran air sungai dan menyebabkan pendangkalan sungai (Dewi, 2019). Perbedaan jumlah kandungan pada parameter ini karena material yang tergolong dalam partikel tersuspensi adalah partikel terendap, melayang serta partikel tersuspensi yang bersifat koloid (Lutfiana, 2016).

Kandungan TDS Sungai Banjarkemantren

Total Dissolved Solid (TDS) aliran mengukur massa total padatan yang telah larut dalam air. TDS adalah ukuran berapa banyak jenis partikel yang ada dalam suatu larutan. Uji TDS menggunakan alat TDS meter merk TDS-3. Hasil pengukuran TDS sungai Banjarkemantren di kawasan industri pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran TSS Sungai Banjarkemantren

No	Sampel	TSS (mg/L)	*Baku Mutu (mg/L)
1	A1	301	2000
2	A2	309	2000
3	A3	328	2000
4	A4	329	2000
5	A5	329	2000

Sumber: Hasil Pengujian TSS di UPTD Laboratorium DLHK Mojokerto 2022

Keterangan :

AI sampel yang diambil dari area industri

* Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001

Parameter TDS tertinggi terdapat pada titik lokasi air sungai di sekitar area industri pada pengambilan sampel ke 4 dan 5 (AI4) dan (AI5) sebesar 329 mg/L, sedangkan terendah terdapat pada titik lokasi air sungai di sekitar area industri pada pengambilan sampel ke 1 (AI1) sebesar 301mg/L. Konsentrasi yang tinggi pada TDS dapat mengganggu dan menghambat keseimbangan biota air. Hal tersebut dapat menimbulkan spesies yang kurang toleran yang ada di perairan dan toksisitas yang tinggi pada pertumbuhan organisme (Nurlinda et al., 2018). Tingginya nilai padatan tersuspensi diduga terkait dengan kandungan ion-ion mineral terlarut yang ada di dalam air sungai (Tomtommy, 2021). Sumber utama padatan terlarut perairan yaitu luapan limbah dari sektor pertanian, rumah tangga dan industri. Penyebab meningkatnya kandungan padatan terlarut di perairan juga disebabkan oleh keberadaan kandungan bahan organik berupa ion-ion di perairan seperti: kalsium, fosfat, nitrat, natrium, kalium, magnesium, bikarbonat, karbonat dan klorida (Manune dkk, 2019).

2. Status Mutu Air dengan menggunakan Indeks Pencemaran di Sungai Banjarkemantren Kabupaten Sidoarjo

Penilaian kualitas air sungai Banjarkemantren menggunakan Indeks Pencemaran (IP) menginformasikan pengambilan keputusan, memungkinkan penjabatan untuk mengukur kesehatan sumber air dan membantu kota dalam membersihkan air yang tercemar. Pendekatan ini didasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Kualitas Air, yang menetapkan standar penilaian kesesuaian sungai untuk berbagai penggunaan, tingkat pencemarannya, dan faktor lainnya. Metode Indeks Pencemaran dapat dikembangkan sebagai peruntukan bagi perairan terutama air sungai (Mukti dkk, 2021). Atas dasar perhitungan IP (Indeks Pencemaran). Kualitas air Sungai Banjarkemantren saat ini ditunjukkan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Status mutu air Sungai Banjarkemantren titik pengambilan sampel

No	Sampel	Nilai IP	Rentang Nilai	Kategori
1	A1	0,12	$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Baik
2	A2	0,12	$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Baik
3	A3	0,21	$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Baik
4	A4	0,21	$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Baik
5	A5	0,16	$1,0 < P_{ij} \leq 5,0$	Baik

Sumber : Data Olah, 2023

Menurut Kepmen LH No. 115 Tahun 2001, Indeks Pencemaran 1,0 Pij 5,0 termasuk dalam kategori “Baik”. Karena memenuhi semua kriteria tersebut, maka Sungai Banjarkemantren dinilai dalam Kondisi Sangat Baik. Status mutu pada suatu sungai dipengaruhi banyaknya parameter yang digunakan (Oktavia, 2018). Mahyudin (2015) mengklaim bahwa hal itu dapat mengungkapkan seberapa terkontaminasi pasokan air dari waktu ke waktu dan bagaimana hal itu bertentangan dengan tolok ukur kualitas yang ditetapkan. Nilai status mutu dapat memberitahu bagaimana kondisi eksisting suatu perairan dengan cara mengkomparasikannya dengan baku mutu (Sheftiana dkk, 2017).

Menurut Marganingrum et al. (2013), setelah dimonitor, rata-rata jumlah cemaran untuk semua parameter ditunjukkan dengan indeks rata-rata (IR). Kualitas air di Sungai Banjarkemantren dinilai dengan menerapkan metode Indeks Pencemaran (IP) dan menghitung nilai parameter uji. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, setiap nilai baku mutu air dikenai pengujian ini. Semua stasiun pengambilan sampel memenuhi standar kualitas Kelas 3 untuk keperluan seperti irigasi sawah, budidaya ikan air tawar, peternakan, dan/atau aplikasi lain yang mencirikan kualitas air yang sama di aliran tersebut, menurut temuan evaluasi parameter TDS dan TSS. Besarnya jumlah penduduk dan sumber pencemar yang lebih banyak memungkinkan nilai status mutu pada titik 1 lebih besar daripada 2 titik yang lainnya. Besarnya jumlah penduduk dan sumber pencemaryang lebih banyak memungkinkan nilai status mutu pada titik sampel ke satu dan yang lainnya (Nidya dkk, 2022)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Konsentrasi TSS berkisar antara 13,0 mg/L di lokasi pengambilan sampel AI4 hingga 15,18 mg/L di lokasi AI1. Konsentrasi TDS sebesar 329 mg/L tercatat pada AI4 dan AI5, tetapi konsentrasi pada AI1 hanya 301 mg/L. Sungai Banjarkemantren memiliki status mutu “baik” ($1,0 < P_{ij} \leq 5,0$).

Saran

Berdasarkan kesimpulan selanjutnya Perlu dilakukan pengulangan dalam pengambilan sampel untuk meminimalisir adanya kesalahan dalam hasil uji sampel dan menguatkan tingkat kevalidan perhitungan Indeks Pencemaran air.

REFERENSI

- Amira S., Soesilo TEB., Moersidik SS. 2021. BOD and DO Models of Krukut River, Jakarta. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 716. IOP Publishing
- Dewi, Arum. 2019. Kadar Total Suspended Solid pada Air Sungai Nguneng Sebelum dan Sesudah Tercemar Limbah Tahu. *Jaringan Laboratorium Media*. 1(1) : Hal 16-21.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisus.
- Junaidi, F. 2014. Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Sungai Musi (Ruas Jembatan Ampera Sampai Dengan Pulau Kemaro). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2 (3) : Hal 542-552.

- Lufiana, T. 2016. Analisis Beban Pencemar Dan Indeks Kualitas Air Sungai Silandak dan Sungai Siangker Semarang. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 5(3), 127-134
- Mahyudin, Soemarno, Tri B.P. 2015 Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *J-PAL*, Vol. 6, No. 2, 2015.
- Manune, S. Y., Nono, K. M., & Damanik, D. E. R. 2019. Analisis Kualitas Air pada Sumber Mata Air di Desa Tolnaku Kecamatan Fatule'u Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal of biotropikal Sains*, 16 (1). Hal : 40-53 .
- Marganingrum, D., Roosmin, D., Sabar, A., 2013. Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Pendekatan Metode Indeks Pencemar (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum). Pusat Penelitian Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Ris.Geo.Tam* Vol. 23, No.1, Juni 2013 (37-48).
- Mukti, T. B. Prayogo, dan R. Haribowo. 2021. Studi Penentuan Status Mutu Air dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran dan Metode Water Quality Index (WQI) di Sungai Donan Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal TRESDA*, Vol 1 No.1.
- Nidya Aulia, Abdul alim, Diah Nugraheni. 2022. Analisis Status Mutu Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Serambi Engineering*. Vol 8 (4). Hal: 4201-4210.
- Nurlinda Ayu, Murni Handayyani dan Rosita. 2018. Status Mutu Daerah Penambangan Pasir di Perairan Sungai Serayu dengan Menggunakan Metode Storet.
- Oktavia, Effendi, S Hariyadi, 2018. Status mutu air Kali Angke di Bogor, Tangerang, dan Jakarta. *JPLB*, pp. 220–234. doi: 10.36813/jplb.2.3.220-234
- Ramlia, Amir, R., & Djalla, A. (2018). Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan Wilayah Pesisir Pare-Pare. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, 256-257.
- Sheftiana, A. Sarminingsih dan W. D. Nugraha, 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Pencemaran Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus : Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6 No. 1.
- Tomtommy Haykal, Ima Yudha, I Wayan Darya. 2021. Kandungan Padatan Tersuspensi dan Padatan Terlarut pada Air Bagian Hilir Sungai Ayung Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. Vol 4(2). Hal: 128-132.