

Analisis Parameter Pencemaran Air dalam Penentuan Kualitas Sungai Brantas

¹Ferry Budi Prasetya, ²Yeyek Ihdal Umam, ³Ratno Budiyanto

^{1,3}Kimia, FMIPA, Institut Sains dan Teknologi Annuqayah, Sumenep

²SMA Negeri 1 Lenteng, Sumenep

Email: ferryb.prasetya@gmail.com

Abstract

The Brantas River is still used for bathing, washing, and toilet purposes by the community around the river located on Agung Suprpto Dalam Street, Klojen District, Malang Regency. This needs attention because from the physical conditions observed, the Brantas River is suspected to have been polluted due to waste discharges from households and Syaiful Anwar Hospital. Therefore, it is necessary to analyze pollution parameters to determine the quality of the Brantas River. This research consists of two stages, namely field and laboratory activities. Field activities are the sampling stage and laboratory activities are the sample parameter analysis stage. The analysis results show that the pH of the water body is 7.3; temperature is 27 °C; alkalinity/acidity is 64.3 ppm; hardness is 11 °D; turbidity is 006 NTU; TSS is 40 ppm; TDS is 140 ppm; DO is 12.3 mg/L; BOD is 95%; COD is 88 mg/L; and dissolved CO₂ content is 74.8 mg/L. Based on these data, it can be concluded that the Brantas River is included in class 3 of water quality with a moderate pollution category according to Government Regulation Number 22 of 2021.

Keywords: *Brantas River, parameter analysis, pollution*

Abstrak

Sungai Brantas masih dimanfaatkan untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus (MCK) oleh masyarakat sekitar sungai yang berlokasi di Jl. Jaksa Agung Suprpto Dalam Kecamatan Klojen Kabupaten Malang. Hal ini perlu mendapat perhatian karena dari kondisi fisik yang teramati diyakini Sungai Brantas telah tercemar akibat mendapat buangan limbah dari rumah tangga dan Rumah Sakit Syaiful Anwar. Oleh karena itu diperlukan suatu analisis parameter pencemaran untuk menentukan kualitas Sungai Brantas. Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu kegiatan lapangan dan laboratorium. Kegiatan lapangan merupakan tahap pengambilan sampel dan kegiatan laboratorium merupakan tahap analisis parameter sampel. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH badan air 7,3; suhu 27 °C; kebasaa/keasaman 64,3 ppm; kesadahan 11°D; kekeruhan 006 NTU; TSS 40 ppm; TDS 140 ppm; DO 12,3 mg/L; BOD 95%; COD 88 mg/L; dan kandungan CO₂ terlarut 74,8 mg/L. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa Sungai Brantas digolongkan kedalam kelas 3 mutu air dengan kategori cemar sedang sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Kata kunci: Sungai Brantas; analisis parameter; pencemaran

PENDAHULUAN

Air berperan penting bagi masyarakat dan makhluk hidup lainnya yang keberadaanya harus tetap terjaga baik secara kuantitas maupun kualitas. Air bersih sangat dibutuhkan masyarakat untuk keperluan sehari-hari, industri, rumah sakit, sanitasi kota, pertanian, dan lain-lain. Sungai menjadi salah satu sumber air baku untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut.

Sungai Brantas merupakan salah satu sungai terpanjang di Pulau Jawa. Berawal dari Desa Brantas (Kota Batu), sungai ini mengalir ke beberapa wilayah di Jawa Timur (Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, dan Mojokerto). Di Mojokerto, sungai ini terbagi menjadi dua aliran menuju ke Sungai Porong (Sidoarjo) dan Sungai Kalimas (Surabaya) (Perwira, 2019).

Sungai Brantas memiliki peran penting dalam sistem perairan di beberapa kota di Provinsi Jawa Timur. Pemanfaatan sumber air di kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas mulai dari hulu sampai hilir (termasuk di kawasan hutan lindung dan sekitarnya) cukup tinggi. Wilayah DAS Brantas merupakan sumber air bagi kebutuhan Propinsi Jawa Timur, baik untuk air minum, rumah tangga maupun untuk kebutuhan sektor lainnya (Sylviani, 2008).

Beberapa dekade terakhir, muncul berbagai permasalahan terkait dengan kuantitas dan kualitas air di DAS Brantas. Sungai Brantas saat ini merupakan salah satu sungai di Indonesia yang mengalami pencemaran cukup parah, baik Sungai Brantas yang melewati Kota Surabaya maupun Kota Malang (Yetti, 2011). Sulistyaningsih (2017) menyatakan bahwa terjadi penyusutan produksi sumber mata air di bagian hulu DAS Brantas yang menurun dari 10 m³/detik hingga kurang dari 5 m³/detik. Hasil penelitian Lusiana *et al.*, (2018) menunjukkan dari 13 titik pengambilan sampel semuanya mengalami peningkatan status pencemaran menjadi sedang sampai berat pada musim hujan ke kemarau. Hasil penelitian lain, Perwira (2019) menyatakan bahwa kondisi air di Sungai Brantas dari wilayah Kota Batu sampai dengan Kota Malang (batasan 18,4 Km panjang sungai) mengalami penurunan tingkat kualitas air sebesar hampir 3 kali lipat.

Pencemaran Sungai Brantas yang sedang terjadi diduga disebabkan oleh penyalahgunaan fungsi perairan oleh masyarakat sekitar aliran sungai. Contoh aliran Sungai Brantas yang berlokasi di Jl. Jaksa Agung Suprpto Dalam Kecamatan Klojen Kota Malang yang menerima buangan limbah dari aktivitas masyarakat setempat, seperti limbah rumah tangga, limbah peternakan, dan lainnya. Sungai Brantas juga menerima buangan limbah dari Rumah Sakit Syaiful Anwar (RSSA). Kondisi ini menyebabkan Sungai Brantas rentan tercemar dan berpotensi menurunkan kualitas air. Hasil pengamatan awal kondisi fisik Sungai Brantas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Fisik Sungai Brantas

Suhu	Warna	Kekeruhan	Bau	Aliran Arus	Kehidupan
27 °C	Cokelat	Keruh	agak amis	Tenang	ada

Sumber: peneliti

Berdasarkan kondisi fisik pada Tabel 1 dapat diasumsikan bahwa Sungai Brantas di Jl. Jaksa Agung Suprpto Dalam Kecamatan Klojen Kabupaten Malang mengalami pencemaran. Meskipun demikian, terdapat sebagian kecil masyarakat setempat yang masih memanfaatkan Sungai Brantas untuk keperluan sehari-hari, seperti mandi, cuci, dan kakus (MCK). Maka, penelitian untuk mengetahui tingkat pencemaran Sungai Brantas perlu dilakukan.

METODE

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, maka dilakukan serangkaian kegiatan berikut:

1. Kegiatan Lapangan

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dimaksudkan untuk mengumpulkan volume air suatu badan air yang akan diteliti dengan jumlah sekecil mungkin namun representatif. Pengambilan sampel berlokasi di Jl. Jaksa Agung Suprpto Dalam Kecamatan Klojen Kota Malang.

Alat yang dibutuhkan dalam kegiatan ini meliputi ember, gayung, tali, termometer, alat ukur (meteran), botol, pemberat seperti batu, dan *ice box*. Sementara bahan yang dipakai adalah air suling, es batu, dan garam. Tahap-tahap pengambilan sampel, yaitu

i. Persiapan pengambilan sampel

Hal-hal yang dilakukan adalah membersihkan botol untuk wadah sampel dengan menggunakan air suling. Hal yang sama juga dilakukan pada alat-alat pengambilan sampel. Jadi, alat-alat tersebut harus bersih dan bebas dari bahan-bahan kontaminan yang dapat mempengaruhi sifat dan kondisi sampel.

ii. Cara pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan ember yang diikat dengan tali dan diberi pemberat. Alat-alat ini kemudian dimasukkan dalam perairan, tepatnya di bagian tengah dari lebar perairan. Sampel diambil pada kedalaman sekitar $\frac{1}{2}$ sampai $\frac{2}{3}$ tinggi penampang basah dari bawah permukaan air Sungai Brantas.

iii. Pemilihan lokasi dan titik pengambilan sampel

Sungai Brantas berada di tengah pemukiman padat penduduk dan berdampingan dengan RSSA. Perairan ini dimungkinkan telah mendapat buangan limbah terutama dari kegiatan rumah tangga dan rumah sakit.

Sampel yang diambil dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu limbah domestik, limbah RSSA, dan badan air (Sungai Brantas). Sampel limbah domestik diambil dari mulut saluran pembuangan yang berasal dari akumulasi 2-3 rumah penduduk. Hal yang sama juga dilakukan untuk limbah RSSA. Sementara pengambilan sampel air Sungai Brantas dilakukan di titik pertemuan aliran kedua limbah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber: peneliti

Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai Brantas

b. Distribusi dan Penyimpanan Sampel

Botol diisi penuh sampel dan ditutup dengan baik untuk menghindari kontak dengan udara. Kemudian sampel diawetkan dengan pendinginan menggunakan es batu dan garam dalam *ice box*. Distribusi sampel dari lokasi pengambilan menuju laboratorium dilakukan dengan sangat hati-hati karena gangguan-gangguan yang mungkin terjadi dapat mengubah sifat dan kondisi awal sampel. Sesampainya di laboratorium, sampel disimpan dalam *freezer*. Suhu pengawetan sampel dengan es batu maupun *freezer* dibuat sama, yaitu sekitar -4°C .

1. Kegiatan Laboratorium

a. Analisis sampel

Analisis sampel merupakan kegiatan akhir dari penelitian suatu badan air. Analisis sampel dilakukan untuk mengukur kelayakan limbah dan kualitas badan air yang masing-masing dinyatakan dengan parameter tertentu. Penentuan parameter yang akan dianalisis sangat bergantung pada keberadaan bahan pencemar atau polutan dalam badan air. Pengukuran parameter sampel dilaksanakan di laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Universitas Negeri Malang.

Analisis untuk ketiga sampel menggunakan parameter yang sama, yaitu suhu, warna, bau, pH, kebasaaan/keasaman, kesadahan, kekeruhan, padatan tersuspensi total (TSS), padatan terlarut total (TDS), total padatan, DO, BOD, COD, dan kandungan CO_2 terlarut. Selanjutnya, hasil pengukuran parameter tersebut disesuaikan dengan baku mutu air masing-masing. Permen LH No. 5 Tahun 2014 untuk baku mutu air limbah rumah sakit, Permen LHK No. 68 Tahun 2016 untuk baku mutu air limbah rumah tangga, dan PP No. 22 Tahun 2021 untuk baku mutu air Sungai Brantas.

b. Merekam data hasil analisis kimia

Data hasil analisis parameter uji di laboratorium menunjukkan kelayakan limbah dan kualitas Sungai Brantas yang dihitung dan disajikan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis parameter ketiga sampel, yaitu limbah rumah sakit, limbah rumah tangga, dan badan air (Sungai Brantas) disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, Sungai Brantas digolongkan kedalam kelas 3 mutu air dengan kategori cemar sedang. Hal ini ditunjukkan oleh parameter yang melebihi ambang batas yang ditentukan dalam baku mutu air sungai, yaitu COD dengan kadar 88 mg/L. Kondisi Sungai Brantas yang tercemar juga didukung dengan kondisi fisik air sungai yang berwarna cokelat, keruh, dan berbau amis. Parameter-parameter lainnya seperti pH 7,3; suhu 27°C ; kebasaaan/keasaman 64,3 ppm; kesadahan 11°D ; kekeruhan 006 NTU; TSS 40 ppm; TDS 140 ppm; DO 12,3 mg/L; BOD 95%; dan kandungan CO_2 terlarut 74,8 mg/L masih berada dibawah ambang batas.

Tabel 2. Hasil Analisis Parameter Sampel

Parameter	Limbah Rumah Sakit		Limbah Rumah Tangga		Badan air (Sungai Brantas)	
	Hasil uji	Keterangan	Hasil uji	Keterangan	Hasil uji	Keterangan
Suhu	28°C	Sesuai syarat	26°C	Sesuai syarat	27°C	Sesuai syarat
Warna	Kecokelatan	-	Agak bening	-	Cokelat	Tidak sesuai syarat
Bau	Amis	-	Pesing	-	Agak amis	Tidak sesuai syarat
Kekeruhan	Keruh	-	Sedikit keruh	-	Keruh	Tidak sesuai syarat
pH	7.2	Sesuai syarat	6.6	Sesuai syarat	7,3	Sesuai syarat
Kebasaan/keasaman (ppm)	70	Sesuai syarat	140	Tidak sesuai syarat	64,3	Sesuai syarat
Kesadahan (°D)	11,0	sedang	14,33	Agak keras	11,0	Sedang
Kekeruhan (NTU)	005	Sesuai syarat	007	Sesuai syarat	006	-
Padatan tersuspensi total (ppm)	20	Sesuai syarat	40	Tidak sesuai syarat	40	Sesuai syarat
Padatan terlarut total (ppm)	320	Sesuai syarat	160	Sesuai syarat	140	Sesuai syarat
Total padatan (ppm)	340	Sesuai syarat	200	Tidak sesuai syarat	180	-
DO (mg/L)	12,3	Sesuai syarat	11,7	Sesuai syarat	12,3	Sesuai syarat
BOD (%)	95	12 hari	67	5 hari	95	12 hari
COD (mg/L)	64	Sesuai syarat	8	Sesuai syarat	88	Tidak sesuai syarat
CO ₂ terlarut (mg/L)	101,2	-	11,2	-	74,8	-

Sumber: peneliti

COD menjadi salah satu parameter utama bagi pencemaran air sungai. COD yang tinggi menunjukkan total konsumsi oksigen yang digunakan oleh oksidator untuk mengoksidasi bahan-bahan organik melalui proses mikrobiologis. Dengan kata lain, COD yang tinggi menunjukkan tingginya bahan pencemar organik. Tingginya bahan-bahan organik yang terkandung dalam air sungai memungkinkan mikroba patogen dan tidak patogen berkembang biak secara pesat.

Breton-Devan *et al.*, (2019) menyatakan COD merupakan faktor utama yang mempengaruhi komunitas bakteri di sungai dan terdapat korelasi negatif antara COD dan DO. Nailah *et al.*, (2021) juga menyatakan semakin tinggi nilai COD maka semakin banyak total bakteri pada air sungai, khususnya *Coliform*. Sugiharto (2005) menambahkan mikroorganisme yang biasanya terdapat pada limbah domestik dalam jumlah banyak, yaitu bakteri kelompok kandungan *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Streptococcus faecalis*. Mikroorganisme tersebut dapat menyebabkan diare, disentri, dan gangguan pencernaan lainnya bagi orang yang mengkonsumsi dengan kadar COD tinggi. Oleh karena itu, COD juga dapat menjadi ukuran akan potensi masalah kesehatan yang dapat muncul jika air Sungai Brantas sampai dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, seperti kegiatan MCK atau bahkan dikonsumsi sebagai air minum.

Dari hasil pengujian COD untuk limbah rumah sakit dan rumah tangga diperoleh data bahwa nilai COD kedua limbah masih berada dibawah ambang batas. Dengan demikian, nilai COD yang tinggi pada Sungai Brantas nampaknya lebih dipengaruhi oleh limbah jenis lain, sebagaimana limbah dari industri-industri yang tercantum pada Permen atau PP yang telah disebutkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan kajian, Sungai Brantas telah tercemar dengan kategori cemar sedang. Hal ini ditunjukkan oleh parameter yang melebihi ambang batas yang ditentukan, yaitu COD dengan kadar 88 mg/L. Kondisi pencemaran Sungai Brantas juga didukung oleh kondisi fisik sungai yang berwarna cokelat, keruh, dan berbau amis. Parameter-parameter lainnya seperti pH 7,3; suhu 27 °C; kebasaaan/keasaman 64,3 ppm; kesadahan 11°D; kekeruhan 006 NTU; TSS 40 ppm; TDS 140 ppm; DO 12,3 mg/L; BOD 95%; dan kandungan CO₂ terlarut 74,8 mg/L masih berada dibawah ambang batas. Dengan demikian Sungai Brantas dapat digolongkan kedalam kelas 3 mutu air sesuai PP No. 22 Tahun 2021.

SARAN

Untuk meningkatkan hasil analisis penentuan kualitas air sungai (Brantas) disarankan untuk menerapkan parameter uji yang lebih lengkap, seperti pengukuran kadar zat organik-anorganik, logam berat, keberadaan mikroba patogen, dan seterusnya. Cakupan lokasi amatan juga perlu diperluas dan titik sampling diperbanyak.

REFERENSI

- Breton-Deval, L., Sanchez-Flores, A., Juarez, K., & Vera-Estrella, R. (2019). Integrative Study of Microbial Community Dynamics and Water Quality Along the Apatlaco River. *Environmental Pollution*, 255, 1-10. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113158>
- Lusiana, N., & Rahadi, B. (2018). Prediksi Distribusi Pencemaran Air Sungai Brantas Hulu Kota Batu pada Musim Hujan dan Kemarau Menggunakan Metode Spasial *Inverse Distance Weighted*. *Ecotrophic*, 12(2), 211-224
- Nailah, A., Budiarti, LY., & Heriyani, F. (2021). Literature Review: Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO terhadap *Coliform*. *Homeostasis*, 4(2), 487-494
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah
- Perwira, IY. (2019). Tingkat dan Laju Penurunan Kualitas Air di DAS Brantas Malang Raya. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 185-191
- Sulistyaningsih, T., Sulardi., & Sunarto. (2017). Problems in Upper Brantas Watershed Governance: A Case Study in Batu. *Jurnal Studi Pemerintahan*, 8(3), 383- 409
- Sylviani. (2008). Kajian Distribusi Biaya dan Manfaat Hutan Lindung Sebagai Pengatur Tata Air. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 5(2), 95-109
- Yetti, E., Soedharma, D., & Haryadi, S. (2011). Evaluasi Kualitas Air Sungai-sungai di Kawasan DAS Brantas Hulu Malang dalam Kaitannya dengan Tata Guna Lahan dan Aktivitas Masyarakat di Sekitarnya. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 10-15