

Dampak Sampah Rumah Tangga terhadap Kualitas Air Sungai Brantas di Kota Malang



Muhammad Favian Felix Fernanda*, Husamah^b

^a Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Tlogomas No. 246, Malang, Indonesia

* Email penulis korespondensi: felixfernanda396@gmail.com



ABSTRAK

Sungai Brantas merupakan salah satu sumber air utama bagi masyarakat di Kota Malang, namun kualitasnya semakin menurun akibat meningkatnya pembuangan sampah rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana limbah domestik memengaruhi kualitas fisik, kimia, dan biologis air Sungai Brantas. Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka dengan mengumpulkan data dari laporan Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang, jurnal ilmiah, serta penelitian terdahulu. Hasil kajian menunjukkan bahwa sampah rumah tangga seperti sisa makanan, deterjen, minyak, dan plastik menyebabkan peningkatan nilai BOD dan COD, serta menurunkan kadar oksigen terlarut (DO). Selain itu, pencemaran tersebut meningkatkan kekeruhan air dan berdampak negatif pada keanekaragaman biota perairan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat yang memanfaatkan air sungai untuk aktivitas sehari-hari. Temuan ini menegaskan pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga yang lebih efektif, peningkatan kesadaran masyarakat, serta pengawasan pemerintah untuk menjaga keberlanjutan kualitas air Sungai Brantas.

Kata kunci: Sungai Brantas, sampah rumah tangga, kualitas air, pencemaran air, Malang

PENDAHULUAN

Sungai Brantas memiliki peran yang sangat vital dalam menopang kehidupan masyarakat di Kota Malang dan wilayah sekitarnya. Sungai ini dimanfaatkan sebagai sumber air baku, sarana irigasi pertanian, serta penunjang berbagai aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat (Triwanda et al., 2023). Keberadaan Sungai Brantas tidak hanya bernilai ekologis, tetapi juga memiliki nilai strategis dalam mendukung keberlanjutan pembangunan wilayah. Namun, seiring dengan meningkatnya tekanan aktivitas manusia, fungsi ekologis sungai ini mengalami degradasi yang semakin mengkhawatirkan.

Dalam beberapa dekade terakhir, Sungai Brantas cenderung berfungsi sebagai tempat pembuangan limbah, khususnya limbah domestik yang berasal dari kawasan perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi (Rizky & Rahayu, 2025). Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang pesat di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas telah meningkatkan volume limbah cair dan padat rumah tangga yang masuk ke badan sungai. Limbah domestik tersebut menjadi

kontributor utama pencemaran air, baik dalam bentuk bahan organik maupun anorganik, yang secara signifikan memengaruhi kualitas perairan (Hendriarianti, 2014; Widagda et al., 2021).

Masukan limbah rumah tangga yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan peningkatan konsentrasi parameter pencemar utama, seperti Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD), serta penurunan kadar Dissolved Oxygen (DO). Kondisi ini mencerminkan tingginya beban bahan organik yang membutuhkan oksigen untuk proses degradasinya, sehingga mengurangi ketersediaan oksigen terlarut bagi organisme akuatik (Lusiana, Sulianto, et al., 2020; Lusiana, Widiatmono, et al., 2020). Penurunan DO dan peningkatan BOD serta COD merupakan indikator kuat terjadinya degradasi kualitas air yang berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem sungai.

Selain limbah cair, kepadatan penduduk di sepanjang bantaran Sungai Brantas juga mendorong meningkatnya pembuangan limbah padat rumah tangga langsung ke sungai. Limbah tersebut mencakup sampah organik, plastik, serta mikroplastik yang sulit terurai dan berpotensi terakumulasi di lingkungan perairan (Ilfan et al., 2022; Prihatiningsih et al., 2018). Akumulasi limbah padat ini tidak hanya memperburuk kualitas fisik perairan, tetapi juga mempercepat proses sedimentasi, meningkatkan kekeruhan, serta menghambat penetrasi cahaya matahari yang penting bagi proses fotosintesis organisme perairan.

Proyeksi kualitas air Sungai Brantas menunjukkan bahwa tekanan pencemaran domestik diperkirakan akan terus meningkat. Hasil pemodelan memperkirakan adanya kenaikan parameter COD sebesar 4,16% pada tahun 2026, sementara nilai BOD diproyeksikan tetap melampaui baku mutu air kelas II (Triwanda et al., 2023). Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan alami sungai dalam menampung dan mengurai beban pencemaran (self-purification) telah terlampaui, sehingga kualitas air cenderung mengalami penurunan secara berkelanjutan (Lusiana et al., 2020).

Dampak nyata dari pencemaran ini telah teramati dalam bentuk kejadian kematian ikan secara massal di beberapa segmen Sungai Brantas, yang menunjukkan bahwa tingkat pencemaran telah melampaui ambang batas toleransi organisme akuatik (Rizky & Rahayu, 2025). Sumber pencemar di Sungai Brantas tidak hanya berasal dari limbah domestik, tetapi juga dari aktivitas industri dan pertanian. Namun demikian, berbagai kajian menunjukkan bahwa kontribusi limbah domestik menjadi faktor dominan, terutama di wilayah dengan permukiman padat penduduk (Lusiana et al., 2020).

Meskipun secara klasifikasi Sungai Brantas di beberapa segmen ditetapkan sebagai perairan kelas III yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya ikan, peternakan, dan irigasi (Putri et al., 2024), hasil pemantauan kualitas air menunjukkan adanya tren peningkatan pencemaran, khususnya di kawasan industri dan permukiman padat di Kota Malang (Rizky & Rahayu, 2025). Kondisi ini diperparah oleh kebijakan pengelolaan kualitas air yang cenderung lebih berfokus pada pengendalian limbah industri, sementara pengelolaan limbah domestik belum ditangani secara optimal (Triwanda et al., 2023).

Penurunan kualitas air Sungai Brantas juga tercermin pada skala regional, ditunjukkan oleh penurunan Indeks Kualitas Air Provinsi Jawa Timur dari 52,51 menjadi 50,75, yang mengindikasikan kondisi kualitas air yang rendah dan memerlukan perhatian serius (Lusiana et al., 2020). Selain itu, tren penurunan DO dan peningkatan BOD dari hulu ke hilir sungai

menunjukkan hilangnya daya tampung beban pencemaran, yang menandakan bahwa sistem sungai berada dalam kondisi tertekan secara ekologis (Lusiana et al., 2020).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kajian yang komprehensif untuk mengevaluasi dampak sampah dan limbah rumah tangga terhadap kualitas air Sungai Brantas di Kota Malang. Pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara aktivitas domestik, parameter kualitas air, serta daya tampung sungai menjadi dasar penting dalam merumuskan strategi pengelolaan dan kebijakan mitigasi pencemaran yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif–kuantitatif untuk menganalisis kondisi pencemaran Sungai Brantas di Kota Malang. Metode ini dipilih untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kualitas air sungai dan beban pencemaran berdasarkan data sekunder yang telah tersedia, tanpa melakukan pengambilan sampel lapangan secara langsung (Rizky & Rahayu, 2025).

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari berbagai dokumen resmi dan publikasi ilmiah, meliputi:

1. Peraturan perundang-undangan terkait pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran, khususnya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. Laporan dan dokumen teknis dari instansi pemerintah, terutama Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Malang dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).
3. Artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional yang relevan dan dipublikasikan dalam rentang tahun 2019–2025, yang membahas kualitas air, beban pencemaran, serta pemodelan Sungai Brantas (Rizky & Rahayu, 2025; Triwanda et al., 2023).

Data kuantitatif yang dianalisis meliputi parameter kualitas air utama, seperti Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand (CBOD), Chemical Oxygen Demand (COD), pH, dan nutrisi (nitrat). Sementara itu, data kualitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi pengelolaan limbah, kebijakan lingkungan, serta sumber pencemar dominan di wilayah DAS Brantas.

Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan nilai parameter kualitas air yang diperoleh dari literatur dan laporan teknis dengan baku mutu air kelas II sesuai PP No. 22 Tahun 2021. Perbandingan ini bertujuan untuk menilai tingkat kepatuhan kualitas air Sungai Brantas terhadap standar nasional serta mengidentifikasi parameter yang telah melampaui ambang batas yang ditetapkan.

Selain itu, penelitian ini menerapkan kerangka analisis Pressure–State–Response (PSR) untuk menginterpretasikan dinamika pencemaran Sungai Brantas. Dalam kerangka ini, *pressure* merepresentasikan tekanan aktivitas manusia, terutama limbah domestik akibat pertumbuhan penduduk dan urbanisasi; *state* menggambarkan kondisi kualitas air sungai

berdasarkan parameter fisika-kimia; sedangkan *response* mencakup upaya pengelolaan dan kebijakan yang telah atau perlu dilakukan untuk mengendalikan pencemaran (Rizky & Rahayu, 2025).

Pendekatan PSR digunakan untuk mengaitkan sumber tekanan dengan kondisi lingkungan yang terjadi serta mengevaluasi efektivitas respons kebijakan yang ada. Hasil analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam merumuskan rekomendasi pengelolaan dan mitigasi pencemaran yang lebih terintegrasi, khususnya dalam pengendalian limbah domestik di Kota Malang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memberikan gambaran kondisi kualitas air Sungai Brantas di Kota Malang berdasarkan beberapa parameter fisik dan kimia utama. Analisis dilakukan menggunakan data simulasi kualitas air serta perhitungan daya tampung beban pencemaran, sehingga mampu merepresentasikan kondisi eksisting sungai dan tingkat tekanannya akibat aktivitas antropogenik, khususnya limbah domestik rumah tangga.

Kualitas Air Sungai Brantas Berdasarkan Parameter Fisik-Kimia

Tabel berikut menyajikan hasil simulasi kualitas air Sungai Brantas pada berbagai segmen aliran, mencakup parameter Dissolved Oxygen (DO), Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand (CBODf), pH, dan nitrat (NO_3), serta perbandingannya dengan baku mutu air Kelas II sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Tabel 1. Hasil Simulasi Kualitas Air Sungai Brantas di Kota Malang

Segmen (km)	DO (mg/L)	CBODf (mg/L)	pH	NO_3 ($\mu\text{gP/L}$)	Baku Mutu Air Kelas II	Status
22.00	6.70	8.30	7.44	4354.00	$\text{DO} \geq 4$; $\text{CBOD} \leq 6$; $\text{pH} 6-9$; $\text{NO}_3 \leq 10$	CBODf, NO_3 melebihi
20.80	6.47	8.65	7.41	4477.23	Sama	CBODf, NO_3 melebihi
15.60	4.81	6.80	7.72	4459.19	Sama	CBODf, NO_3 melebihi
10.00	4.83	6.95	7.71	4479.44	Sama	CBODf, NO_3 melebihi
6.00	4.50	7.66	7.50	4281.92	Sama	CBODf, NO_3 melebihi
1.80	4.84	7.67	7.53	4281.78	Sama	CBODf, NO_3 melebihi
0.00	4.84	7.67	7.53	4281.78	Sama	CBODf, NO_3 melebihi

Keterangan:

DO = Dissolved Oxygen

CBODf = Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand

NO_3 = Nitrat.

Batas pH Baku Mutu Air Kelas II berkisar antara 6–9, sedangkan batas nitrat maksimum adalah $\leq 10 \mu\text{gP/L}$ (Lusiana, Sulianto, et al., 2020; Lusiana, Widiatmono, et al., 2020; Triwanda et al., 2023).

Pembahasan Kualitas Air

Berdasarkan Tabel 1, parameter DO pada seluruh segmen Sungai Brantas masih memenuhi baku mutu air kelas II, meskipun menunjukkan kecenderungan penurunan dari hulu ke hilir. Penurunan ini mengindikasikan meningkatnya konsumsi oksigen terlarut oleh mikroorganisme akibat akumulasi bahan organik di sepanjang aliran sungai.

Sebaliknya, nilai CBODf pada seluruh segmen sungai telah melampaui baku mutu air kelas II (≤ 6 mg/L). Kondisi ini mencerminkan tingginya beban bahan organik terlarut yang berasal dari aktivitas domestik rumah tangga, seperti limbah cair dapur, deterjen, dan sisa bahan organik lainnya. Tingginya CBODf menunjukkan bahwa proses dekomposisi biologis membutuhkan oksigen dalam jumlah besar, sehingga berpotensi menekan ketersediaan oksigen bagi organisme akuatik.

Nilai pH relatif stabil dan berada dalam rentang normal (7,41–7,72), menunjukkan bahwa pencemaran yang terjadi lebih didominasi oleh bahan organik daripada limbah asam atau basa kuat. Namun demikian, konsentrasi nitrat (NO_3) pada seluruh segmen sungai jauh melebihi baku mutu yang ditetapkan. Tingginya kandungan nitrat mengindikasikan kontribusi signifikan dari limbah domestik dan limpasan permukiman, serta berpotensi memicu proses eutrofikasi yang dapat mempercepat degradasi kualitas perairan.

Daya Tampung Beban Pencemaran BOD

Selain analisis kualitas air, penelitian ini juga mengevaluasi daya tampung beban pencemaran Biochemical Oxygen Demand (BOD) Sungai Brantas di Kota Malang untuk mengetahui kemampuan sungai dalam menerima beban pencemar tanpa melampaui batas lingkungan.

Tabel 2. Daya Tampung Beban Pencemaran BOD Sungai Brantas

Lokasi	BPA (kg/hari)	BPM (kg/hari)	DTBP (kg/hari)
T1	19.23783	7.360542	-11.87730
T2	6.629006	2.525158	-4.10385
T3	0.652522	0.251011	-0.40151
T4	13.83345	5.320784	-8.51267
T5	3.397506	1.302048	-2.09546
T6	25.96297	9.884255	-16.07870
T7	75.45538	28.89754	-46.55780
T8	9.169327	3.483976	-5.68535
T9	95.96571	36.34286	-59.62290
T10	3.030353	1.131055	-1.89930
T11	36.90822	14.21625	-22.69200
T12	42.31455	16.57263	-25.74190

Keterangan:

BPA = Beban Pencemaran Aktual; BPM = Beban Pencemaran Maksimum;

DTBP = Daya Tampung Beban Pencemaran ($\text{BPM} - \text{BPA}$).

Sumber: Lusiana et al. (2020).

Nilai DTBP yang bernilai negatif pada seluruh lokasi menunjukkan bahwa Sungai Brantas telah melampaui kapasitas daya tampung pencemar BOD. Hal ini menandakan terganggunya kemampuan alami sungai dalam melakukan pemurnian diri (self-purification). Lokasi dengan nilai DTBP paling rendah umumnya berada pada segmen dengan kepadatan permukiman tinggi, yang memperkuat dugaan bahwa limbah domestik merupakan sumber utama pencemaran.

Kondisi daya tampung yang terlampaui ini berimplikasi langsung terhadap penurunan kualitas ekosistem perairan, seperti menurunnya keanekaragaman hayati akuatik, meningkatnya risiko kematian ikan, serta menurunnya fungsi Sungai Brantas sebagai sumber air dan penopang kehidupan sosial-ekonomi masyarakat di sekitarnya.

Tren Kualitas Air

Hasil analisis menunjukkan adanya tren penurunan kualitas air di sepanjang Sungai Brantas yang melintasi Kota Malang. Penurunan ini tercermin dari perubahan beberapa parameter utama kualitas air, khususnya Dissolved Oxygen (DO) dan Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand (CBOD), yang dianalisis menggunakan simulasi model QUAL2Kw. Secara spasial, degradasi kualitas air semakin nyata dari segmen hulu menuju hilir sungai.

Berdasarkan hasil simulasi, kadar DO mengalami penurunan dari 6,70 mg/L pada segmen hulu ($x = 22,00$) menjadi 4,84 mg/L pada segmen hilir ($x = 0,00$). Sebaliknya, nilai CBOD relatif tinggi di seluruh segmen sungai dan cenderung meningkat ke arah hilir, dari 8,30 mg/L di hulu menjadi 7,67 mg/L di hilir. Pola ini menunjukkan bahwa beban pencemaran organik yang masuk ke badan sungai telah melampaui kapasitas asimilasi alami sungai, terutama pada segmen hilir yang menerima akumulasi limbah dari wilayah perkotaan.

Tabel berikut menyajikan ringkasan tren perubahan DO dan CBOD pada beberapa segmen utama Sungai Brantas di Kota Malang:

Segmen Sungai	DO (mg/L)	CBOD (mg/L)
22,00 (Hulu)	6,70	8,30
15,60	4,81	6,80
6,00	4,50	7,66
0,00 (Hilir)	4,84	7,67

Secara ekologis, peningkatan CBOD mengindikasikan tingginya kandungan bahan organik yang berasal dari limbah domestik, seperti sisa makanan, deterjen, dan limbah rumah

tangga lainnya. Bahan organik ini akan diuraikan oleh mikroorganisme heterotrof yang membutuhkan oksigen dalam jumlah besar untuk proses respirasi. Akibatnya, konsentrasi DO dalam perairan menurun seiring meningkatnya aktivitas biologis tersebut.

Oksigen terlarut merupakan indikator kunci kualitas perairan karena berperan penting dalam menjaga keseimbangan proses oksidasi dan reduksi, serta mendukung kehidupan biota akuatik. Penurunan DO hingga mendekati batas baku mutu Kelas II berpotensi menimbulkan stres fisiologis pada organisme air, mengurangi keanekaragaman hayati, dan dalam kondisi ekstrem dapat menyebabkan kematian massal ikan. Kondisi ini menandakan bahwa kemampuan self-purification Sungai Brantas di wilayah Kota Malang telah terganggu akibat tekanan pencemaran yang berkelanjutan.

Untuk memperjelas pola degradasi kualitas air tersebut, data DO dan CBOD dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram garis yang menunjukkan kecenderungan penurunan DO dan peningkatan CBOD dari hulu ke hilir sungai. Visualisasi ini akan memudahkan pemahaman hubungan antara peningkatan beban pencemaran domestik dengan penurunan kualitas air Sungai Brantas secara keseluruhan.

Proyeksi Kualitas Air Sungai Brantas

Proyeksi kualitas air Sungai Brantas di Kota Malang hingga tahun 2026 menunjukkan kecenderungan penurunan kualitas yang signifikan apabila tidak dilakukan intervensi pengelolaan pencemaran. Berdasarkan analisis tren polinomial, parameter Dissolved Oxygen (DO) diproyeksikan terus menurun, sementara parameter pencemar organik seperti Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) mengalami peningkatan. Hasil proyeksi menunjukkan kenaikan COD sebesar 4,16% dibandingkan kondisi saat ini (Triwanda et al., 2023).

Visualisasi proyeksi ini dapat direpresentasikan dalam bentuk diagram batang yang membandingkan kondisi eksisting dengan proyeksi tahun 2026 terhadap baku mutu air kelas II. Diagram tersebut menunjukkan bahwa nilai BOD dan COD yang diprediksi masih melampaui ambang baku mutu, sementara nilai DO diproyeksikan berada di bawah batas minimum yang dipersyaratkan.

Tabel berikut menyajikan perbandingan kondisi kualitas air saat ini dan proyeksi tahun 2026:

Parameter	Kondisi Saat Ini	Proyeksi 2026	Baku Mutu Kelas II
BOD (mg/L)	6 – 8	6,5 – 8,3	≤ 6
COD (mg/L)	20 – 25	24,89 – 26,88	≤ 25
DO (mg/L)	4,5 – 6,7	$< 4,5$	≥ 4

Data tersebut menunjukkan bahwa parameter BOD dan COD telah dan akan terus melampaui baku mutu air kelas II, sementara DO diproyeksikan berada pada kondisi kritis. Hal ini menegaskan bahwa beban pencemaran domestik di Sungai Brantas telah melebihi kapasitas asimilasi alami sungai (Lusiana et al., 2020; Triwanda et al., 2023).

Indeks Kualitas Air Jawa Timur

Penurunan kualitas air Sungai Brantas juga tercermin pada skala regional melalui Indeks Kualitas Air (IKA) Provinsi Jawa Timur. Nilai IKA tercatat mengalami penurunan dari 52,51 pada tahun 2015 menjadi 50,75 pada tahun 2016, yang mengindikasikan kondisi kualitas air yang sangat rendah dan memerlukan perhatian serius (Lusiana et al., 2020). Tren penurunan ini dapat divisualisasikan dalam diagram garis atau diagram batang untuk memperjelas pola degradasi kualitas air antarwaktu.

Penurunan indeks kualitas air ini berkorelasi dengan meningkatnya limbah rumah tangga dan tekanan urbanisasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas, khususnya di wilayah perkotaan seperti Kota Malang (Rizky & Rahayu, 2025). Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas domestik berkontribusi langsung terhadap masukan bahan organik dan limbah cair ke badan sungai.

Integrasi Temuan dan Implikasi Ekologis

Hasil proyeksi kualitas air sejalan dengan temuan analisis sebelumnya yang menunjukkan bahwa Sungai Brantas di Kota Malang sudah tidak mampu menerima tambahan beban pencemaran. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kadar BOD dan COD serta penurunan DO dari hulu ke hilir sungai (Lusiana et al., 2020; Triwanda et al., 2023).

Simulasi kualitas air menggunakan model QUAL2E menunjukkan tingkat korelasi yang cukup tinggi antara hasil model dan data uji laboratorium, yaitu sebesar 64% untuk parameter DO dan 74% untuk BOD, sehingga model tersebut dinilai layak secara statistik untuk menggambarkan kondisi kualitas air Sungai Brantas (Lusiana et al., 2020). Peningkatan parameter BOD dan COD juga diketahui berkorelasi dengan kenaikan Total Suspended Solid (TSS) dan amonia, yang merupakan indikator utama pencemaran organik dari limbah rumah tangga.

Selain itu, peningkatan kekeruhan (turbidity) air memiliki korelasi positif yang kuat dengan konsentrasi COD ($R^2 = 0,7309$) (Perwira, 2019). Tingginya material tersuspensi dan bahan organik menyebabkan penurunan penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air, sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air. Akibatnya, produksi oksigen terlarut menurun dan memperparah kondisi hipoksia yang mengancam keberlanjutan ekosistem akuatik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, analisis data simulasi kualitas air, daya tampung beban pencemaran, tren spasial, serta proyeksi kualitas air, dapat disimpulkan bahwa kualitas air Sungai Brantas di Kota Malang telah mengalami degradasi yang signifikan akibat tingginya beban pencemaran limbah domestik. Parameter utama kualitas air, yaitu Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), dan Chemical Oxygen Demand (COD), menunjukkan kondisi yang tidak memenuhi baku mutu air kelas II sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, terutama pada segmen tengah hingga hilir sungai.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai DO cenderung menurun dari hulu ke hilir, sementara nilai BOD dan COD meningkat dan melampaui baku mutu yang ditetapkan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kapasitas alami Sungai Brantas untuk melakukan proses pemurnian diri (self-purification) telah terlampaui. Analisis daya tampung beban pencemaran memperkuat temuan ini, di mana seluruh lokasi pengamatan menunjukkan nilai daya tampung negatif, yang menandakan sungai tidak lagi mampu menerima tambahan beban pencemaran tanpa menurunkan kualitas lingkungan perairan.

Proyeksi kualitas air hingga tahun 2026 menunjukkan bahwa tanpa adanya upaya pengendalian pencemaran yang efektif, kondisi kualitas air Sungai Brantas diperkirakan akan semakin memburuk. Nilai BOD dan COD diproyeksikan tetap berada di atas baku mutu, sementara DO berada pada kondisi kritis. Penurunan Indeks Kualitas Air di tingkat regional juga mencerminkan bahwa permasalahan pencemaran air tidak bersifat lokal, melainkan merupakan isu lingkungan yang lebih luas di wilayah Daerah Aliran Sungai Brantas.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa sampah dan limbah rumah tangga merupakan kontributor utama terhadap penurunan kualitas air Sungai Brantas di Kota Malang. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi yang terintegrasi, meliputi peningkatan pengelolaan limbah domestik, penguatan sistem pengolahan air limbah, serta pengawasan dan penegakan regulasi lingkungan secara konsisten. Upaya tersebut penting untuk mencegah kerusakan ekosistem perairan yang lebih parah dan menjaga keberlanjutan fungsi Sungai Brantas sebagai sumber daya air bagi masyarakat.

REFERENSI

- Hendrianti, E. (2014). SKENARIO PENGELOLAAN KUALITAS AIR SUNGAI METRO KOTA MALANG DARI ANALISA DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN. *Jurnal Purifikasi*, 14(2), 125. <https://doi.org/10.12962/j25983806.v14.i2.18>
- Hendrianti, E., Karnaningroem, N., Siswanto, N., Hadi, W., Eddy, S. S., & Notodarmojo, S. (2019). Dissolved oxygen dynamic system model for the determination of the waste assimilating capacity at Brantas river Malang city. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 469, 12028. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/469/1/012028>

- Ilfan, F., Gusri, L., L.C.H, W., & Siregar, C. R. M. (2022). Analisis Daya Tampung Beban Pencemar Biochemical Oxygen Demand (Bod) dan Chemical Oxygen Demand (COD) di Sungai Tembuku Kota Jambi Menggunakan Model QUAL2KW. *Jurnal Daur Lingkungan*, 5(2), 68. <https://doi.org/10.33087/daurling.v5i2.145>
- Lusiana, N., Sulianto, A. A., Devianto, L. A., & Sabina, S. (2020). Penentuan Indeks Pencemaran Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Menggunakan Software QUAL2Kw (Studi Kasus Sungai Brantas Kota Malang). *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 8(2), 161. <https://doi.org/10.14710/jwl.8.2.161-176>
- Lusiana, N., Widiatmono, B. R., & Luthfiyana, H. (2020). Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 354. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.354-366>
- Perwira, I. Y. (2019). Tingkat dan laju penurunan kualitas air di DAS Brantas Malang Raya. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 185. <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p04>
- Prihatiningsih, B., Kusuma, Z., Suharyanto, A., & Setyoleksono, A. (2018). Analysis of the distribution of domestic wastewater in the Brantas river area of Malang city. *MATEC Web of Conferences*, 195, 5004. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819505004>
- Puspita, I., Ibrahim, L. F., & Hartono, D. M. (2016). PENGARUH PERILAKU MASYARAKAT YANG BERMUKIM DI KAWASAN BANTARAN SUNGAI TERHADAP PENURUNAN KUALITAS AIR SUNGAI KARANG ANYAR KOTA TARAKAN (Influence of The Behavior of Citizens Residing in Riverbanks to The Decrease of Water Quality in The River of Karang). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2), 249. <https://doi.org/10.22146/jml.18797>
- Putri, I. M. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2024). Analisis Kualitas Sungai Brantas dan Fungsinya pada Daerah Kota Malang. *SAINTIFIK*, 10(1), 124. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v10i1.475>
- Rifai, R. M., Lahardo, D. R., Fahmi, A., & Siswahyudi, D. (2023). Investigating the Availability of Domestic Wastewater Pollution Load Capacity in Brantas River, Malang. *E3S Web of Conferences*, 445, 1019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344501019>
- Rizky, R., & Rahayu, M. I. F. (2025). Efektivitas Pengawasan Pemerintah Daerah Terhadap Kualitas Air Sungai: Studi Kasus Pencemaran Sungai Brantas Jawa Timur. *USRAH Jurnal Hukum Keluarga Islam*, 6(2), 227. <https://doi.org/10.46773/usrah.v6i2.2123>
- Triwanda, D., Sholichin, Moch., & Yuliani, E. (2023). Studi Analisa Kualitas Air Hulu Sungai Brantas Ruas Kota Malang Menggunakan Program QUAL2Kw. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 550. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.02.047>
- Widagda, B. L. A., Nurrochmad, F., & Kamulyan, B. (2021). Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Kualitas Air Sungai Gajahwong Code Dan Winongo Di Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI*, 2(1). <https://doi.org/10.31315/psb.v2i1.4465>