

ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI KALI SURABAYA BERDASARKAN PARAMETER FISIKA, KIMIA, DAN LOGAM BERAT TIMBAL (PB) DAN KADMIUM (CD)

Nadifa Fairuz Cantika Zafarina Susanto¹⁾, Syadzadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, UPN Veteran Jawa Timur

e-mail: ¹ syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id

Masuk: 9-03-2026, revisi: 22-04-2026, diterima untuk diterbitkan: 30-04-2026

ABSTRAK

Sungai Kali Surabaya merupakan salah satu sumber air baku penting di Jawa Timur yang dimanfaatkan untuk kebutuhan air minum, industri, dan irigasi. Berbagai aktivitas antropogenik di sepanjang daerah aliran sungai berpotensi menurunkan kualitas air melalui peningkatan kandungan padatan tersuspensi dan logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air Sungai Kali Surabaya berdasarkan parameter fisika, kimia, dan logam berat pada 5 titik pengamatan yang mewakili karakteristik tata guna lahan yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, kemudian dianalisis terhadap parameter pH, suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Suspended Solids* (TSS), timbal (Pb), dan kadmium (Cd). Hasil pengujian dibandingkan dengan baku mutu air Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH berkisar 7,65–8,15 dan seluruh titik memenuhi baku mutu. Suhu berkisar antara 28,75–32,25°C, sedangkan DO berkisar 5,2–7,05 mg/L dengan 1 titik tidak memenuhi baku mutu. Konsentrasi TSS berkisar 22–552 mg/L, di mana hanya 1 titik memenuhi baku mutu. Konsentrasi Pb berkisar 0,0727–0,1695 mg/L dan seluruh titik telah melebihi baku mutu, sedangkan konsentrasi Cd berkisar 0,00953–0,0152 mg/L dengan 3 titik melebihi baku mutu. Variasi kualitas air dipengaruhi oleh karakteristik tata guna lahan, terutama aktivitas industri, pertanian, dan permukiman. Secara keseluruhan, parameter TSS, Pb, dan Cd menjadi indikator utama penurunan kualitas air Sungai Kali Surabaya sehingga diperlukan upaya pengendalian pencemaran secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Kualitas air; Sungai Kali Surabaya; TSS; Timbal (Pb); Kadmium (Cd).

ABSTRACT

The Kali Surabaya River is one of the key sources of raw water in East Java, used for drinking water, industrial purposes, and irrigation. Various anthropogenic activities along the river basin have the potential to degrade water quality by increasing the levels of suspended solids and heavy metals. This study aims to analyze the water quality of the Kali Surabaya River based on physical, chemical, and heavy metal parameters at five observation points representing different land-use characteristics. Samples were collected using the purposive sampling method and then analyzed for pH, temperature, dissolved oxygen (DO), total suspended solids (TSS), lead (Pb), and cadmium (Cd). The test results were compared with Class I water quality standards as stipulated in Government Regulation No. 22 of 2021. The results showed that pH values ranged from 7.65 to 8.15, and all monitoring sites met the quality standards. Temperature ranged from 28.75 to 32.25°C, while DO ranged from 5.2 to 7.05 mg/L, with one sampling point failing to meet the quality standards. TSS concentrations ranged from 22 to 552 mg/L, with only one sampling point meeting the quality standards. Pb concentrations ranged from 0.0727 to 0.1695 mg/L, and all sampling points exceeded the quality standards, while Cd concentrations ranged from 0.00953 to 0.0152 mg/L, with 3 sampling points exceeding the quality standards. Variations in water quality are influenced by land-use characteristics, particularly industrial, agricultural, and residential activities. Overall, the TSS, Pb, and Cd parameters serve as indicators were identified as the primary parameters contributing to the deterioration of water quality in the Kali Surabaya River, indicating the need for sustainable pollution control measures.

Keywords: Water quality; Kali Surabaya River; Total Suspended Solids (TSS); Lead (Pb); Cadmium (Cd).

1. PENDAHULUAN

Sungai Kali Surabaya merupakan salah satu bagian Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang memiliki peran strategis sebagai sumber air baku air minum, irigasi pertanian, kegiatan industri, dan berbagai kebutuhan masyarakat di provinsi Jawa Timur. Pemanfaatan sebagai sumber air minum mencapai sekitar 256 juta m³/tahun, sedangkan untuk kegiatan industri mencapai 38 juta m³/tahun (Indriani & Hadi, 2021). Tingginya tingkat ketergantungan terhadap sumber daya air tersebut menuntut pemantauan kualitas air secara berkala guna memastikan kesesuaiannya dengan baku mutu lingkungan (Nada et al., 2023). Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya pengendalian pencemaran air, yaitu dengan upaya memelihara fungsi air sehingga kualitas air memenuhi baku mutu. Namun, aktivitas antropogenik di sepanjang aliran sungai saat ini memicu degradasi kualitas air akibat akumulasi efluen industri, limbah domestik, serta limpasan permukaan dari kawasan permukiman (Islam et al., 2025). Kondisi tersebut dapat menyebabkan perubahan karakteristik fisika, kimia, dan kandungan logam berat di perairan, sehingga berpotensi menurunkan kualitas air dan meningkatkan beban pengolahan pada instalasi pengolahan air minum (IPAM) (Pohan et al., 2017). Kondisi kualitas air sungai saat ini menghadapi ancaman serius akibat berbagai faktor, antara lain peningkatan jumlah penduduk, intensifikasi aktivitas ekonomi, pola hidup masyarakat, rendahnya kepedulian terhadap lingkungan, serta pengaruh perubahan iklim (Rahma & Normelani, 2026).

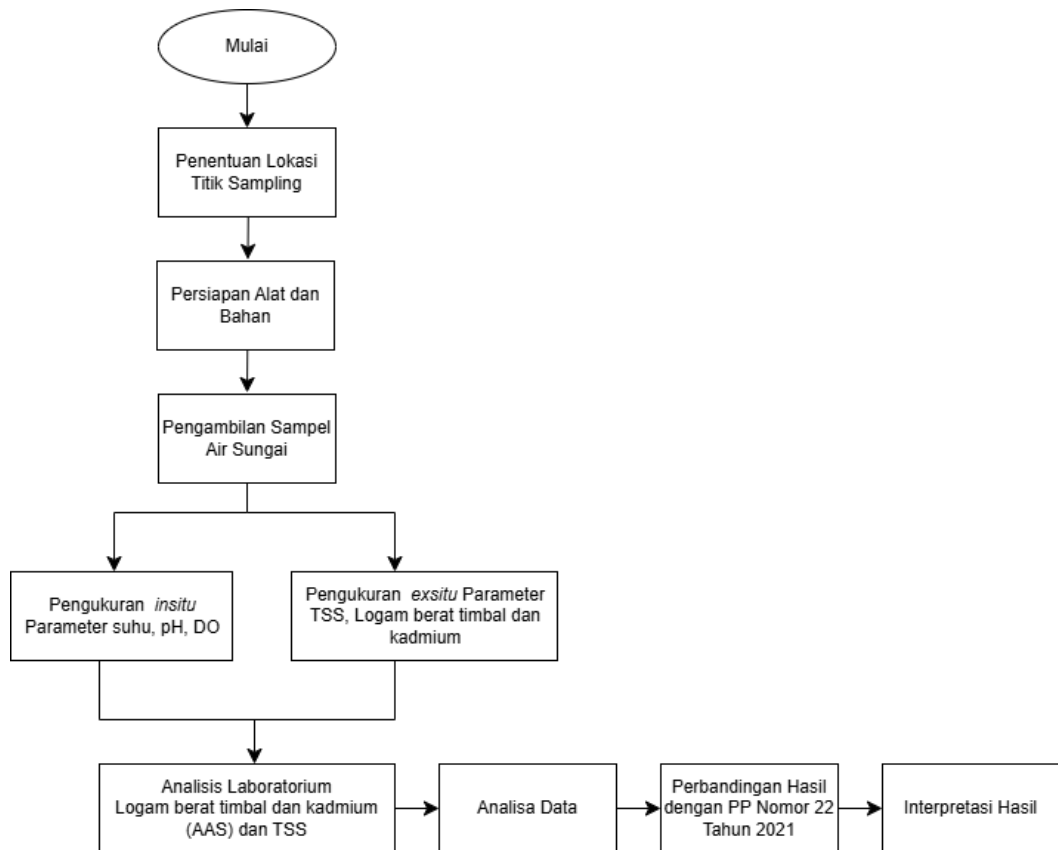
Sejumlah studi terdahulu menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Kali Surabaya mengalami variasi pada setiap titik pengamatan. Masduqi & Trisnawati (2019) mengidentifikasi bahwa status mutu air sungai Kali Surabaya berada pada kategori tercemar ringan berdasarkan parameter *Total Suspended Solids* (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Dissolved Oxygen* (DO), dan nitrit. Sementara itu, Adis & Juliardi (2021) menemukan bahwa konsentrasi BOD dan DO di beberapa segmen telah melampaui ambang batas peruntukan air baku air minum akibat tingginya beban pencemar organik. Marselina et al. (2022) melaporkan bahwa status mutu air sungai Kali Surabaya termasuk kategori tercemar sedang berdasarkan metode STORET, namun tergolong tercemar berat apabila diuji menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Tak hanya itu, pada penelitian Aufar (2019) juga menunjukkan bahwa beberapa parameter kualitas air Sungai Kali Surabaya telah melampaui baku mutu Kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Hasil penelitian tersebut menunjukkan kualitas Sungai Kali Surabaya masih mengalami pencemaran dan berfluktuasi akibat aktivitas di sekitar sungai seperti industri, domestik, maupun pertanian. Penilaian kualitas air tidak hanya dilakukan melalui parameter fisika dan kimia, tetapi juga perlu mempertimbangkan kandungan logam berat (Barat et al., 2017). Penelitian terkait logam berat khususnya timbal (Pb) dan kadmium (Cd) masih relatif terbatas pada Kali Surabaya. Padahal keberadaan logam berat tersebut bersifat toksik dan persisten sehingga berpotensi membahayakan ekosistem perairan serta kesehatan manusia apabila melebihi baku mutu air sungai (Haryati et al., 2026).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air Sungai Kali Surabaya berdasarkan parameter fisika, kimia, serta logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) melalui perbandingan hasil pengukuran dengan baku mutu kualitas air sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi kualitas air Sungai Kali Surabaya sebagai bahan evaluasi kesesuaian kualitas air terhadap baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

2. METODE

2.1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian merupakan sebuah langkah dalam aktivitas penelitian yang memiliki proses yang dilakukan secara terstruktur runtut logis dan sistematis, sehingga dapat mempermudah dalam melakukan sebuah penelitian. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini terdiri atas lima titik pengamatan yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan karakteristik penggunaan lahan, keberadaan sumber pencemar, dan lokasi pemanfaatan air di sepanjang Sungai Kali Surabaya. Pengambilan sampel dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada tanggal 9 dan 11 Juni 2026. Pada hari pertama, pengambilan sampel dilakukan pada titik 1,3, dan 4 menggunakan perahu karet dikarenakan lokasi tersebut sulit dijangkau melalui jalur darat. Sedangkan pada hari kedua, pengambilan sampel dilakukan pada titik 2 dan 5 dengan memanfaatkan jalur penyebrangan (tambangan) yang tersedia di dekat dengan lokasi penelitian. Setiap titik pengambilan sampel memiliki koordinat geografis serta karakteristik yang berbeda sehingga dapat merepresentasikan kondisi kualitas air pada masing-masing segmen penelitian. Koordinat dan deskripsi setiap titik pengambilan sampel disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Koordinat Titik Pengambilan Sampel

Titik	Titik Koordinat	Keterangan
Titik 1 (DAM Rolag 3)	7°26'48"S 112°27'19"E	Percabangan Sungai Brantas menjadi Kali Surabaya dan Kali Porong. serta sebagai titik awal pemantauan dan pengambilan sampel
Titik 2 (Jembatan Pelangi Tadoklinter)	7°25'40"S 112°28'26"E	Area sungai setelah melewati kawasan industri dan pemukiman, mewakili keadaan sungai setelah kegiatan antropogenik pada sektor industri dan domestik
Titik 3 (Jembatan Suegem)	7°24'04"S 112°31'01"E	Mewakili area sungai setelah melewati wilayah pertanian, terdapat aliran irigasi area pertanian
Titik 4 (Intake IPAM Gresik)	7°23'14.76"S 112°34'37.40"E	Area pengambilan air sungai sebagai air baku pengolahan air bersih/minum
Titik 5 (Intake IPAM Karangpilang)	7°23'14"S 112°34'39"E	Area pengambilan air sungai sebagai air baku pengolahan air bersih/minum

(Sumber: *Google Earth*, 2026)

2.3 Rancangan Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel

Prosedur pengambilan sampel air pada penelitian ini mengacu pada SNI 6989.57:2021 dengan menerapkan metode *composite sampling*. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *horizontal water sampler* pada dua titik penampang melintang sungai, yaitu pada posisi 1/3 dan 2/3 dari lebar sungai. Pada masing-masing titik tersebut, sampel diambil secara vertikal pada kedalaman 1/5 dan 4/5 dari total kedalaman air. Selanjutnya, sampel dengan volume yang sama dari kedua titik penampang pada kedalaman yang sama dicampurkan ke dalam satu wadah sehingga membentuk satu sampel komposit yang mewakili kondisi air pada kedalaman tersebut. Melalui proses pengompositan ini, diperoleh satu sampel representatif untuk setiap kedalaman dengan volume akhir sebesar 1.000 mL pada masing-masing wadah sampel.

2.3.2 Pengawetan Sampel

Pengawetan sampel untuk analisis logam berat Pb dan Cd dilakukan segera setelah pengambilan sampel dengan penambahan asam nitrat (HNO_3) hingga pH <2 sesuai prosedur SNI 8995:2021. Pengawetan dilakukan untuk menjaga kestabilan konsentrasi logam, mencegah terjadinya presipitasi maupun adsorpsi logam pada wadah sampel, serta meminimalkan perubahan karakteristik kimia selama penyimpanan. Sampel kemudian disimpan dalam *cooler box* pada suhu $\leq 6^\circ\text{C}$ hingga proses analisis di laboratorium.

2.3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi *horizontal water sampler*, botol sampel, *cooler box*, GPS, pH meter, DO meter, stopwatch, meteran, gelas beker, pipet, *vacuum pump*, *magnetic stirrer*, timba, spidol, label sampel, dan alat pelindung diri (APD). Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi asam nitrat (HNO_3), aquades, tisu, dan *ice gel*.

2.3.4 Analisis

Analisis dilakukan secara deskriptif terhadap hasil pengukuran parameter pH, suhu, *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Suspended Solids* (TSS), serta logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Parameter pH, suhu, dan DO diukur secara *in situ* menggunakan pH meter dan DO meter, sedangkan parameter TSS dianalisis menggunakan metode gravimetri serta logam

berat Pb dan Cd dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) di laboratorium. Seluruh hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 untuk mengevaluasi kondisi kualitas air Sungai Kali Surabaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Parameter Kualitas Air

Hasil pengujian parameter kualitas air Sungai Kali Surabaya diperoleh dari analisis laboratorium terhadap sampel yang diambil pada 5 titik pengamatan dengan karakteristik tata guna lahan yang berbeda. Parameter yang dianalisis meliputi pH, suhu, *dissolved oxygen* (DO), *total suspended solids* (TSS), serta konsentrasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Berikut hasil pengujian parameter tersebut disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengujian Parameter Kualitas Air

Titik	Tata Guna Lahan	Parameter Fisika Kimia					
		pH	Suhu (°C)	DO (mg/L)	TSS (mg/L)	Pb (mg/L)	Cd (mg/L)
1	Titik Awal	8,15	31,95	6,95	92	0,1565	0,00953
2	Industri	7,65	32,25	5,2	52	0,1505	0,0127
3	Pertanian dan Pemukiman	8,15	31,3	6,4	152	0,1695	0,0114
4	Pemukiman dan IPAM	7,85	29,55	7,05	22	0,1605	0,0152
5	Pemukiman dan IPAM	8,15	28,75	6,4	552	0,0727	0.0096

(Sumber: Hasil pengamatan, 2026)

Berdasarkan pada **Tabel 2**, parameter fisika, kimia, dan logam berat menunjukkan variasi pada setiap titik pengamatan. Nilai pH berkisar antara 7,65–8,15 yang menunjukkan nilai pH Sungai Kali Surabaya termasuk netral hingga sedikit basa. Suhu air berkisar antara 28,75–32,25°C, sedangkan konsentrasi DO berada pada rentang 5,20–7,05 mg/L. Nilai TSS menunjukkan variasi yang cukup besar, yaitu 22–552 mg/L, yang mengindikasikan adanya perbedaan konsentrasi padatan tersuspensi pada setiap lokasi penelitian. Konsentrasi logam berat Pb berkisar antara 0,0727–0,1695 mg/L, sedangkan Cd berkisar antara 0,00953–0,0152 mg/L. Variasi nilai pada setiap parameter menunjukkan adanya perbedaan karakteristik kualitas air di masing-masing titik pengamatan yang diduga dipengaruhi oleh aktivitas penggunaan lahan di sepanjang Sungai Kali Surabaya, seperti kawasan industri, pertanian, pemukiman dan kawasa intake PDAM.

3.2 Evaluasi Kualitas Air Sungai Berdasarkan Baku Mutu Kualitas Air Sungai Kelas 1

Hasil pengujian kualitas air Sungai Kali Surabaya dibandingkan dengan baku mutu air Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Perbandingan ini dilakukan karena Sungai Kali Surabaya dimanfaatkan sebagai sumber air baku, sehingga evaluasi setiap parameter bertujuan untuk mengetahui kesesuaiannya terhadap baku mutu yang telah ditetapkan.. Hasil perbandingan parameter kualitas air dengan baku mutu disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Parameter Kualitas Air

Parameter	Satuan	Baku Mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
pH	-	6–9	M	M	M	M	M
Suhu	(°C)	Deviasi $\leq 3^{\circ}\text{C}$	M	M	M	M	M
DO	(mg/L)	≥ 6	M	TM	M	M	M
TSS	(mg/L)	≤ 40	TM	TM	TM	M	TM
Pb	(mg/L)	$\leq 0,03$	TM	TM	TM	TM	TM
Cd	(mg/L)	$\leq 0,01$	M	TM	TM	TM	M

(Sumber: Hasil Pengamatan, 2026)

Keterangan:

M = Memenuhi Baku Mutu

TM = Tidak Memenuhi Baku Mutu

Sungai Kali Surabaya merupakan salah satu sumber air baku air minum yang dimanfaatkan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di wilayah Surabaya, Mojokerto, dan Gresik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, air permukaan yang diperuntukkan sebagai sumber air baku air minum mengacu pada baku mutu air Kelas I. Baku mutu tersebut menjadi acuan dalam penilaian parameter fisika, kimia, dan biologi untuk menentukan kesesuaian kualitas air dengan peruntukannya. Oleh karena itu, hasil pengukuran parameter kualitas air pada penelitian ini dibandingkan dengan baku mutu air Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Berdasarkan **Tabel 3**, parameter pH pada seluruh titik pengamatan memenuhi baku mutu air Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, yaitu berada pada kisaran 6–9. Nilai pH yang diperoleh berkisar antara 7,65–8,15, menunjukkan kondisi perairan yang netral hingga sedikit basa yang dinilai mendukung keberlangsungan proses biologis biota akuatik (Nurmaida, 2021). Hasil analisis ini sejalan dengan penelitian Oktavia et al. (2023) yang melaporkan bahwa pH Kali Surabaya berada pada kisaran netral hingga sedikit basa serta konsisten memenuhi baku mutu. Kesamaan hasil tersebut mengindikasikan bahwa kondisi pH Sungai Kali Surabaya masih relatif stabil meskipun terdapat berbagai aktivitas antropogenik di sepanjang daerah aliran sungai. Parameter suhu di seluruh titik pengamatan juga sudah memenuhi baku mutu air sungai Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Perubahan suhu yang terjadi tidak melampaui deviasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari kondisi alami perairan. Suhu yang terukur berkisar antara 28,75–32,25°C yang merupakan kisaran normal bagi ekosistem perairan tropis. Hasil ini serupa dengan penelitian Della Pavita et al. (2018) yang melaporkan suhu Sungai Kali Surabaya berkisar antara 26,6–28,8°C. Meskipun suhu pada penelitian ini sedikit lebih tinggi, perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh perbedaan waktu pengambilan sampel, kondisi cuaca, serta karakteristik penggunaan lahan di sekitar lokasi penelitian (Pratama et al., 2023).

Parameter *Dissolved Oxygen* (DO) menunjukkan bahwa hanya Titik 2 yang tidak memenuhi baku mutu air Kelas I karena memiliki konsentrasi sebesar 5,2 mg/L, sedangkan titik pengamatan lainnya berhasil memenuhi batas minimum yaitu 6 mg/L. Rendahnya konsentrasi DO pada Titik 2 diduga berkorelasi dengan tingginya beban pencemar organik dari kawasan industri, yang meningkatkan konsumsi oksigen terlarut selama proses dekomposisi mikrobiologis (Desriyan, 2015). Hasil ini lebih baik dibandingkan dari pada penelitian Maulana et al. (2022) yang melaporkan bahwa konsentrasi DO di Kali Surabaya berkisar antara 4,04–4,82 mg/L sehingga sebagian besar kandungan DO berada di bawah baku mutu. Perbedaan

tersebut menunjukkan bahwa kondisi oksigen terlarut pada lokasi penelitian ini relatif lebih baik meskipun masih terdapat satu lokasi.

Parameter *Total Suspended Solids* (TSS) menunjukkan bahwa hanya Titik 4 yang memenuhi baku mutu air Kelas I, sedangkan pada Titik 1, Titik 2, Titik 3, dan Titik 5 memiliki konsentrasi melebihi batas maksimum yaitu sebesar 40 mg/L. Tingginya konsentrasi TSS menunjukkan berasal dari aktivitas industri, pertanian, besarnya padatan tersuspensi akibat limbah permukiman, serta limpasan permukaan (Azzuhra, 2022). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Yudo & Said (2019) yang menunjukkan bahwa konsentrasi TSS di Sungai Kali Surabaya telah lama melampaui baku mutu pada beberapa segmen sungai. Dengan demikian, TSS masih menjadi salah satu parameter utama yang menunjukkan penurunan kualitas air Sungai Kali Surabaya. Analisis logam berat timbal (Pb) menunjukkan bahwa seluruh titik pengamatan tidak memenuhi baku mutu air Kelas I akibat konsentrasi Pb yang melebihi ambang batas 0,03 mg/L. Kondisi ini menandakan bahwa kontaminasi Pb terjadi secara meluas di sepanjang lokasi penelitian, yang diduga bersumber dari aktivitas industri, permukiman, serta limpasan dari daerah pertanian. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Fredrik et al. (2024) yang melaporkan bahwa konsentrasi Pb pada segmen Intake IPAM Karangpilang masih berada di bawah baku mutu, yaitu sebesar 0,001–0,010 mg/L. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh variasi waktu pengamatan dan besarnya masukan pencemar dari aktivitas di sepanjang daerah aliran sungai pada saat pengambilan sampel berlangsung. Parameter logam berat kadmium (Cd) menunjukkan bahwa hanya Titik 2,3, dan 4 yang tidak memenuhi baku mutu air Kelas I, sedangkan Titik 1 dan Titik 5 masih memenuhi baku mutu. Hasil ini menunjukkan bahwa pencemaran Cd pada lokasi penelitian bersifat lebih besar dibandingkan dengan Pb. Hal ini diduga berkaitan dengan aktivitas industri di sekitar Titik 2,3, dan 4. Kondisi tersebut sejalan dengan Widyarningsih et al. (2023) yang menyatakan bahwa keberadaan Cd di perairan umumnya dipengaruhi oleh aktivitas industri, penggunaan pupuk fosfat, serta limbah domestik. Oleh karena itu, meskipun sebagian besar titik pengamatan masih memenuhi baku mutu, keberadaan Cd pada Titik 2,3, dan 4 tetap perlu menjadi perhatian dalam upaya pengendalian pencemaran.

Secara keseluruhan, evaluasi kualitas Air Sungai Kali Surabaya berdasarkan parameter fisika, kimia, dan logam berat menunjukan bahwa kualitas Sungai Kali Surabaya belum sepenuhnya memenuhi baku mutu kualitas air sungai Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Nilai pH yang berkisar antara 7,41–8,01 dan suhu sebesar 28,75–32,25°C pada seluruh titik pengamatan telah memenuhi baku mutu air sungai Kelas I. Namun, parameter TSS, DO, Pb, dan Cd masih menunjukkan ketidaksesuaian dengan baku mutu pada beberapa titik pengamatan. Parameter TSS memiliki nilai konsentrasi berkisar antara 22–552 mg/L, dengan hanya satu titik yang memenuhi baku mutu dikarenakan <40 mg/L. Parameter Pb memiliki nilai konsentrasi berkisar antara 0,0727–0,1695 mg/L dengan seluruh titik pengamatan melebihi baku mutu dikarenakan >0,03 mg/L. Parameter DO memiliki nilai konsentrasi berkisar antara 5,2–7,05 mg/L, dengan hanya Titik 2 yang tidak memenuhi baku mutu dikarenakan memiliki nilai <6 mg/L. Sementara itu, parameter Cd memiliki nilai konsentrasi berkisar antara 0,00953–0,0152 mg/L, dengan hanya Titik 1 dan Titik 5 yang memenuhi baku mutu dikarenakan <0,01 mg/L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Kali Surabaya masih dipengaruhi oleh aktivitas industri, pertanian, dan permukiman di sepanjang daerah aliran sungai. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian sumber pencemar, peningkatan pengelolaan limbah industri dan domestik, serta pemantauan kualitas air secara berkala untuk menjaga kualitas air Sungai Kali Surabaya sesuai dengan baku mutu kualitas air sungai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kualitas air Sungai Kali Surabaya menunjukkan variasi pada setiap titik pengamatan yang dipengaruhi oleh perbedaan tata guna lahan dan aktivitas di sepanjang aliran sungai. Hasil perbandingan dengan baku mutu air Kelas I berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 menunjukkan bahwa parameter pH berkisar 7,41–8,01 masih berada dalam rentang baku mutu 6–9, sedangkan suhu berkisar pada rentang 28,75–32,25°C masih memenuhi batas perubahan suhu, yaitu tidak melebihi deviasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari kondisi alami perairan. Parameter DO belum memenuhi baku mutu minimum 6 mg/L pada Titik 2, parameter TSS melebihi baku mutu 40 mg/L pada sebagian besar titik pengamatan, parameter Pb melebihi baku mutu 0,01 mg/L pada sebagian besar titik pengamatan, sedangkan parameter Cd melebihi baku mutu 0,001 mg/L pada Titik 2,3, dan 4. Secara umum, kualitas air Sungai Kali Surabaya belum sepenuhnya memenuhi baku mutu air Kelas I, terutama akibat tingginya konsentrasi TSS dan Pb. Sungai Kali Surabaya tetap dimanfaatkan sebagai sumber air baku bagi instalasi pengolahan air minum (IPAM), sehingga diperlukan proses pengolahan air limbah, seperti koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. Tak hanya itu, pengendalian sumber pencemar dan pemantauan kualitas air secara berkala juga perlu dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas air Sungai Kali Surabaya sesuai dengan baku mutu kualitas air sungai.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan akademik dan fasilitas laboratorium yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan sampel di lapangan, analisis laboratorium, serta penyelesaian penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- adis, M. R. N., & Juliardi Ar, N. R. (2021). Analisis Distribusi Pencemaran Biological Oxygen Demand (Bod) Dan Dissolved Oxygen (Do) Dengan Metode Geographic Information System (Gis) Dan Streeter Phelps Di Sepanjangkali Surabaya. *Jurnal Envirotek*, 13(2), 10–15. <https://doi.org/10.33005/Envirotek.V13i2.108>
- Aufar, D. V. G. (2019). River Water Quality Analysis In Surabaya River Flow. *Swara Bhumi*, 1(8), 1–6.
- Azzuhra, H. I. (2022). *Pemodelan Kualitas Air Permukaan Sungai Pada Parameter Tss Dan Cod Menggunakan Software Qual2kw (Studi Kasus: Sungai Winongo Yogyakarta)*.
- Barat, M. B., Of, W., West, T. H. E., & Strait, M. (2017). *Sebaran Dan Bioakumulasi Logam Berat Pb Dan Cd Pada Bivalvia*. 9(2), 631–644.
- Della Pavita, K., Rahadi Widiatmono, B., & Dewi, L. (2018). Study On Pollution Load Capacity Determination Of The Waste Domestic (Case Study Kali Surabaya-Kecamatan Wonokromo). *Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 1(3), 21–27.
- Desriyan, R. (2015). Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot Sampai Nanjung. *Jurnal Reka Lingkungan*, 3(Vol 3, No 1 (2015)), 41–52. <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/Lingkungan/Article/View/681/881>
- Fredrik, M., & Karnaningrum, N. (2024). *Analisis Kualitas Air Kali Surabaya Terhadap Kandungan Logam Berat Sebagai Air Baku Pdam Surabaya*. 1x(1), 8055–8061.
- Haryati, A., Ashari, D. N., Prihatiningsih, I., & Januar, H. I. (2026). *Analisis Pencemaran Logam Berat Dan Risiko Ekologis Di Sedimen Estuaria Sungai Comal*. 15(1), 56–69. <https://doi.org/10.14710/Buloma.V15i1.78550>

- Indriani, V. S., & Hadi, W. (2016). *Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemaran Air Kali Surabaya Segmen Jembatan Canggus- Tambangan Bambe Dengan Pemodelan*. 5(2).
- Islam, U., Sayyid, N., & Rahmatullah, A. (2025). *Analisis Kualitas Air Dan Sumber Pencemaran Sungai Di Kota Surabaya Alya Farida Anggraini*. 1(4), 1456–1464.
- Marselina, M., Wibowo, F., & Mush, A. (2022). *Heliyon Water Quality Index Assessment Methods For Surface Water : A Case Study Of The Citarum River In Indonesia*. 8(April). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.E09848>
- Masduqi, A., & Trisnawati, A. (2019). Analisis Kualitas Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Kali Surabaya. *Jurnal Purifikasi*, 14(2), 90–98. <https://doi.org/10.12962/J25983806.V14.I2.14>
- Maulana, M. A., & Kuntjoro, S. (2022). *Hubungan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Dengan Kualitas Air Kali Surabaya , Wringinanom , Gresik Correlation Between Macrozoobenthos Diversity Index And Water Quality In Surabaya River , Wringinanom , Gresik*. 12, 219–228.
- Nada, I. M., Widyasari, N. L., & Ni Putu Meilda Florenzia Ekayanti. (2023). Analisis Kualitas Air Tukad Pakerisan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Jurnal Ecocentrism*, 3(2), 69–79. <https://doi.org/10.36733/Jeco.V3i2.7488>
- Nurmaida Claudia Purba, H. F. (2021). Kualitas Perairan Sungai Sadar Di Kabupaten Mojokerto Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Dan Kadar Logam Berat (Pb. *Lenterabio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(Lingkungan), 292–301. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/Lenterabio/index>
- Oktavia, N., Purnomo, T., & Lisdiana, L. (2023). Keanekaragaman Plankton Dan Kualitas Air Kali Surabaya Plankton Diversity And The Water Quality Of Kali Surabaya. *Lentera Bio*, 4(1), 104–107. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/Lenterabio>
- Pohan, D. A. S., Budiyono, B., & Syafrudin, S. (2017). Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 63. <https://doi.org/10.14710/Jil.14.2.63-71>
- PPRI No. 22 Tahun 2021. (2021). Lampiran VI Tentang Baku Mutu Air Nasional - PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Pratama, M. A., Sidabutar, C. P., & Hakim, R. (2023). Analisis Sensitivitas Simulasi Parameter Bod, Tss Dan Do Dalam Pemodelan Kualitas Air Dengan Menggunakan Qual2K. *Jurnal Reka Lingkungan*, 11(1), 1–11. <https://doi.org/10.26760/Rekalingkungan.V11i1.1-11>
- Rahma, N. Z., & Normelani, E. (2026). Evaluasi Kualitas Air Sungai Pemurus Kota Banjarmasin Berdasarkan Standar Baku Mutu. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 3391–3408.
- Widyaningsih, S. D., Abida, I. W., Pramithasari, F. A., & Afifa, F. H. (2023). Kajian Kandungan Logam Berat Kadmium Pada Air, Sedimen, Dan Ikan Bawal (Pampus Argenteus) Di Tempat Pelelangan Ikan Branta Kabupaten Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(4), 100–109. <https://doi.org/10.21107/Juvenil.V3i4.17564>
- Yudo, S., & Said, N. I. (2019). Water Quality Condition Of Surabaya River, Case Study: Improved Raw Water Of PDAM Surabaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(1), 19–28.