

## Analysis of Water Pollution due to Development Activities and Its Impact on the Citarum River in Indonesia

Ferdinand<sup>1</sup>, Ariya Dharma<sup>2</sup>, Amanatullah Savitri

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam

Email korespondensi: ferdinandchang18gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<b>Kata kunci :</b>	<p>Pencemaran air, terutama di sungai-sungai seperti Sungai Citarum di Indonesia, menjadi permasalahan lingkungan yang mendesak. Faktor-faktor seperti industri yang tidak memadai dalam pengelolaan limbah, pembangunan infrastruktur yang mengganggu aliran air dan meningkatkan erosi tanah, pertanian intensif dengan penggunaan pupuk dan pestisida berlebihan, pembangunan sektor pariwisata tanpa pengelolaan limbah yang memadai, pembuangan limbah domestik tanpa pengolahan yang memadai, dan pengelolaan sampah yang tidak tepat, semuanya berkontribusi pada degradasi kualitas air di Sungai Citarum. Dampak dari pencemaran air sangat merugikan. Sungai yang tercemar mengalami penurunan kualitas air yang dapat membahayakan kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang bergantung pada sungai tersebut. Pencemaran air juga berdampak negatif terhadap ekosistem sungai, termasuk gangguan pada rantai makanan, penurunan keanekaragaman hayati, dan kerusakan habitat. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan pembangunan berkelanjutan yang mempertimbangkan dampak lingkungan. Hal ini mencakup pengadopsian teknologi ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang lebih baik, dan perencanaan pembangunan yang berfokus pada keseimbangan ekosistem sungai. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, diharapkan dapat melindungi Sungai Citarum dan memastikan keberlanjutan ekosistem air untuk generasi mendatang. Pentingnya kesadaran akan dampak pembangunan terhadap lingkungan juga perlu ditekankan. Masyarakat perlu menyadari bahwa tindakan mereka dapat mempengaruhi kualitas air sungai dan ekosistemnya.</p>
<p><i>Pencemaran air</i> <i>Sungai Citarum</i> <i>Pembangunan berkelanjutan</i></p>	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Keywords:</b>	<p><i>Water pollution, especially in rivers like the Citarum River in Indonesia, is an urgent environmental issue. Factors such as inadequate industrial waste management, infrastructure development that disrupts water flow and increases soil erosion, intensive agriculture with excessive use of fertilizers and pesticides, tourism sector development without adequate waste management, improper disposal of domestic waste, and improper waste management all contribute to the degradation of water quality in the Citarum River. The impacts of water pollution are highly detrimental. The polluted river experiences a decline in water quality that can</i></p>
<p><i>Water pollution</i> <i>Citarum River</i> <i>Sustainable development</i></p>	

---

*endanger the lives of humans, animals, and plants that depend on the river. Water pollution also has negative effects on river ecosystems, including disruptions to the food chain, loss of biodiversity, and habitat destruction. To address this problem, a sustainable development approach that considers environmental impacts is needed. This includes adopting environmentally friendly technologies, improving waste management, and planning development that focuses on the balance of river ecosystems. By implementing these measures, it is hoped that the Citarum River can be protected and ensure the sustainability of the water ecosystem for future generations. The importance of awareness of the impact of development on the environment also needs to be emphasized. The community needs to realize that their individual and collective actions can affect the quality of river water and its ecosystem. Collaboration between the government, industry, the community, and non-governmental organizations is also crucial. Cooperation in monitoring, law enforcement, and the implementation of policies that support clean and healthy water management needs to be enhanced.*

---

## 1. Pendahuluan

Pencemaran air oleh kegiatan pembangunan merupakan ancaman serius bagi keberlanjutan ekosistem air [1]. Di Indonesia, Sungai Citarum merupakan salah satu contoh yang menggambarkan dampak negatif dari pembangunan terhadap lingkungan perairan. Sungai Citarum merupakan sumber kehidupan bagi penduduk Jawa Barat dan DKI Jakarta. Sungai ini menyediakan air baku untuk kebutuhan domestik sekitar 27 Juta orang. Sungai Citarum memiliki panjang 297 km dan berawal di Situ Cisanti, yang terletak di lereng Gunung Wayang, Kabupaten Bandung, serta berakhir di Pantai Utara Pulau Jawa, Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Aliran Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum melintasi 11 kabupaten/kota, termasuk Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Karawang, Kabupaten Bekasi, Kota Bandung, Kota Cimahi, sebagian Kabupaten Sumedang, sebagian Kabupaten Cianjur, sebagian Kabupaten Bogor, dan sebagian Kabupaten Garut [2].

Perkembangan penduduk yang cepat dan terus berlanjut serta pembangunan yang terus meningkat menghadirkan ancaman serius terhadap DAS [3]. Aktivitas seperti penebangan hutan untuk pembangunan perumahan dan penggunaan lahan pertanian, serta kebiasaan tidak terkendali dalam membuang sampah ke sungai, menjadi tanda-tanda yang jelas dari kerusakan yang terjadi. Masyarakat di sepanjang aliran sungai sudah diakui memiliki kecenderungan membuang sampah tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Masalah serius yang dihadapi oleh masyarakat desa adalah kondisi lahan yang kritis [4], [5]. Hal ini memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan mereka, terutama karena sektor pertanian merupakan sumber utama pendapatan di desa. Masyarakat desa memiliki pengetahuan terbatas tentang teknologi, keterbatasan modal, dan kesulitan dalam akses ke desa, sehingga mereka sangat mengandalkan pertanian sebagai mata pencaharian. Lahan kritis dapat terjadi secara tak terduga, baik akibat faktor alam maupun manusia [6]. Ketidaksihuan dan kerusakan lahan pertanian dapat menghentikan aktivitas pertanian, karena lahan merupakan faktor krusial dalam produksi hasil pertanian. Perubahan penggunaan lahan di Indonesia dari pertanian dan hutan menjadi lahan non-pertanian atau terbangun menyebabkan penurunan luas kawasan yang dapat menyerap air. Akibatnya, degradasi lahan, kekeringan, kekurangan air bersih pada musim kemarau, tanah longsor, dan banjir pada musim hujan dapat terjadi.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Pencemaran Air Sungai

Air adalah elemen paling penting dalam semua aspek kehidupan karena seluruh organisme membutuhkannya [7][8]. Adanya air yang berkualitas baik sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya [9]. Kualitas air merujuk pada karakteristik air dan kandungan zat di dalamnya yang menentukan kesesuaian air tersebut untuk penggunaan tertentu. Jika tidak ada pengelolaan yang baik, pemanfaatan air sungai untuk keperluan domestik, industri, dan pertanian dapat menyebabkan pencemaran air sungai. Pencemaran air sungai terjadi ketika zat-zat berbahaya masuk ke dalam sungai dan menyebabkan penurunan kualitas air hingga tingkat yang tidak dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Pencemaran air sungai terjadi ketika zat-zat yang merugikan, seperti limbah industri, bahan kimia berbahaya, pupuk pertanian berlebih, dan limbah domestik, mencemari air sungai. Pencemaran ini dapat merusak ekosistem sungai, mengancam kehidupan makhluk hidup di dalamnya, dan juga berdampak negatif pada kesehatan manusia yang menggunakan air sungai tersebut. Penting untuk melakukan pengelolaan yang baik terhadap air sungai, termasuk pengawasan terhadap industri untuk memastikan bahwa limbah yang dihasilkan tidak mencemari sungai. Selain itu, penggunaan pupuk pertanian yang bijaksana dan pengelolaan limbah domestik yang tepat juga diperlukan untuk mencegah pencemaran air sungai. Upaya pembersihan dan rehabilitasi sungai juga harus dilakukan untuk memulihkan kualitas air yang tercemar dan menjaga keberlanjutan ekosistem sungai.

Definisi pencemaran air menurut Surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor : KEP-02/MENKLH/I/1988 Tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan Pasal 1 sebagai berikut : Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air dan atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya [10].

Pencemaran air sungai memiliki dampak yang signifikan, antara lain terjadinya pengendapan (sedimentasi) yang dapat menyebabkan banjir. Pencemaran juga menyebabkan penurunan kualitas air di sungai, sehingga air tersebut tidak dapat digunakan untuk kebutuhan hidup manusia. Hal ini dapat mengakibatkan kekurangan pasokan air bersih dan bahkan kekeringan [11].

### 2.2 Keamanan Lingkungan

Menurut Baylis dan Smith, lingkungan hidup menjadi isu global karena beberapa alasan.

1. Permasalahan lingkungan hidup sering memiliki efek global yang dapat dirasakan secara luas, seperti masalah CFC (Chlorofluorocarbons) yang berkontribusi pada pemanasan global dan kerusakan lapisan ozon yang berdampak pada peningkatan jenis penyakit di seluruh dunia.
2. Isu lingkungan hidup juga melibatkan eksploitasi sumber daya global seperti lautan dan atmosfer. Sumber daya ini tidak terbatas pada batas negara tertentu dan oleh karena itu memerlukan kerja sama internasional dalam pengelolaannya.
3. Permasalahan lingkungan hidup seringkali bersifat transnasional, artinya kerusakan lingkungan di suatu negara dapat berdampak pada wilayah di sekitarnya. Contohnya adalah kebakaran hutan yang dapat menghasilkan asap yang melintasi batas negara.
4. Banyak aktivitas eksploitasi atau degradasi lingkungan yang dilakukan di banyak tempat di seluruh dunia dan memiliki dampak lokal atau nasional. Aktivitas seperti erosi dan degradasi tanah, penebangan hutan, dan polusi air adalah contoh-contoh masalah lingkungan yang tersebar secara global.

5. Kerusakan lingkungan hidup terkait erat dengan proses politik, sosial, dan ekonomi global. Proses-proses ini mempengaruhi keputusan eksploitasi yang berlebihan dan degradasi lingkungan. Oleh karena itu, isu lingkungan hidup menjadi perhatian dalam hubungan internasional, di mana aktor non-negara juga memiliki peran penting dalam merespons masalah lingkungan hidup. Respon terhadap masalah lingkungan hidup global berfokus pada pengembangan dan implementasi rezim lingkungan hidup internasional. Secara umum, lingkungan hidup merujuk pada kondisi eksternal yang mempengaruhi kehidupan dan peran organisasi.

### 3. Metode Penelitian

Untuk mengkaji analisis pencemaran air oleh kegiatan pembangunan dan dampaknya pada Sungai Citarum, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang melibatkan studi literatur dan laporan terkait Data yang dikumpulkan akan dianalisis secara kualitatif. Informasi tentang jenis pencemar, sumber pencemaran, dampak terhadap ekosistem sungai, dan upaya pengendalian akan dievaluasi dan dihubungkan dengan konteks Sungai Citarum di Indonesia. Perbandingan data dilakukan untuk mengetahui pola pencemaran air yang terjadi dan dampaknya pada Sungai Citarum.

John W. Creswell menjelaskan bahwa penelitian kualitatif adalah sebuah proses ilmiah yang bertujuan untuk memahami berbagai masalah yang dihadapi manusia dengan cara menciptakan gambaran yang kompleks [5], [12]. Penelitian ini melibatkan laporan yang terperinci tentang pandangan dan perspektif dari berbagai sumber informasi yang terlibat. Selain itu, penelitian kualitatif dilakukan dalam konteks alamiah tanpa adanya intervensi yang dilakukan oleh peneliti. (Creswell, 2007: 15)

### 4. Hasil dan Pembahasan

Pembangunan merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap pencemaran air di Sungai Citarum. Dalam pembahasan, perlu dikaitkan bagaimana kegiatan pembangunan menyebabkan pencemaran air dan dampaknya terhadap Sungai Citarum. Beberapa aspek yang dapat dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. **Pertumbuhan Industri:** Kegiatan pembangunan industri yang pesat di sekitar Sungai Citarum menyebabkan peningkatan limbah industri yang dibuang ke sungai tanpa pengolahan yang memadai. Limbah industri mengandung zat kimia beracun dan bahan organik yang dapat mencemari air, mengubah kualitas air, dan merusak ekosistem sungai.
2. **Pembangunan Infrastruktur:** Pembangunan infrastruktur seperti jalan raya, perumahan, dan industri juga berdampak pada sungai. Pembangunan yang tidak direncanakan dengan baik dapat mengganggu aliran air dan meningkatkan erosi tanah, yang kemudian membawa sedimentasi dan limbah ke sungai. Hal ini dapat mengurangi kapasitas sungai untuk menampung air, meningkatkan risiko banjir, dan meningkatkan pencemaran air.
3. **Pertanian Intensif:** Pertanian intensif dengan penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan aliran limpasan hujan yang mengandung bahan kimia ke sungai. Limbah pertanian ini dapat mengandung nutrisi seperti fosfor dan nitrogen, yang dapat menyebabkan eutrofikasi dan pertumbuhan alga yang berlebihan di Sungai Citarum. Hal ini dapat mengganggu ekosistem sungai dan mengurangi kualitas air.
4. **Pembangunan Pariwisata:** Pembangunan sektor pariwisata di sekitar Sungai Citarum juga dapat berkontribusi pada pencemaran air. Penyediaan infrastruktur seperti hotel, restoran,

dan tempat wisata sering kali menghasilkan limbah domestik dan limbah industri dari sektor pariwisata yang tidak diolah dengan baik sebelum dibuang ke sungai.

5. Pembuangan Limbah Domestik: Selain kegiatan industri dan pertanian, pembuangan limbah domestik juga merupakan faktor penting yang menyebabkan pencemaran air di Sungai Citarum. Jumlah penduduk yang tinggi di sekitar sungai ini menyebabkan peningkatan limbah domestik yang dihasilkan. Sistem pengolahan limbah domestik yang tidak memadai atau tidak ada sama sekali mengakibatkan limbah domestik langsung dibuang ke sungai tanpa melalui proses pengolahan yang memadai. Limbah domestik mengandung zat organik, mikroorganisme patogen, deterjen, dan bahan kimia lainnya yang dapat mencemari air, mengurangi oksigen terlarut, dan mengganggu ekosistem sungai.
6. Pengelolaan Sampah yang Tidak Tepat: Pengelolaan sampah yang tidak tepat juga menjadi faktor penting dalam pencemaran air di Sungai Citarum. Sampah yang dibuang sembarangan atau tidak dikelola dengan baik dapat mencemari sungai melalui aliran air hujan atau melalui sungai-sungai kecil yang bermuara ke Sungai Citarum. Sampah plastik, limbah elektronik, limbah industri, dan limbah organik yang tidak terkelola dengan baik dapat mengakibatkan pencemaran air, merusak ekosistem sungai, serta membahayakan kesehatan manusia dan kehidupan air.

Dalam konteks pembangunan, perlu dicermati pentingnya melibatkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. perlu juga disoroti bahwa pencemaran air tidak hanya terjadi akibat satu faktor tunggal, tetapi seringkali merupakan hasil dari interaksi kompleks antara berbagai faktor di atas. Pembangunan yang berkelanjutan harus memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan, termasuk kualitas air. Upaya seperti penggunaan teknologi yang lebih ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang lebih baik, penggunaan pupuk dan pestisida yang bijaksana, serta perencanaan pembangunan yang mempertimbangkan keseimbangan ekosistem sungai dapat mengurangi dampak negatif kegiatan pembangunan terhadap Sungai Citarum.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Pembangunan yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran air di Sungai Citarum. Faktor-faktor seperti industri yang tidak memadai dalam pengelolaan limbah, pembangunan infrastruktur yang mengganggu aliran air dan meningkatkan erosi tanah, pertanian intensif dengan penggunaan pupuk dan pestisida berlebihan, pembangunan sektor pariwisata tanpa pengelolaan limbah yang memadai, pembuangan limbah domestik tanpa pengolahan yang memadai, dan pengelolaan sampah yang tidak tepat, semuanya berkontribusi pada degradasi kualitas air di Sungai Citarum. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan pendekatan pembangunan berkelanjutan yang mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan, serta mengadopsi teknologi yang ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang lebih baik, dan perencanaan pembangunan yang berfokus pada keseimbangan ekosistem sungai. Tindakan ini akan membantu melindungi Sungai Citarum dan memastikan keberlanjutan ekosistem air untuk generasi mendatang.

## Daftar Rujukan

- [1] N. T. Bukit and I. A. Yusuf, "BEBAN PENCEMARAN LIMBAH INDUSTRI DAN STATUS KUALITAS AIR SUNGAI CITARUM," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 3, no. 3, pp. 98–106, 2002.
- [2] N. Paramita and S. S. Ningrum, "PENGELOLAAN LINGKUNGAN SUNGAI BERDASARKAN SUMBER PENCEMARANAN DI SUNGAI CITARUM STUDI KASUS KELURAHAN TANJUNG

- MEKAR,” *Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, vol. 1, no. 1, pp. 38–51, Oct. 2019, doi: 10.25105/urbanenvirotech.v3i1.5095.
- [3] A. J. Saputra, “KAJIAN HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA BANJIR AKIBAT SIKLON TROPIS BADAI CEMPAKA 2017 DI DAS OPAK YOGYAKARTA,” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2019.
- [4] H. Wardhana, H. \* Wibowo, and A. J. Saputra, “Analisis Pengaruh Batu Sedimen Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Kuat Tekan Beton Normal,” *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil (ASPAL)*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i1.8.
- [5] Y. Setyaning Astutik and A. Jaya Saputra, “Analisis Kelayakan Studi Pada Proyek Pembangunan Ruko Di Batam (Studi Kasus Pada Pembangunan Ruko Papa Mama Residence),” *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil (ASPAL)*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.35438/aspal.v1i1.7.
- [6] N. Juniarti, “PENANGGULANGAN LAHAN KRITIS, KONSERVASI AIR, MITIGASI BENCANA, SANITASI LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI DESA CILENGKRANG KABUPATEN BANDUNG,” *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 2, p. 256, Aug. 2020, doi: 10.24198/kumawula.v3i2.27348.
- [7] A. J. Saputra and Josephine, “Implementasi Rain Garden Infiltration untuk Mencapai Pembangunan Berkelanjutan dalam Pengelolaan Air Hujan,” vol. 19, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/TerakreditasiSINTAPeringkat5>
- [8] A. J. Saputra, J. Sujono, and R. Jayadi, “KAJIAN HIDROLOGI DAN ANALISA KAPASITAS TAMPANG SUNGAI OPAK YOGYAKARTA,” in *Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air*, 2019, pp. 173–185. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/348390321>
- [9] A. J. Saputra and P. Fu, “ANALISIS PENERAPAN SISTEM RAINWATER TANK DI PERUMAHAN CITRA INDAH BATAM CENTER,” *J. Inersia*, vol. 13, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.33369/ijts.
- [10] D. M. Mamangkey, “PERAN DINAS LINGKUNGAN HIDUP DALAM PENGENDALIAN PENCEMARAN SUNGAI KAMPUNG NETAR AKIBAT LIMBAH PEMBANGUNAN STADION PAPUA BANGKIT DI KABUPATEN JAYAPURA,” Universitas Atmajaya Yogyakarta, Yogyakarta, 2021.
- [11] P. Marsingga, “STUDI KEAMANAN LINGKUNGAN: AKTOR TRANSNASIONAL DALAM PENANGANAN PENCEMARAN SUNGAI CITARUM,” *Jurnal Komunikasi, Masyarakat dan Keamanan (KOMASKAM)*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [12] F. Fernando and A. J. Saputra, “Analysis of the Effect of Shear Walls on Building Structural Deviations in High-rise Buildings Monde City Tower M2 Batam City,” *Journal of Civil Engineering and Planning*, vol. 3, no. 2, pp. 146–160, Dec. 2022, doi: 10.37253/jcep.v3i2.7434.