KUALITAS AIR SUNGAI CITARUM

Ayu Widya Utami

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan,
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email korespondensi: ayu08215010@std.trisakti.ac.id

ABSTRAK

Sungai Citarum adalah sungai terpanjang dan terbesar di Jawa barat yang berhulu di Situ Cisanti yang terletak di Gunung Wayang, Kabupaten Bandung dan berakhir di Laut Jawa yang terletak di Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Sungai Citarum memiliki 3 waduk terbesar, yaitu Jatiluhur, Cirata, dan Saguling. Sungai Citarum menjadi sumber kehidupan dan penghidupan bagi masyarakat di Jawa Barat dan Jakarta. Sungai Citarum dimanfaatkan sebagai sumber air baku air minum, kebutuhan domestik (seperti mencuci, mandi, dan lain-lain), mengairi sawah, suplai air perikanan, kebutuhan industri, dan digunakan untuk kebutuhan pembangkit listrik. Saat ini, Sungai Citarum merupakan sungai paling tercemar di dunia. Tercemarnya Sungai Citarum diakibatkan oleh kegiatan manusia seperti kegiatan domestik, pertanian, peternakan, perikanan, dan kegiatan industri yang membuang limbahnya langsung ke badan air. Sungai yang tercemar adalah sungai yang memiliki kualitas air yang sangat buruk. Kualitas air sungai yang buruk akan mengakibatkan terganggunya ekosistem yang ada di dalamnya. Selain dari kegiatan manusia, penurunan kualitas air baik dari segi parameter fisika maupun kimia, dapat disebabkan oleh perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan seperti pembukaan vegetasi alami dan transformasi penggunaan lahan alami menjadi pembangunan perkotaan yang dapat meningkatkan beban limpasan dan sedimen. Adapun tujuan dari karya ilmiah ini ialah untuk mempelajari kondisi kualitas air Sungai Citarum.

Kata Kunci: *Sungai Citarum; Kualitas Air; Pencemaran Air;*

PENDAHULUAN

Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang dan terbesar di Jawa Barat. Hulu Sungai Citarum berawal dari Gunung Wayang, Kabupaten Bandung dan berakhir di muara Laut Jawa yang terletak di Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Sungai Citarum berperan penting sebagai air baku air minum PDAM, memasok listrik di Jawa-Bali dan menyediakan kebutuhan air irigasi sawah di Jawa Barat. Pratiwi (2018) menyebutkan DAS Citarum didominasi oleh sektor industri manufaktur seperti kimia, tekstil, kulit, kertas, farmasi, logam, produk makanan dan minuman, dan lain-lain.

Puslitbang SDA dan BPLHD Jawa Barat menyebutkan bahwa kondisi kualitas air Sungai Citarum belum dapat memenuhi baku mutu air di sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau berdasarkan SK. Gubernur Jabar No. 39/2000. Sungai Citarum masih dikategorikan sebagai sungai yang tercemar berat (BPLHD, 2013). Sungai yang tercemar berat menandakan kualitas air sungai yang buruk. Penurunan kualitas air Sungai Citarum diakibatkan oleh tingginya pencemar yang masuk ke dalam sungai yang dapat berasal dari kegiatan manusia berupa aktivitas pertanian, peternakan, perikanan, industri dan kegiatan domestik. Tujuan dari karya ilmiah ini ialah mempelajari kualitas air Sungai Citarum.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Sungai Citarum

Sungai Citarum adalah salah satu sungai di Jawa Barat dengan luas daerah aliran sungai sebesar 6614 km² dan panjang sungai sebesar 297 km. Sungai Citarum melintasi 10 kabupaten dan 3 kota di Jawa Barat. Letak geografis Sungai Citarum yaitu 106° 51'36" - 107° 51' BT dan 7° 19' - 6° 24' LS. Sungai Citarum terbagi menjadi beberapa segmen dimana pada segmen 1-8 berada di bagian hulu, segmen 9-15 berada di bagian tengah, dan segmen 16-20 berada di bagian hilir Citarum. Sungai Citarum memiliki 3 waduk besar yang digunakan untuk memasok air untuk irigasi, perikanan, dan PLTA yaitu Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. Penggunaan lahan di sekitar DAS Citarum berupa permukiman, pertanian dan perikanan.

Daerah Aliran Sungai

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air menyatakan bahwa Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air secara alami yang berasal dari curah hujan menuju danau ataupun laut, batas daratnya ialah pemisah topografis dan batas di laut hingga daerah perairan yang masih dipengaruhi oleh kegiatan daratan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat diartikan sebagai kesatuan ruang yang terdiri dari unsur biotik (tumbuhan, hewan dan organisme hidup lainnya), abiotik (air, tanah, udara) dan aktivitas manusia yang saling berinteraksi dan ketergantungan satu sama lain (Sudaryono, 2002). Menurut Sunaryo, (2001) dalam Hadi, *et al.* (2014) mengatakan bahwa DAS memiliki peran penting yaitu sebagai daerah tangkapan hujan yang berfungsi sebagai pemasok air pada musim kemarau serta pengendali sedimentasi waduk dan banjir.

Kualitas Air

Menurut S. Venkatramanan *et al.* (2014) dalam Dunca (2017) menyatakan bahwa kualitas air sungai memiliki kepentingan yang cukup besar dengan alasan bahwa sumber daya air ini umumnya digunakan untuk beberapa hal seperti: minum pasokan air domestik dan perumahan, pertanian (irigasi), pembangkit listrik tenaga air, transportasi dan infrastruktur, pariwisata, rekreasi, dan cara manusia atau ekonomi lainnya untuk menggunakan air. Menurut Bricker dan Jones (1995) dalam Jung *et al.* (2015), kualitas sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu termasuk litologi cekungan, masukan atmosfer, kondisi iklim, dan masukan dari aktivitas antropogenik.

Baik buruknya kualitas air salah satunya dapat dipengaruhi dari ada atau tidaknya pencemaran air. Menurut Masere *et al.*, (2012) pencemaran air adalah pelepasan segala cairan, padat, gas, organisme patogen atau zat lain ke dalam air yang akan menyebabkan air tersebut terganggu dan menjadi berbahaya bagi kesehatan, keselamatan atau kesejahteraan masyarakat dan lingkungan. Umumnya, pencemaran air berasal dari aktivitas manusia seperti industri manufaktur, pertanian, pertambangan, dan pengelolaan limbah perkotaan yang buruk. Air limbah industri paling berdampak kuat terhadap kualitas air permukaan, yang berdampak pada kesehatan manusia dan ekosistem (Earnhart, 2013).

Perubahan tata guna lahan dapat menyebabkan perubahan kualitas air. Arnold dan Gibbons (1996) dalam Pullanikkatil *et al.* (2015) menyatakan bahwa mengkarakterisasi perubahan dalam penggunaan lahan, ditambah dengan peningkatan pertumbuhan populasi, telah mengungkapkan kerentanan kualitas air di berbagai daerah tangkapan. Pembukaan vegetasi alami dan transformasi penggunaan lahan alami menjadi pembangunan perkotaan diketahui meningkatkan beban limpasan dan sedimen, yang juga memfasilitasi perpindahan polutan dari tanah ke air.

Parameter kualitas air terdiri dari parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika kualitas air terdiri dari suhu air, kekeruhan, TDS, konduktivitas dan lain-lain. Sedangkan parameter kimia dapat meliputi pH, logam berat, COD, BOD, dan lain-lain.

A. Parameter Fisika

1. Suhu Air

Suhu adalah salah satu parameter air yang paling penting karena mempengaruhi komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem. Suhu air adalah parameter kualitas air yang kritis, karena secara langsung mempengaruhi jumlah oksigen terlarut yang tersedia untuk organisme air (Singh *et al.*, 2015). Variasi suhu air mengatur kesetimbangan fisika-kimia (seperti nitrifikasi, mineralisasi bahan organik, dll) di sungai dan karenanya mengubah transportasi dan konsentrasi kontaminan (Hosseini *et al.*, 2017).

2. Kekeruhan

Kekeruhan air mengacu pada jumlah bahan yang tersuspensi, yang mengganggu penetrasi cahaya di kolom air. Kekeruhan membatasi penetrasi cahaya, sehingga membatasi fotosintesis di lapisan bawah. Kekeruhan yang lebih tinggi dapat menyebabkan suhu dan

stratifikasi DO (Halim *et al.*, 2018). Penyebab terjadi kekeruhan adalah terjadinya erosi tanah (seperti endapan lumpur dan tanah liat), limbah industri (seperti limbah cair pengolahan, partikulat), bahan organik (seperti mikroorganisme, tumbuhan dan hewan yang membusuk, bensin, solar atau minyak dari jalan) (Kale, 2016).

3. Total Dissolved Solid (TDS)

Kadar TDS dapat disebabkan oleh pemisahan ion terlarut yang berasal dari penggunaan air yang cukup besar dari sumber air tanah yang mengandung salinitas tinggi, atau kegiatan lain yang menggunakan air garam tinggi (Hakim *et al.*, 2017). *Total Dissolved Solids* (TDS) adalah ukuran dari semua konstituen yang larut dalam air. Anion anorganik yang dilarutkan dalam air meliputi karbonat, klor, sulfat, dan nitrat. Kation anorganik termasuk natrium, kalium, kalsium dan magnesium (Ustaoglu *et al.*, 2017).

4. Konduktivitas

Halim *et al.* (2018) berpendapat bahwa konduktivitas adalah ekspresi numerik dari kapasitas larutan untuk mengalirkan arus listrik. Daya atau kemampuan ini tergantung pada keberadaan ion, konsentrasi total, mobilitas, valensi, dan kadar relatifnya, dan pada temperatur cairan. Konduktivitas meningkat dengan bertambahnya total padatan terlarut. Konduktivitas tinggi mencerminkan tingginya pencemaran serta tingkat tropis tubuh perairan. Nilai konduktivitas <50 (μScm^{-1}) dianggap rendah, sedangkan nilai antara $50\text{--}600$ (μScm^{-1}) dikatakan sedang dan nilai >600 (μScm^{-1}) dianggap tinggi (Anhwange *et al.*, 2012).

B. Parameter Kimia

1. *power Hydrogen* (pH)

Kale (2016) menyatakan bahwa pH mengacu pada konsentrasi ion hidrogen atau seberapa asam atau basa air dan pH didefinisikan sebagai $-\log [\text{H}^+]$. pH adalah ukuran jumlah relatif ion hidrogen dan hidroksil bebas dalam air. Rentang nilai pH dari 0-14; pH 7 netral, pH <7 bersifat asam dan pH >7 adalah basa. Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pH, yaitu curah hujan asam, tingkat kesadahan air mineral air, buangan dari proses industri, limbah deterjen yang masuk ke dalam air.

2. *Dissolved Oxygen* (DO)

Konsentrasi DO adalah parameter air yang sangat tidak stabil. Konsentrasi DO adalah parameter utama untuk mengkarakterisasi alam dan limbah cair dan untuk menilai keadaan global lingkungan secara umum (Naykki *et al.*, 2013). Sumber-sumber oksigen terlarut di perairan dapat berupa difusi dari atmosfer dan air di permukaan, aerasi sebagai air mengalir di atas batu dan permukaan tidak rata, aerasi melalui aksi pengadukan angin dan gelombang, serta fotosintesis dari tanaman air (Kale, 2016).

3. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

BOD adalah jumlah kandungan organik dalam air limbah yang dapat didegradasi secara biologis dengan konsumsi oksigen. BOD biasanya diindikasikan sebagai oksidasi 5 hari dari bahan organik yang dapat terbiodegradasi pada suhu 20°C oleh mikroorganisme. BOD dapat menyebabkan penipisan oksigen dalam badan air dan menyebabkan bau dan membunuh ikan (Wijaya dan Soedjono, 2018).

4. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand merupakan jumlah bahan organik teroksidasi terlarut termasuk hal-hal *non-biodegradable* yang ada di dalamnya. COD adalah ukuran ekivalen oksigen dari bahan organik dalam suatu sampel air yang rentan terhadap oksidasi oleh oksidan kimia kuat, seperti dikromat (Verma *et al.*, 2017).

Menurut Effendi (2003) dalam Simbolon (2016), perairan yang mengandung kadar COD <20 mg/L dinyatakan sebagai perairan tidak tercemar, jika kadar COD >200 mg/L dapat dikatakan bahwa perairan tersebut tergolong perairan yang tercemar, dan untuk buangan industri dapat mengandung COD dengan kadar 60.000 mg/L.

5. Logam Berat

Logam berat merupakan zat yang terkandung dalam air dalam bentuk koloid, partikulat dan terlarut. Dalam hubungannya dengan kondisi hidrologi dan morfologis, bahan terlarut seperti logam dapat terakumulasi di sepanjang perairan yang terjadi bahkan beberapa kilometer setelah

sumber pencemar. Logam berat adalah polutan yang sulit terdegradasi di lingkungan. Jika logam berat masuk ke badan air, mereka akan terakumulasi dalam biota air dan dicerna oleh manusia (Fadhilah *et al.*, 2018)

Pencemaran logam berat dapat ditemukan pada perairan dalam bentuk padatan yang terdapat dalam perairan seperti sedimen. Masuknya logam berat pada badan air secara intensif berhubungan dengan pelepasan logam berat akibat limbah domestik, kegiatan industri dan aktivitas manusia lainnya (Budiastuti *et al.*, 2016). Pencemaran logam berat yang paling banyak terkandung pada badan air meliputi As, Pb, Hg, Cd, Cr, Cu, Ni, dan Zn. (Oyuela-Leguizamo *et al.*, 2017).

Tabel 1. Penelitian Terdahulu Tentang Kualitas Sungai Citarum

Judul Paper, tahun	Penulis	Hasil Penelitian
Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Kolom Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu, 2012	R., Arief H. <i>et al.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai pH pada DAS Citarum selama memiliki rentang 6-8. • Konsentrasi BOD pada Sungai Citarum hulu berkisar 1,6 mg/L - 20,5 mg/L. • Konsentrasi COD di sepanjang DAS Citarum berkisar 5 mg/L – 425,2 mg/L. • DAS Citarum mengandung logam berat berupa timbal dengan kisaran 0,01 mg/L – 0,08 mg/L dan kadmium dengan kisaran 0,003 mg/L – 0,01 mg/L.
Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung, 2015	Desriyan, Ramdhana <i>et al.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kekeruhan pada DAS Citarum berkisar antara 30,93 NTU – 47,50 NTU. • Konsentrasi DO pada DAS Citarum berkisar 2,4 mg/L – 5,30 mg/L. • Konsentrasi Pb pada Sungai Citarum hulu memiliki rentang 0,018 mg/L – 0,024 mg/L.
Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung, 2015	Rachmaningrum, M. <i>et al.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu perairan di Sungai Citarum berkisar 24,2 °C – 26,8 °C. • Nilai pH di Sungai Citarum adalah berkisar 5,30 – 5,72. • Nilai TSS pada Sungai Citarum hulu memiliki rentang 20 mg/L – 36 mg/L. • Konsentrasi Kadmium pada segmen Dayeuhkolot Nanjung, serta Cisirung berada pada nilai < 0,006 mg/L.
Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum, 2018	Sugianti, Yayuk <i>et al.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar DO di perairan Sungai Citarum bernilai antara 0,00 mg/L – 7,79 mg/L.

PENUTUP

Kuantitas air, jenis dan kadar pencemar yang masuk ke badan sungai akan berpengaruh terhadap kualitas airnya. Sumber pencemar Sungai Citarum berasal dari kegiatan domestik, pertanian, peternakan, perikanan, dan industri. Terdapat tiga parameter yang digunakan untuk merepresentasikan kondisi kualitas suatu perairan yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi. Sungai dapat dikatakan dalam kondisi baik jika tingkat kualitas airnya sesuai dengan jenis peruntukannya menurut peraturan yang berlaku. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, kualitas air Sungai Citarum dari hulu hingga hilirnya baik dari segi parameter fisika dan kimia telah melebihi baku mutu air berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001.

DAFTAR PUSTAKA

Anhwange, B. A., et al. 2012. Impact Assessment of Human Activities and Seasonal Variation on River Benue, within Makurdi Metropolis. International Journal of Science and Technology. 2(5).
ISSN 2224-3577

- Budiastuti, Putri, *et al.* 2016. Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*. 4(5).
ISSN: 2356-3346
- Desriyan, Ramadhana, *et al.* 2015. Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Lingkungan Itenas*.3(1).
- Eanhard, D. 2013. Water Pollution from Industrial Source. *Encyclopedia of Energy, Natural Resource and Environmental Economics*
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-375067-9.00091-7>
- Fadhilah, R., Katharina O., Nur A. Y. R. 2018. The Pollution Profile of Citarik, Cimande, and Cikijing Rivers in Rancaekek District, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*. 2(1):14-26.
DOI: <http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v2i1.3551>
- Hadi, A. R., *et al.* 2014. Penentuan Kinerja Sub DAS Junggo dalam Pengelolaan Daerah Hulu DAS Brantas. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2).
- Hakim, Muthia F., Bambang I., M. Lindu. 2017. Study of Water Quality at West Sunter Reservoir North Jakarta Based on Physical and Chemical Parameters. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*. 1(1): 16-36.
DOI : <http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v1i1.2401>
- Halim, N.A., *et al.* 2018. Assessment of water quality parameters in baor environment, Bangladesh: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2018. 6(2): 269-263.
E-ISSN: 2347-5129
- Hosseini, N., Jacinda J. dan Karl-Erich L. 2017. Impacts of Climate Change on the Water Quality of a Regulated Prairie River. *Water* 2017. 9 (199).
DOI:10.3390/w9030199
- Jung, K.Y., Lee, K.-L., Im, T.H., Lee, I.J., Kim, S., Cheon, S.U., Ahn, J.M., Evaluation of water quality for the Nakdong River watershed using multivariate analysis. *Environmental Technology & Innovation* (2015).
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eti.2015.12.001>
- Kale, V.S. 2016. Consequence of Temperature, pH, Turbidity and Dissolved Oxygen Water Quality Parameters. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 3(8).
DOI: 10.17148/IARJSET.2016.3834
- Masere, T.P., Munodawafa, A. and Chitata, T. 2012. “Assessment of human impact on water quality along Manyame River”, *International Journal of Development and Sustainability*.1(3):754-765.
- Naykki, T. *et al.* 2013. Dissolved Oxygen Concentration Interlaboratory Comparison: What Can We Learn?. *Water*. 5: 420-442.
DOI: <https://doi.org/10.3390/w5020420>
- Oyuela-Leguizamo, M. A., *et al.* 2017. Native herbaceous plant species with potential use in phy-toremediation of heavy metals, spotlight on wetlands: A review. *Che-mosphere* (2016).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.10.075>
- Pratiwi. 2018. Gambaran Kualitas Air Sungai di Kawasan DAS Citarum. *Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal*. 1(1).
- Pullanikkatil, D., LG Palamuleni and TM Ruhiiga. 2015. Impact of land use on water quality in the Likangala catchment, southern Malawi. *African Journal of Aquatic Science*. 40(3): 277–286.
- R., Arief Happy, Masyamsyir, Yayat D. 2012. Distribusi Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Kolom Air dan Sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3):175-182.

- Rachmaningrum, Mutiara, et al. 2015. Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung. Jurnal Karya Ilmiah Teknik Lingkungan Itenas. 3(1).
- Simbolon, A. R. 2016. Status Pencemaran di Perairan Cilincing, Pesisir DKI Jakarta. Jurnal Pro-Life Vol. 3 No. 3.
- Singh, P. K. dan Pradeep Shrivastava. 2015. Analysis of Water Quality of River Narmada. International Journal of Current Research Vol. 7 No. 12 pp: 24073-24076.
ISSN: 0975-833X
- Sudarsono. 2002. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan. Jurnal Teknologi Lingkungan. 3(2).
DOI:<http://dx.doi.org/10.2989/16085914.2015.1077777>
- Sugianti, Yayuk dan L. P. Astuti. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. Jurnal Teknologi Lingkungan. 19(2).
- S. Venkatramanan, *et al.* 2018. Water Pollution and Water Quality Assessment of Major Transboundary Rivers from Banat (Romania). Hindawi Journal of Chemistry.
DOI:<https://doi.org/10.1155/2018/9073763>
- Ustaoglu, F., et al. 2017. Investigation of Water Quality and Pollution Level of Lower Melet River, Ordu, Turkey. Alinteri Journal of Agricultural Sciences. 32(1): 69-79.
DOI:10.28955/alinterizbd.319403
- Verma, S., et al. 2017. Comparison of Water Quality Parameters for Ganga and Pandu River in Kanpur. International Journal of Engineering Inventions. 6(10): 38-41.
- Wijaya, I. M. W. dan E. S. Soedjono. 2018. Physicochemical Characteristic of Municipal Wastewater in Tropical Area: Case Study of Surabaya City, Indonesia. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 135 (2018).
DOI:10.1088/1755-1315/135/1/012018