

PERKEMBANGAN KADAR KADMIUM (Cd) DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEBERLANJUTAN EKOSISTEM PERAIRAN DI SUNGAI DONAN

DEVELOPMENT OF CADMIUM (Cd) LEVELS AND THEIR IMPACT ON THE SUSTAINABILITY OF THE AQUATIC ECOSYSTEMS IN THE DONAN RIVER

Zalzah Furaidah*¹, Aldina Khoerunnisa Nur Mas'udah², Suparlan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas
Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Jl. Kemerdekaan Barat No.17

Gligir Kesugihan Cilacap, 53274

*Korespondensi: nh9973708@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan kadar logam berat kadmium (Cd) dan dampaknya terhadap keberlanjutan ekosistem perairan di Sungai Donan, Cilacap. Kadmium merupakan logam berat beracun yang dapat terakumulasi dalam tubuh biota air dan membahayakan kesehatan manusia. Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dan uji laboratorium terhadap sampel air dan sedimen yang diambil dari enam titik berbeda sepanjang sungai. Hasil menunjukkan bahwa kadar kadmium bervariasi tergantung musim dan lokasi, dengan beberapa titik menunjukkan konsentrasi melebihi ambang batas yang ditetapkan dalam PP No. 82 Tahun 2001. Kandungan kadmium yang tinggi terutama ditemukan pada sedimen, menunjukkan potensi bioakumulasi jangka panjang. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan pentingnya pengawasan kualitas air secara berkala serta perlunya upaya mitigasi untuk menjaga keberlanjutan ekosistem Sungai Donan.

Kata kunci: Kadmium, Kadar, Ekosistem, Perairan, Sungai Donan

ABSTRACT

This study aims to examine the development of cadmium (Cd) heavy metal levels and their impact on the sustainability of the aquatic ecosystem in the Donan River, Cilacap. Cadmium is a toxic heavy metal that can accumulate in aquatic organisms and pose a threat to human health. Data collection was conducted through field surveys and laboratory tests on water and sediment samples taken from six different points along the river. The results showed that cadmium concentrations varied depending on the season and location, with some points exceeding the threshold limits set in Government Regulation No. 82 of 2001. High concentrations of cadmium were mainly found in the sediment, indicating long-term bioaccumulation potential. The findings highlight the importance of regular water quality monitoring and the need for pollution mitigation efforts to preserve the sustainability of the Donan River ecosystem.

Keywords: Cadmium, Concentration, Aquatic, Ecosystem Donan River

PENDAHULUAN

Kabupaten Cilacap terletak pada koordinat 108°30'-109°30'30" garis Bujur Timur dan 7°30'-7°45'20" garis Lintang Selatan, dengan luas wilayah 225.360,840 hektare. Kecamatan Dayeuhluhur merupakan daerah tertinggi di wilayah ini ketinggian mencapai 198 meter di atas permukaan laut, sedangkan Kecamatan Cilacap Tengah menjadi wilayah terendah dengan ketinggian hanya 6 meter di atas permukaan laut (Mukti et al., 2021).

Sungai Donan yang berada di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, memiliki koordinat geografis 108°59'18"-109°0'48" Bujur Timur dan 7°40'36"-7°46'0" Lintang Selatan. Sungai ini membentang sepanjang kurang lebih 16 kilometer dengan lebar berkisar antara 150 hingga 500 meter serta kedalaman yang bervariasi antara 2,5 hingga 19 meter. Berdasarkan data dari Kementerian Pekerjaan Umum (2010), Sungai Donan termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berada di bawah pengelolaan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Serayu Opak (Feranita Fachrul et al., 2011).

Kadmium (Cd) adalah logam yang tidak memiliki manfaat bagi tubuh manusia dan bersifat beracun. Jika terakumulasi dalam tubuh, kadmium dapat menyebabkan kerapuhan tulang, gangguan pada sistem pencernaan, serta gangguan fungsi ginjal. Selain itu, logam ini mudah larut dalam air dan memiliki tingkat bioavailabilitas yang tinggi sehingga berpotensi mengalami bioakumulasi. Sumber utama kadmium di perairan berasal dari aktifitas industri, seperti peleburan logam, produksi elektronika, pembuatan pupuk dan plastik serta limbah rumah tangga (Romdhonia et al., 2023).

Pencemaran perairan dapat diidentifikasi dengan menganalisis kandungan logam berat yang terakumulasi dalam biota air. Jika kadar logam berat melebihi standar batas normal yang telah ditetapkan maka data tersebut dapat digunakan untuk menilai tingkat pencemaran lingkungan, terutama jika dibandingkan dengan standar kualitas air yang berlaku

(Manajemen et al., 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan kadar logam berat kadmium (Cd) di Sungai Donan Cilacap serta menetapkan batas baku mutu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk mengidentifikasi tingkat pencemaran di perairan serta menentukan standar keamanan lingkungan di Sungai Donan Cilacap.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif observasional yang dilakukan dengan metode survei di Sungai Donan, Cilacap. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling pada enam titik berbeda berdasarkan dugaan tingkat pencemaran. Sampel air diambil menggunakan alat watersampler, kemudian disimpan dalam wadah polyethylene dan diawetkan menggunakan H_2SO_4 hingga $pH \pm 2$ atau disimpan pada suhu 4°C untuk memperlambat proses biologis.

Data primer diperoleh melalui uji lapangan dan laboratorium, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Pengambilan data dilakukan pada 25 Oktober 2015 saat pasang tertinggi (05.30–07.45 WIB) dan surut terendah (10.35–13.25 WIB), sesuai dengan jadwal pasang surut dari Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL. Analisis data dilakukan secara deskriptif berdasarkan perbandingan hasil uji kadar Cd terhadap standar baku mutu kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel diambil di Sungai Donan sepanjang kurang lebih 10 kilometer dengan pendekatan berdasarkan lokasi hulu, hilir, dan titik sumber. Sampel dikumpulkan dari 6 titik yang dikelompokkan berdasarkan segmen lebar sungai, yaitu di bagian kanan. Proses sampling dilakukan 2 kali yaitu saat permukaan air mencapai titik tertinggi pada Mei 2010 dan saat berada pada titik terendah pada Juni 2010.

Tabel 1. Kadar Cd di Sungai Donan

Titik Sampling	Mei 2010 (ppm)	Juni 2010 (ppm)
1	0,36	0,72
2	0,32	0,7

3	1,2	0,32
4	1,1	0,84
5	0,64	1,2
6	0,34	3,5

Kadmium adalah logam berat non-esensial yang sangat beracun. Penimbunan kadmium dalam tubuh, termasuk pada manusia, dapat menyebabkan keracunan, gangguan kesehatan, bahkan keracunan kronik yang berpotensi menyebabkan kematian. Berdasarkan PP No 82 Tahun 2001 tentang Kualitas Air, batas maksimum kadmium yang diizinkan dalam perairan adalah 0,01 mg/L. Logam ini berbahaya karena memiliki risiko tinggi terhadap pembuluh darah, dan paparan dalam jangka panjang dapat mengakumulasi di organ seperti hati dan ginjal (Muraya et al., 2018).

Biota yang tergolong udang-udangan (*chrustacea*) berisiko mengalami kematian dalam rentan waktu 24 hingga 504 jam apabila perairan mengandung logam kadmium (Cd) terlarut dengan kadar 0,005-0,15 ppm. Sementara itu, biota dari kelas serangga akan mengalami kematian dalam waktu 24 hingga 672 jam apabila terpapar logam kadmium (Cd) dengan kadar 0,003-18 ppm. Sedangkan untuk biota air tawar berukuran lebih besar, seperti ikan mas, kematian dapat terjadi dalam waktu 96 jam jika habitatnya tercemar kadmium (Cd) dengan kadar antara 1,092 hingga 1,104 ppm (Erlina, 2003).

Kadar kadmium pada sedimen biasanya lebih tinggi dibandingkan dalam air. Hal ini disebabkan oleh karakteristik logam berat tersebut. Seperti dijelaskan Hutagalung (1984), logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami proses pengendapan, pengenceran, dan dispersi, kemudian diambil oleh organisme di lingkungan perairan. Selain itu, Hutagalung (1991) menambahkan bahwa logam berat cenderung mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan, sehingga menyatu dengan sedimen dan menghasilkan kadar yang lebih tinggi dibandingkan di air. Kadar cadmium berlebih ini bisa ditanggulangi dengan limbah *fly ash* (Rohmah et al., 2024)

KESIMPULAN

Kadar kadmium (Cd) di Sungai Donan bervariasi tergantung lokasi dan waktu pengambilan sampel, dengan kadar tertinggi mencapai 3,5 ppm pada sedimen di titik 6 (Juni 2010), yang jauh melebihi ambang batas yang diperbolehkan (0,01 mg/L).

Kandungan Cd dalam sedimen cenderung lebih tinggi dibandingkan dalam air, mengindikasikan akumulasi logam berat akibat proses pengendapan dan ikatan dengan bahan organik.

Konsentrasi kadmium yang melebihi batas aman berpotensi menyebabkan kerusakan ekosistem, kematian biota air seperti ikan, udang, dan serangga air, serta mengancam kesehatan manusia jika masuk dalam rantai makanan.

Diperlukan pengawasan rutin dan upaya mitigasi pencemaran dari limbah industri dan domestik untuk menjaga keberlanjutan ekosistem perairan Sungai Donan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan jurnal ini.

Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan jurnal ini. Terutama saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Aldina Khoerunnisa selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan dukungan kepada saya dalam menyusun jurnal ini.

Saya menyadari bahwa saya dalam menyusun jurnal ini masih jauh dari kata baik. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar dapat menyempurnakan penyusunan jurnal di masa yang akan datang.

Semoga jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi yang berharga bagi dunia akademik.

DAFTAR PUSTAKA

- Erlina, Y. (2003). Analisis Kandungan Logam-Logam Cd, Cu, dan Pb pada Perairan sekitar kawasan industri Cilacap.

- Skripsi*, 16–19, 28–37.
- Ferianita Fachrul, M., Iswanto, B., & Maruthi, D. (2011). Kajian Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium(Cd) pada Sedimen Sungai Donan, Cilacap- Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(5), 145. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i5.691>
- Manajemen, D., Perairan, S., Perikanan, F., & Pertanian, I. (2017). KANDUNGAN LOGAM BERAT Cu DAN Cd PADA IKAN BELANAK DI ESTUARI SUNGAI DONAN , CILACAP , JAWA TENGAH Heavy Metal Contain Cu and Cd on the Mullet Fish in the estuary of Donan River , Cilacap , Central Java. 20.
- Mukti, G. T., Prayogo, T. B., & Haribowo, R. (2021). Studi Penentuan Status Mutu Air dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran dan Metode Water Quality Index (WQI) Di Sungai Donan Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(1), 238–251. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.01.21>
- Muraya, Spj, N. T., & Supriyantini, E. (2018). Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Trimulyo, Semarang. *Journal of Marine Research*, 7, No.2(2407–7690), 133–140.
- Rohmah, D. N., Khuzaimah, S., & Alimah, G. N. (2024). *Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan Studi Pemanfaatan Limbah Pembakaran Batubara : Abu terbang Batubara untuk Adsorpsi Pb (II), Cd (II), BOD dan COD pada Sampel Air Sungai Donan*. 08(2), 50–56.
- Romdhonia, N. F., Pujiati, R. S., & Ningrum, P. T. (2023). Analisis Kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Ikan Belanak di Wilayah Industri Pesisir Kecamatan Manyar dan Gresik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 19(3), 211–221. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v19i3.38926>