

DISTRIBUSI KADMIUM (Cd^{2+}) SECARA HORIZONTAL DI PERAIRAN WONOREJO, SURABAYA

Mega Estianna Pratiwi¹, Gimana², Supriyatno Widagdo³,

Universitas Hang Tuah
Email: megaestianna@gmail.com

Abstrak: Penelitian mengenai tingkat pencemaran kadmium (Cd^{2+}) perlu dilakukan karena Perairan Wonorejo adalah daerah ekosistem mangrove yang dimanfaatkan biota laut sebagai tempat tinggal. Kadmium (Cd^{2+}) digunakan sebagai zat warna, industri baterai, dunia fotografi senyawa kadmium bromida dan kadmium ionida, pembuatan tetraetil-Pb, perindustrian manufaktur *Poly Vinil Chlorida (PVC)*. Kelarutan Cd^{2+} pada perairan dalam konsentrasi tertentu dapat membunuh biota perairan. Perairan Wonorejo adalah daerah yang dialiri 3 muara yaitu Muara Sungai Jagir, Wonorejo, dan Gunung Anyar. Muara Sungai Jagir dan Wonorejo adalah muara yang dekat pemukiman warga yang berdampak meningkatnya limbah domestik di muara tersebut, sedangkan Muara sungai Gunung Anyar daerah tersebut tidak hanya dekat dengan pemukiman warga, tetapi juga tempat pembuangan limbah industri. Sampel air laut diambil dari 6 Stasiun yang terletak dekat dengan Muara Sungai Jagir, Wonorejo, Gunung Anyar, Zona Perairan dekat 3 Muara, dan 2 stasiun di Laut Lepas di Perairan Wonorejo. Hasil pengukuran Cd^{2+} dengan metode Spektrofometri Serapan Atom (SSA) menghasilkan data konsentrasi Cd^{2+} pada hari pertama berkisar antara 0-0,050 mg/L, hari kedua berkisar 0-0,041 mg/L, hari ketiga berkisar 0,11-0,31 mg/L. Hasil dari ketiga hari penelitian menunjukkan bahwa di Perairan Wonorejo sudah tercemar karena Cd^{2+} di Perairan tersebut sudah melewati Nilai Ambang Batas yaitu sebesar 0,001 mg/L.

Kata Kunci: Distribusi, Perairan Wonorejo, Kadmium (Cd^{2+}), SSA, Limbah.

Abstract: *Research on the level of cadmium contamination (Cd^{2+}) needs to be done because the waters of Wonorejo is the area of mangrove ecosystem which is utilized marine biota as a place to live. Cadmium (Cd^{2+}) is used as a dye, battery industry, photography world of cadmium bromide compound and cadmium ionide, tetraethyl-Pb manufacture, manufacturing industry of Poly Vinyl Chloride (PVC). Solubility of Cd^{2+} in waters in certain concentrations can kill aquatic biota. Waters of Wonorejo is an area that flows 3 estuaries of the Estuary of Jagir River, Wonorejo, and Gunung Anyar. Estuary of Jagir and Wonorejo River is the estuary near the settlement of citizens which impact the increase of domestic waste in estuary, while Estuary of river of Gunung Anyar area is not only close to residence of citizen, but also industrial waste dump. Seawater samples are taken from 6 stations located close to Jagir River Estuary, Wonorejo, Gunung Anyar, Water Zone near 3 Muara, and 2 stations on the high seas in Wonorejo Waters. The result of measurement of Cd^{2+} by Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method resulted Cd^{2+} concentration data on the first day ranged from 0 to 0.050 mg / L, the second day ranged from 0 to 0.041 mg / L, the third day ranged from 0.11 to 0.31 mg / L. Results from the third day of the study showed that in waters of Wonorejo already contaminated because Cd^{2+} in the waters have passed the threshold value of 0.001 mg / L.*

Keywords: *Distribution, Sea Waters of Wonorejo, Cadmium (Cd^{2+}), SSA, Waste.*

PENDAHULUAN

Kota Surabaya merupakan Ibukota Provinsi Jawa Timur dan merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Timur yang terletak di daerah pesisir. Pencemaran berasal dari limbah yang dibuang oleh berbagai kegiatan pembangunan (seperti tambak, perhotelan, pemukiman dan industri) yang terdapat di dalam wilayah pesisir. Limbah cair domestik dan industri (*domestic*

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

and industrial sewage) merupakan masalah pencemaran yang paling besar di banyak tempat di Surabaya. Hal ini umumnya disebabkan karena tidak atau kurang memadainya fasilitas untuk menangani dan mengelola limbah cair domestik dan industri. Sebagian besar pengembangan industri selama beberapa tahun yang lalu berlangsung juga di kawasan pesisir. Hal ini, diikuti dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat, telah berakibat pada meningkatnya pencemaran di kawasan pesisir dan laut yang berasal dari proses produksi industri serta limbah domestik (BLH, 2010).

Perairan Pamurbaya merupakan daerah pesisir pantai sepanjang 28 km termasuk diantaranya Perairan Wonorejo (Nurdin, 2011). Perairan Wonorejo adalah daerah yang dialiri 3 muara yaitu Muara Sungai Jagir, Wonorejo, dan Gunung Anyar. Muara Sungai Jagir adalah muara yang dekat pemukiman warga yang berdampak meningkatnya limbah domestik di muara tersebut, sedangkan Muara sungai Gunung Anyar dan Wonorejo daerah tersebut tidak hanya dekat dengan pemukiman warga, tetapi juga tempat pembuangan limbah industri. Jenis polutan yang saat ini cukup ditakuti oleh beberapa kalangan karena bersifat toksik dan jumlahnya cukup mengkhawatirkan adalah logam berat, sebab logam berat tidak bisa dihancurkan dan dapat terakumulasi dalam perairan (Puspita, 2012). Logam yang mempunyai kontribusi toksisitas di dalam air adalah timbal, kadmium, merkuri, dan aluminium (Istarani dan Pandebesie, 2014). Peningkatan kadar logam berat pada air akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun dan menimbulkan efek toksik pada biota (Rochyatun dkk., 2006). Kadmium (Cd^{2+}) digunakan sebagai zat warna, industri baterai, dunia fotografi senyawa kadmium bromida dan kadmium ionida, pembuatan tetraetil-Pb, perindustrian manufaktur *Poly Vinil Chlorida (PVC)* (Puspita, 2012). Logam Cd^{2+} merupakan salah satu logam berat yang juga bersifat racun dan merugikan semua organisme hidup, tidak terkecuali manusia (BLH, 2011). Penelitian mengenai tingkat pencemaran kadmium (Cd^{2+}) perlu dilakukan karena Perairan Wonorejo adalah daerah ekosistem mangrove yang dimanfaatkan biota laut sebagai tempat tinggal. Kelarutan Cd pada perairan dalam konsentrasi tertentu dapat membunuh biota perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis konsentrasi Cd^{2+} di Perairan Wonorejo.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Maret-April 2017 di sekitar Perairan Wonorejo yang ditunjukkan pada Gambar 1. Lokasi Wonorejo terletak di dekat Muara Sungai Jagir, Wonorejo dan Gunung Anyar. Wonorejo berbatasan dengan Pulau Madura di sebelah Utara. Sebelah Selatan Kota Sidoarjo dan sebelah Timur Selat Madura. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 minggu dengan durasi 1 kali dalam 1 minggu pengambilan sampel. Sampel air laut yang akan diuji diambil dari 6 stasiun yang akan di plot dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)*. Pengambilan sampel air laut diambil di Muara Sungai Jagir, Muara Sungai Wonorejo, Muara Sungai Gunung Anyar, Zona perairan dekat Muara Sungai Jagir, Wonorejo, Gunung Anyar, dan laut lepas.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel diambil secara langsung dari badan perairan yang sedang dipantau. Sampel air laut diambil dengan menggunakan botol cokelat yang sudah dilapisi dengan kertas aluminium foil dan disimpan dalam *cooler box*. Hal ini bertujuan untuk mengawetkan sampel agar kandungan yang ada di dalamnya tidak rusak saat dibawa ke laboratorium.

Analisis Kadmium

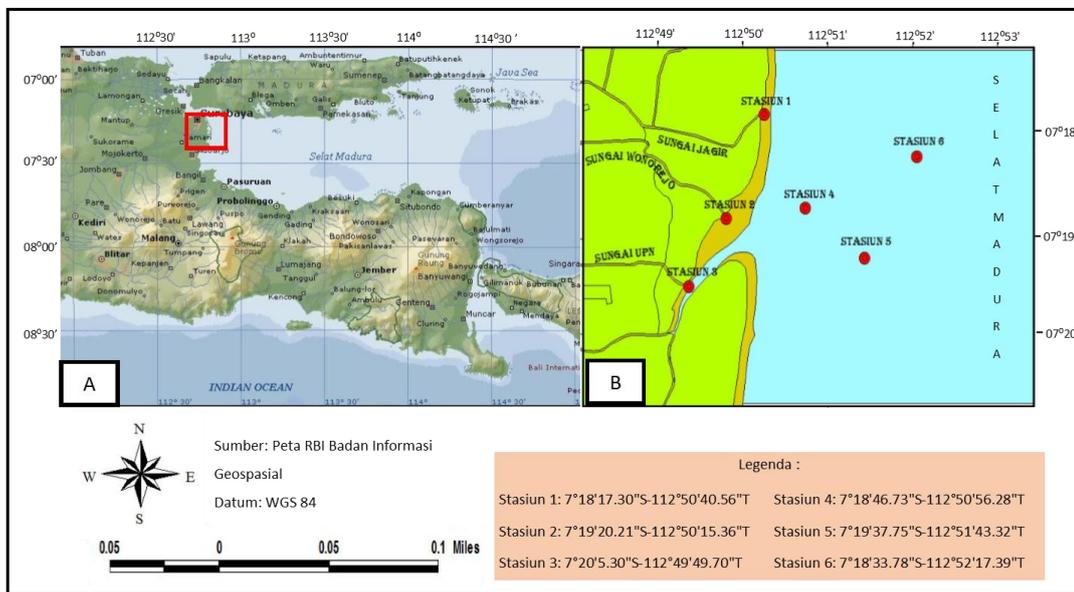
Penentuan kadar logam Kadmium (Cd) pada Air (SNI 6989:16:2009) 50 ml sampel air dimasukkan ke dalam gelas piala 100 ml dan ditambahkan 5 ml HNO_3 pekat, tutup dengan kaca arloji. Kemudian dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 ml-20 ml. Jika destruksi

Seminar Nasional Kelautan XII

” Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir”

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

belum sempurna (tidak jernih), maka ditambahkan lagi 5 ml HNO₃ pekat dan ditutup dengan kaca arloji kemudian dipanaskan lagi (tidak mendidih). Proses ini dilakukan secara berulang sampai semua logam terlarut, yang terlihat dari warna endapan sampel air menjadi agak putih atau sampel air menjadi jernih. Setelah itu kaca arloji dibilas dan air bilasannya dimasukkan ke dalam gelas piala. Kemudian sampel air dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan air akuades sampai tepat tanda tera lalu dihomogenkan. Setelah itu dibaca serapannya dengan menggunakan alat SSA kemudian mencatat hasilnya (Partogi dkk., 2014).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Kadmium di Perairan Wonorejo, Surabaya

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Perairan Wonorejo, Surabaya diperoleh nilai konsentrasi kadmium yang bervariasi pada masing-masing stasiun penelitian (Tabel 1). Letak stasiun yang berbeda memberikan pengaruh terhadap fluktuasi nilai konsentrasi kadmium.

Tabel 1. Konsentrasi kadmium pada 6 stasiun di Perairan Wonorejo, Surabaya

Minggu ke-	Konsentrasi Total Kadmium (mg/L) pada stasiun					
	1	2	3	4	5	6
1	0.0400	0.0500	0.0000	0.0500	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0410
3	0.1600	0.3100	0.1700	0.1900	0.1100	0.1600

Kadmium di Perairan Wonorejo berkisar antara 0,0367-0,12 mg/L. Konsentrasi kadmium tertinggi di Perairan Wonorejo, Surabaya berada pada stasiun 2. Lokasi stasiun 2 berada di muara sungai Wonorejo, sungai Wonorejo sudah dianggap tercemar karena berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, pengukuran logam berat terlarut Hg didapatkan sebesar 0,015-0,017 ppm dengan nilai rata-rata sebesar 0,016±0,001 ppm. Konsentrasi tersebut tergolong tinggi menurut standar baku mutu air laut dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51

Seminar Nasional Kelautan XII

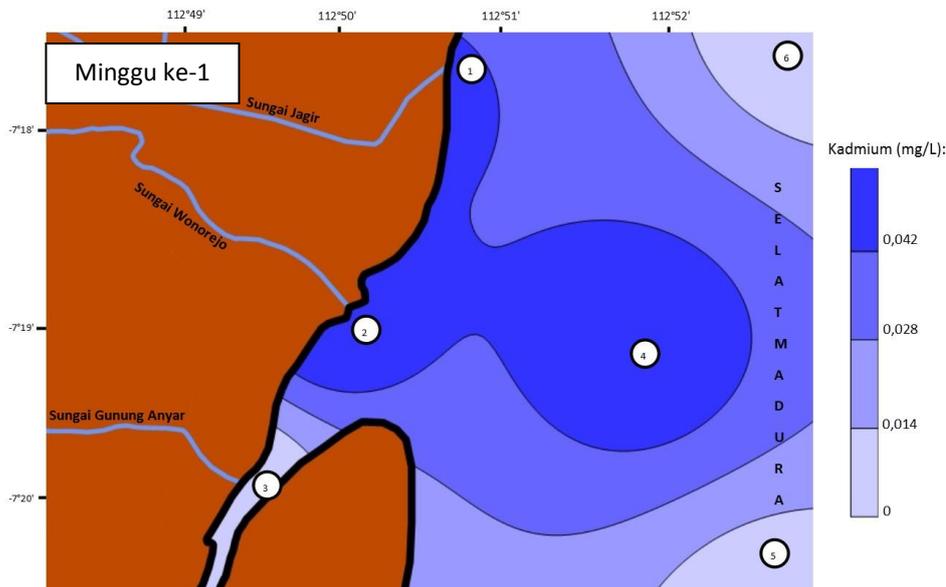
"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

Tahun 2004 Lampiran 3 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut sebesar 0,001 ppm. Logam berat Cu terlarut pada lokasi yang sama ditemukan sebesar 0,071- 0,091 ppm dengan nilai rata-rata $0,080 \pm 0,010$ ppm. Nilai tersebut juga berada di atas baku mutu air laut untuk biota laut (Sari dkk., 2017). Hasil pemantauan dari Ecoton mengatakan bahwa kualitas air di sungai Wonorejo – Rungkut, sangat buruk, dan dari hasil pengukuran yang dilakukan, terlihat kalau air di sungai Wonorejo, tercemar limbah berat, dari industri dan rumah tangga (Nugraha dan Aunurohim, 2012).

Distribusi kadmium pada Perairan Wonorejo disajikan pada Gambar 2. Gradasi warna mendekati biru tua menunjukkan konsentrasi kadmium yang semakin meningkat, sedangkan gradasi warna mendekati biru muda menunjukkan konsentrasi kadmium yang semakin menurun. Konsentrasi kadmium pada hari ke-1 yang paling tinggi berada pada stasiun 2 dan 4 yaitu sebesar 0,05 mg/L, kemudian pada hari 2 konsentrasi yang paling tinggi berada pada stasiun 6 yaitu sebesar 0,041 mg/L. Pada hari ke-3 konsentrasi kadmium yang paling tinggi berada di stasiun 2 yaitu sebesar 0,31 mg/L. Hasil ketiga hari tersebut jika dirata-rata maka konsentrasi kadmium yang paling tinggi berada pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,12 mg/L. Konsentrasi kadmium yang paling rendah jika dilihat dari hasil rata-rata berada di stasiun 5 yaitu sebesar 0,0367 mg/L.

Konsentrasi kadmium pada hari ke-1 di stasiun 1, 2 dan 4 nilainya sudah melewati nilai ambang batas berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. Pada hari ke-2 nilai konsentrasi kadmium di stasiun 6 juga sudah melewati nilai ambang batas, hari ke-3 konsentrasi kadmium pada stasiun 1 sampai 6 semuanya sudah melewati nilai ambang batas. Hasil dari ketiga hari tersebut jika dirata-rata dari stasiun 1 sampai 6 akan menunjukkan nilai yang sudah melebihi nilai ambang batas. Perairan Wonorejo dapat dikatakan sudah tercemar oleh logam berat kadmium karena hasilnya yang melebihi nilai ambang batas.

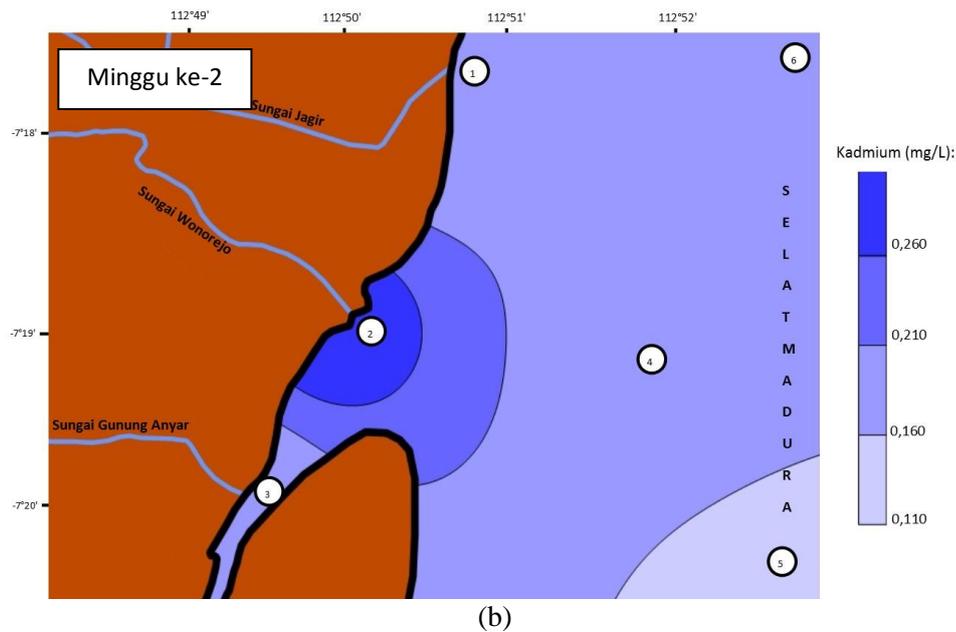


(a)

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017



Gambar 2. (a), (b) Distribusi Kadmium secara horizontal di Perairan Wonorejo, Surabaya

KESIMPULAN

Konsentrasi kadmium tertinggi berada pada stasiun 2 dengan kadar 0,120 mg/L, terendah berada di stasiun 5 yaitu sebesar 0,0367 mg/L. Konsentrasi kadmium pada stasiun 1, 3, 4, dan 6 sebesar 0,067 mg/L, 0,057 mg/L, 0,080 mg/L, dan 0,067 mg/L. Konsentrasi kadmium selama penelitian 3 hari menunjukkan bahwa nilainya sudah melewati Nilai Ambang Batas yaitu sebesar 0,001 mg/L.

REFERENSI

- Badan Lingkungan Hidup [BLH]. 2010. *Laporan Kegiatan Pengendalian Pencemaran Kawasan Pantai dan Pesisir*.
- Badan Lingkungan Hidup [BLH]. 2011. *Laporan Kegiatan Pengendalian Pencemaran Kawasan Pantai dan Pesisir*.
- Nugraha, L. I. Aunurohim dan Dea. 2012. Makrozoobentos di Sungai Wonorejo Surabaya. 1: 1-5.
- Puspita, F. 2012. *Evaluasi Kadar Cemar Pb dan Cd Dalam Air pada Pantai dan Daerah Perikanan di Sekitar Kawasan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*. Makalah Publikasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rochayaton E., Kaisupy M, T., dan Rozak A. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Makara Sains* 10(1): 35-40.
- Sari, S, H, J., Kirana, J, F, A., dan Guntur. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi* 22(1):1-9.