

TINGKAT PENCEMARAN LOGAM KADMIUM (Cd) DAN KOBALT (Co) PADA SEDIMEN DI SEKITAR PESISIR BANDAR LAMPUNG

METAL CONTAMINATION OF CADMIUM (Cd) AND COBALT (Co) SEDIMENT FROM BANDAR LAMPUNG COASTAL

Daniar Febriliani Pratiwi^{1*}, Diky Hidayat², Dian Septiani Pratama²

¹ Mahasiswa Jurusan Kimia, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35145

² Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung Bandar Lampung, 35145

daniardaniar40@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang tingkat pencemaran logam kadmium (Cd) dan kobalt (Co) pada sedimen disekitar pesisir Bandar Lampung. Konsentrasi logam kadmium dan kobalt di tentukan dengan menggunakan spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan menggunakan tiga validasi metode yaitu linearitas, limit deteksi dan presisi. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi logam kadmium (Cd) berada pada rentang $7,413 \pm 0,009$ ppm hingga $7,221 \pm 0,008$ ppm, konsentrasi logam kadmium berada diatas ambang baku mutu yang ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* USEPA dan *The Ontario Ministry of The Environment*. Konsentrasi logam kobalt (Co) berada pada rentang $298,346 \pm 3,309$ ppm hingga $258,639 \pm 1,103$ ppm, konsentrasi logam kobalt berada diatas ambang baku mutu yang ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* USEPA dan *The Ontario Ministry of The Environment*. Validasi metode pada penentuan konsentrasi logam kadmium (Cd) dan kobalt (Co) dalam sedimen menunjukkan nilai koefisien korelasi pada masing- masing logam yaitu 99,8 % dan 99,9 %; limit deteksi pada masing-masing logam 0,000175 ppm dan 8,155787 ppm; presisi dengan nilai RSD <11 % dan <5%.

Artikel Info

Diterima
tanggal
01.06. 2016

Disetujui
publikasi
tanggal
16.09.2016

Kata kunci :
Cd, Co, Coast
Bandar
Lampung,
Heavy Metal,
Sediment

ABSTRACT

The Research have been conducted by the level of cadmium (Cd) and cobalt (Co) metal pollution in sediments from the coastal of Bandar Lampung. Cadmium (Cd) and cobalt (Co) metal concentration had determined using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) with three validation methods, there linearity, limit of detection and precision. The result of the analysis showed cadmium (Cd) metals concentration were in the range 7.413 ± 0.009 ppm to 7.221 ± 0.008 ppm, the concentration of the metal cadmium metal is above the quality standar of the National Sediment Quality Survey USEPA and The Ontario Ministry of The Environment. Cobalt (Co) metal concentration were in the range 298.346 ± 3.309 to 258.639 ± 1.103 ppm, the concentration of cobalt metal is above quality standar by the National Sediment Quality Survey USEPA and The Ontario Ministry of The Environment. Validation of methods in determining the concentration of cadmium (Cd) and cobalt (Co) metals in sediments showed a correlation coefficient for each metal that is 99.8 % and 99.9 %; limit of detection for each metal 0.000175 ppm and 8.155787 ppm; with RSD values of precision <11% and <5%

PENDAHULUAN

Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada posisi 20' LS -5° 0' LS dan 105° 28' BT - 105° 37' BT memiliki luas perairan pesisir Lampung 16.625 km². Pada wilayah sekitar pesisir Teluk Lampung dapat dijumpai perusahaan-perusahaan industri yang membuang limbah melalui sungai dan aliran sungai tersebut dan akan bermuara ke perairan pesisir. Limbah yang dibuang pada perairan dikhawatirkan mengandung limbah B3 (bahan-bahan beracun dan berbahaya). Limbah B3 adalah limbah yang diantaranya mengandung logam berat. Selain berasal dari limbah industri, pencemaran logam berat dapat berasal dari limbah domestik seperti pembuangan alat elektronik, alat-alat rumah tangga dan korosi (Wiryawan dkk., 1999).

Logam berat merupakan istilah yang digunakan secara umum pada kelompok logam berat dan metaloid dimana densitasnya lebih besar dari 5 gr/cm³, termasuk pada unsur Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb dan Zn (Hutagalung dkk., 1997). Logam berat terdapat pada seluruh lapisan alam, tetapi dalam konsentrasi yang rendah. Di dalam air laut konsentrasinya berkisar antara 10⁻⁵ – 10⁻³ ppm. Pada kadar yang rendah terdapat beberapa logam berat yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan hidup. Tetapi sebaliknya apabila kadarnya meningkat, maka logam berat tersebut dapat menjadi racun (Philips, 1980).

Pencemaran logam berat pada perairan dapat berasal dari kegiatan alam maupun industri. Secara alamiah pencemaran logam berat dapat diakibatkan adanya pelapukan batuan pada cekungan perairan atau adanya kegiatan gunung berapi. Selain limbah industri, pencemaran logam berat juga berasal dari limbah rumah tangga seperti sampah-sampah metabolik, korosi pipa-pipa air yang mengandung Cd dan Co. Logam berat dapat terakumulasi dalam sedimen karena dapat terikat dengan senyawa organik dan anorganik melalui proses adsorpsi dan pembentukan senyawa kompleks. Logam berat seperti Cd dan Co yang masuk dalam perairan akan mengalami pengendapan yang dikenal dengan istilah sedimen (Palar, 1994).

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometri Serapan Atom, Neraca Analitik, Oven, *Eckman Grab sampler*, wadah sampel (plastik), kertas saring, pH-meter,

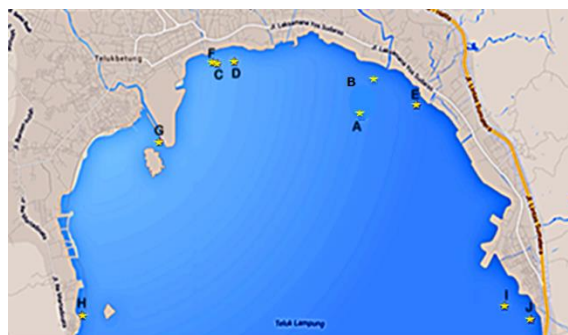
termometer, oven, spidol permanen, saringan mesh 106 μm , ember kecil, mortar dan peralatan gelas yang umum digunakan di dalam laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel sedimen, HNO_3 pekat dan aquades

Metode Pengambilan Sampel

a. Persiapan Pengambilan Sampel

Sebelum dilakukan pengambilan sampel semua wadah yang akan digunakan dicuci dengan sabun dan dibilas merata dengan air hingga busanya hilang, kemudian direndam dengan menggunakan HNO_3 1 N untuk menghilangkan adanya kontaminasi logam yang terdapat di dalam wadah sampel. Proses pengeringan dan penyimpanan dilakukan dalam keadaan tertutup sampai digunakan (Sulistiani, 2009).

b. Lokasi Pengambilan Sampel



Gambar 1. Lokasi sampling di pesisir Teluk Lampung

Sampel sedimen diambil pada pesisir Teluk Lampung pada 10 titik yang berbeda dengan pengulangan 4 kali. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan *eckman grab* dan dimasukkan ke dalam kantong plastik transparan dan diberi label. Kemudian sampel disimpan dalam *coolbox* yang selanjutnya akan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Lokasi sampling dapat dilihat pada Gambar 1.

Preparasi Sampel

Sedimen basah dijemur di bawah sinar matahari kemudian digerus dan diayak. Sedimen halus kemudian dioven selama 1 jam pada suhu 100°C hingga diperoleh berat konstan. Sedimen

kering ditimbang dengan teliti 20 gr dimasukan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 30 mL HNO₃ pekat kemudian dishaker selama 30 menit dan didiamkan selama 3 jam pada suhu ruang. Setelah didiamkan selama 3 jam, ditambahkan dengan 100 mL akuades kemudian disaring dengan kertas saring. Sisa sedimen yang terdapat pada kertas saring dicuci dengan 10 mL akuades dengan lima kali pengulangan hingga pH 2-3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Analisa Kualitas Air Pesisir Bandar Lampung Berdasarkan Parameter pH, Kedalaman dan Suhu

Kode Sampel	Lokasi Pengambilan Sampel	Kedalaman	Suhu	pH
A	Pesisir Way Kuala	27	25	8,02
B	Muara Way Kuala	15	25	8,13
C	Kawasan Pemukiman Penduduk (Bumi Waras)	14	25	8,05
D	Kawasan Pemukiman Penduduk (Gudang Lelang)	13	25	8,23
E	Kawasan Way Lunik	22	25	7,9
F	Kawasan Tempat Pelelangan Ikan Ujung Bom	14	25	8,05
G	Kawasan Pulau Pasaran/Muara Way Kuripan	1	25	6,53
H	Kawasan Tempat Pelelangan Ikan/Lempasing	10	25	7,26
I	Kawasan Industri Pertamina	2	25	7,64
J	Kawasan Pemukiman Penduduk	1	25	8,16

Pesisir Bandar Lampung secara garis besar dibagi menjadi 3 wilayah pesisir yaitu, pesisir Pantai Timur (Ketapang hingga Mesuji), pesisir Pantai Barat (Belimbing hingga Krui) dan pesisir Teluk Lampung (Kalianda hingga Lempasing dan Teluk Semangka) (Pemerintah Daerah Provinsi Bandar Lampung, 1999). Kondisi perairan Teluk Lampung relatif belum tercemar, tetapi pada daerah sekitar Teluk Betung dan Panjang menunjukkan bahwa kualitas air di daerah tersebut sudah mengalami pencemaran ringan. Beberapa industri yang terdapat pada sekitar

perairan dapat menimbulkan pencemaran, industri yang dimaksud antara lain: semen, batubara, kayu, minyak, molase, kegiatan reklamasi pantai serta kegiatan bongkar muat kapal pada Pelabuhan Panjang (Pemerintah Provinsi Lampung Dinas Perikanan dan Kelautan, 2007). Berdasarkan hasil pengukuran pH sampel pada pesisir Teluk Lampung menunjukkan nilai pH perairan basa dan cenderung stabil pada rentang nilai 6,53–8,23 (Tabel 1).

Sebaran Logam Berat Kadmium (Cd) pada Pesisir Bandar Lampung

Tabel 2. Tingkat Sebaran Logam Cd pada Sedimen

No	Titik Pengambilan Sampel	\bar{M} (ppm)	SD (ppm)	$\bar{M} \pm SD$ (ppm)
1	A	7,341	0,034	7,341 \pm 0,034
2	B	7,410	0,006	7,410 \pm 0,006
3	C	7,413	0,009	7,413 \pm 0,009
4	D	7,221	0,008	7,221 \pm 0,008
5	E	7,315	0,109	7,315 \pm 0,109
6	F	7,393	0,005	7,393 \pm 0,005
7	G	7,393	0,005	7,393 \pm 0,005
8	H	7,379	0,006	7,379 \pm 0,006
9	I	7,374	0,008	7,374 \pm 0,008
10	J	7,372	0,005	7,372 \pm 0,005

Keterangan A : Pesisir Way Kuala, B : Muara Way Kuala, C : Kawasan Pemukiman Penduduk (BumiWaras), D : Kawasan Pemukiman Penduduk (GudangLelang), E : Kawasan Way Lunik, F : KawasanTempat PelelanganIkan Ujung Bom, G : Kawasan PulauPasaran / Muara Way Kuripan, H : KawasanTempat PelelanganIkan/ Lempasing, I : Kawasan Industri Pertamina dan J : Kawasan Pemukiman Penduduk

Pada Tabel 2 kandungan logam kadmium didalam sampel sedimen pada kesepuluh titik berada pada 7,413 \pm 0,009 ppm hingga 7,221 \pm 0,008 ppm. Berdasarkan *National Sediment Quality Survey* USEPA kadar logam kadmium telah melewati ambang baku mutu yang telah ditetapkan yaitu pada rentang 0,65-2,49 ppm. Selain itu menurut *The Ontario Ministry of The Environment* kandungan logam cadmium telah melewati ambang baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 0,5 – 2,5 mg/Kg.

Besarnya kandungan logam kadmium pada titik lokasi pemukiman penduduk ini disebabkan adanya buangan limbah domestik dan rumah tangga kearah perairan baik secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu logam kadmium terbanyak juga terdapat pada titik B yang terletak di muara sungai Way Kuala. Besarnya kandungan logam kadmium pada muara sungai Way Kuala disebabkan karena banyaknya buangan limbah industri yang terletak pada sepanjang sungai Way Kuala dan juga disebabkan karena adanya pertemuan arus dari arah laut dan sungai yang mengakibatkan turbulensi pada muara sungai, sehingga kandungan logam kadmium banyak ditemukan pada daerah muara sungai. Tingginya konsentrasi logam kadmium pada setiap titik pengambilan sampel disebabkan karena pembuangan limbah rumah tangga maupun limbah domestik yang sebagian besar bermuara ke pesisir laut dan pada akhirnya mengakibatkan terakumulasinya logam kadmium dalam perairan. Banyaknya kapal-kapal nelayan maupun aktivitas kepelabuhan yang terdapat pada pesisir, dimana pada kapal tersebut dilapisi oleh cat untuk memperlambat terjadinya proses korosi.

Sebaran Logam Berat Kobalt (Co) pada Pesisir Bandar Lampung

Berdasarkan penelitian ini pada Tabel 3 kandungan logam kobalt dalam sedimen pada sepuluh titik pengambilan sampel yang berbeda telah melewati ambang baku mutu yang telah ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* USEPA yaitu rentang 50,57-158,13 ppm. Kandungan logam kobalt pada sepuluh titik berbeda terdapat pada rentang $298,346 \pm 3,309$ ppm hingga $258,639 \pm 1,103$ ppm. Selain itu menurut *The Ontario Ministry of The Environment* kandungan logam cadmium telah melewati ambang baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 50 mg/Kg.

Tabel 3. Tingkat Sebaran Logam Co pada Sedimen

No	Titik Pengambilan Sampel	\bar{M} (ppm)	SD (ppm)	$\bar{M} \pm SD$ (ppm)
1	A	288,971	3,119	$288,971 \pm 3,119$
2	B	275,735	4,027	$275,735 \pm 4,027$
3	C	264,706	3,119	$264,706 \pm 3,119$

4	D	293,382	1,801	293,382 ± 1,801
5	E	289,522	6,074	289,522 ± 6,074
6	F	281,801	2,776	281,801 ± 2,776
7	G	298,346	3,309	298,346 ± 3,309
8	H	271,323	1,801	271,323 ± 1,801
9	I	287,868	4,592	287,868 ± 4,592
10	J	258,639	1,103	258,639 ± 1,103

Ket: A : Pesisir Way Kuala, B : Muara Way Kuala,
C : Kawasan Pemukiman Penduduk (BumiWaras),
D : Kawasan Pemukiman Penduduk (Gudang Lelang), E : Kawasan
Way Lunik, F : KawasanTempat Pelelangan Ikan Ujung Bom,
G : Kawasan Pulau Pasaran / Muara Way Kuripan,
H : KawasanTempat Pelelangan Ikan/ Lempasing,
I : Kawasan Industri Pertamina J : Kawasan Pemukiman
Penduduk

Titik G kawasan Pulau Pasaran atau Muara Way Kuripan dimana konsentrasi logam kobalt terdapat paling tinggi dari sepuluh titik yang lain. Besarnya kandungan logam kobalt pada muara sungai dipengaruhi oleh tingginya kuat arus air hingga ke muara yang memiliki kuat arus lebih rendah. Pada arus yang rendah sedimentasi akan berlangsung lebih cepat. Selain itu padatnya pemukiman penduduk yang berada sekitar perairan Way Kuripan merupakan salah satu penyebab besarnya konsentrasi logam kobalt pada perairan, dimana penduduk sekitar memanfaatkan aliran sungai tersebut sebagai saluran pembuangan limbah. Baik berupa limbah padat maupun cair selain itu berbagai limbah rumah tangga seperti sampah organik dan anorganik dibuang secara langsung maupun tidak langsung kedalam perairan yang menyebabkan tingginya kadar logam dalam sungai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi logam kadmium (Cd) telah melewati ambang baku mutu sedimen yang ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* USEPA (0,65-2,49) ppm dan *The Ontario Ministry of The Environment* (0,5-2,5) mg/Kg.

2. Konsentrasi logam kobalt (Co) telah melewati ambang baku mutu sedimen yang ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey USEPA*(50,57-158,13) ppm dan *The Ontario Ministry of The Environment* 50 mg/Kg.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada lembaga penelitian Unila dan Pemerintah Kota Bandar Lampung yang telah banyak membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Connel, D.W., dan Miller, G.J., 1995, *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*, Terjemahan Yanti Koestoer, 1995, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Fortstner, U., dan Prosi, F., 1978, *Proceeding of Course Held at The Join Research centre of The Commission of European Commities*, Ispra Pargamon Press, Oxpord.
- Hutagalung, H.P., 1997, *Pencemaran Laut oleh Logam Berat: Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauanya*, P3O-LIPI, Jakarta.
- Palar, H., 1994, *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, 1999, *Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Lampung*, Bandar Lampung.
- Pemerintah Provinsi Lampung Dinas Perikanan dan Kelautan, 2007, *Pemetaan Terumbu Karang di Teluk Lampung*, PT Taram, Bandar Lampung.
- Philips J.D.H., 1980, *Proposal for monitoring studies on the contamination of the east seas by trace metal and organochlorine*, South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programe, FAO-UNEP, Manila.
- Sulistiani, W.S., 2009, *Analisis Simultan Logam Berat Pb, Cu, Zn, Cr, Mn, Ni, Fe dan Cd Pada Bioindikator Remis (Eremopyrgus eaganensis) di Sungai Kuripan Lampung Menggunakan ICP-OES*, Skripsi, FMIPA, Universitas Lampung.
- US EPA, 2004, *The Incidence and Severity of Sediment Contamination in Surface Waters of United States, National Sediment Quality Survey :Second Edition EPA-823-R-04-2007*, U.S., Enviromental Protection Agency, Washington D.C.
- Wiryawan, B.B., Marsden, H.A., Susanto, A.K., Mahi, M., Ahmad dan Poespitasari, H., 1999, *Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir Lampung*, PKSPL IPB, Bandar Lampung.