

ANALISIS RISIKO LINGKUNGAN LOGAM BERAT *CADMIUM* (Cd) PADA SEDIMEN AIR LAUT DI WILAYAH PESISIR KOTA MAKASSAR

Analysis of Environmental Risk of Heavy Metals Cadmium (Cd) in Sedimentary Seawater in the Coastal City of Makassar

Abdul Wahid Akbar, Anwar Daud, Anwar Mallongi

Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
(abidakbar1991@yahoo.com, anwardaud66@gmail.com, anwar_envi@gmail.com,
085255695589)

ABSTRAK

Logam berat merupakan unsur berbahaya di perairan sehingga pada kawasan pesisir Kota Makassar perlu dilakukan pemantauan sedimen sebagai indikator pencemaran logam berat di perairan karena sifatnya yang mudah terakumulasi. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif menggunakan rancangan Analisis Risiko Lingkungan (ARL) dengan tujuan mengetahui konsentrasi logam berat *Cadmium* (Cd) dan besar risiko cemaran logam tersebut pada sedimen wilayah pesisir Kota Makassar. Sampel dalam penelitian ini adalah sedimen yang di ambil pada di 5 kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir Kota Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *Cadmium* (Cd) pada sedimen air laut di wilayah pesisir Kota Makassar, pada titik I (0,559 mg/kg), titik II (0,373 mg/kg), titik III (0,187 mg/kg), titik IV (0,186 mg/kg), dan titik V–VIII tidak terdeteksi (Tt). Sehingga besar risiko lingkungan yang terjadi di wilayah pesisir Kota Makassar akibat paparan *Cadmium*, berkisar pada 0,1–1,0 dengan kategori risiko rendah.

Kata kunci: Analisis risiko, sedimen, perairan, *Cadmium*

ABSTRACT

Heavy metal is a dangerous element in the waters of the coastal area so in Makassar city sediment monitoring needs to be done as an indicator of pollution of heavy metals in waters because of its easy to accumulate. This type of research is research observational with a descriptive approach using the draft Environmental risk analysis (ARL) with the purpose of knowing the concentration of heavy metals Cadmium (Cd) and the greater the risk of impurities that metals in sediments of the coastal area of the city of Makassar. The sample in this research are sediments taken at 5 in the town bordering the coastal city of Makassar. The results showed that concentrations of Cadmium (Cd) in sedimentary seawater in the coastal city of Makassar, at that point I (0,559 mg/kg), point II (0,373 mg/kg), point III (0,187 mg/kg), point IV (0,186 mg/kg), and the point of the V% uFFFD VIII not detected (Tt). So the big risk is the environment that occurs in coastal areas of Makassar city due to exposure to Cadmium, range in the 0,1-1.0 with low risk category.

Keywords: Risk analysis, sediment, aquatic, *Cadmium*

PENDAHULUAN

Kontaminasi logam berat terhadap ekosistem perairan telah menjadi masalah dalam kesehatan lingkungan selama beberapa dekade. Kontaminasi logam berat pada ekosistem perairan secara intensif berhubungan dengan pelepasan logam berat oleh limbah domestik, industri dan aktivitas manusia lainnya. Kontaminasi logam berat dapat menyebabkan efek mematikan terhadap organisme laut dan menyebabkan ketidakseimbangan ekologis dan keanekaragaman organisme laut.¹

Pencemaran perairan ditandai dengan adanya perubahan sifat fisik, kimia dan biologi perairan. Bahan pencemar berupa logam berat di perairan akan membahayakan kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Salah satu jenis logam berat yang memasuki perairan dan bersifat toksik adalah *Cadmium* (Cd). *Cadmium* (Cd) merupakan logam berat yang sangat berbahaya karena tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup dan dapat terakumulasi ke lingkungan, terutama mengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik.² Gbaruko dan Friday, menyatakan bahwa logam berat *Cadmium* (Cd) secara alami merupakan komponen yang terdapat pada lapisan bumi dan dapat memasuki perairan melalui rangkaian proses geokimia dan aktivitas manusia (antropogenik).³ Penelitian tersebut sejalan dengan yang dilakukan oleh Zhou dan Shah, yang menyatakan bahwa aktivitas manusia (antropogenik) merupakan penyebab utama kontaminasi logam berat *Cadmium* (Cd) pada lingkungan perairan dan menyebabkan gangguan pada sistem biologis karena dapat terakumulasi dengan mudah dalam sedimen maupun organisme.⁴

Pencemaran logam berat *Cadmium* (Cd) yang terjadi di Indonesia seperti penelitian yang dilakukan oleh Elisabeth, di sungai Surabaya dimana pencemaran logam berat terjadi pada ikan keting dan bader yang mencapai 0,5 ppm, yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh FAO yakni sebesar 0,1 ppm.⁵ Hasil penelitian LIPI juga di temukan cemaran pada sedimen di perairan Teluk Buyat menunjukkan konsentrasi *Cadmium* (Cd) sebesar 0,14 ppm.⁶ Ward dan Young, menyatakan bahwa memang frekuensi penurunan 20 spesies umum, sebagian besar ikan, berhubungan dengan kepekatan logam pencemar (Cd, Cu, Pb, Mn dan Zn) di dalam sedimen di perairan.⁷ Sehingga memungkinkan cemaran logam berat juga terjadi di kawasan pesisir Kota Makassar dimana pertimbangan berikut ini bahwa di kawasan pesisir Kota Makassar, penggunaan lahan tepi sebagai kawasan bisnis dan pariwisata terpadu diperkirakan kawasan pesisir memanjang dari utara hingga ke selatan berpotensi terkena pencemaran *Cadmium* (Cd) khususnya kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir kota Makassar yaitu: Kecamatan Biringkanaya, Ujung Tanah, Tallo, Mariso, dan Tamalate.

Oleh karena itu, untuk mengetahui pencemaran *Cadmium* (Cd), maka perlu dilakukan pemeriksaan sedimen sebagai indikator pencemaran logam berat untuk mengetahui besarnya risiko lingkungan yang terjadi akibat paparan logam *Cadmium* (Cd) di Perairan Kota Makassar khususnya pada lima kecamatan tersebut di atas.⁸

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif menggunakan rancangan Analisis Risiko Lingkungan (ARL). Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir kota Makassar yaitu: Kecamatan Biringkanaya, Ujung Tanah, Tallo, Mariso, dan Tamalate pada bulan Maret - April 2014. Sampel dalam penelitian ini adalah sedimen yang di ambil di lima kecamatan yang berbatasan langsung dengan pesisir Kota Makassar. Metode yang digunakan adalah metode sampel sesaat atau *Grap Sample* pada dua titik berdasarkan kedalaman untuk masing-masing kecamatan yang ditentukan dengan jarak minimal 0 - 100 meter kearah laut. Sampel untuk masing-masing titik, diambil pada kedalaman 3 m dan 6 m. Sampel yang telah diambil, kemudian dibawa ke Laboratorium Balai Teknologi Pertanian Maros dan dilakukan pemeriksaan sedimen dalam berat kering dengan menggunakan metode *Atomic Absorbtion Spectrophotometer* (AAS). Data hasil pemeriksaan kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Konsentrasi logam *Cadmium* (Cd) paling tinggi (0,559 mg/kg) ada di titik 1 yaitu di Wilayah Cambaya, namun masih dalam kondisi memenuhi syarat yaitu dibawah 0,99 mg/kg. Konsentrasi logam *Cadmium* (Cd) terendah atau tidak terdeteksi ada pada titik V, VI, VII, dan VIII, yaitu di Wilayah Panambungang, Barombong, Untia, dan Kodingareng (Tabel 1). Pada titik I risiko lingkungan kandungan logam *Cadmium* (Cd) pada sedimen air laut di Wilayah Cambaya masih berada pada kategori risiko rendah dimana nilai $HQ_{titikI} = 0,1-1,0$. Untuk nilai HQ pada titik II–VII, cara perhitungannya sama dengan HQ pada titik I (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan konsentrasi logam berat *Cadmium* (Cd) pada sedimen air laut yang dilakukan di wilayah pesisir Kota Makassar, didapatkan bahwa konsentrasi logam berat *Cadmium* (Cd) masih berada pada kategori yang ditoleransi oleh lingkungan atau masih memenuhi syarat sesuai dengan tetapan kontaminan yang ditoleransi dalam sedimen. Adapun beberapa lokasi seperti Pannambungan, Barombong, Untia dan Kodingareng, konsentrasi

logam berat *Cadmium* (Cd) adalah 0 atau tidak terdeteksi (Tt). Berdasarkan perhitungan HQ, didapatkan bahwa dari titik I hingga VIII, nilai HQ berada pada kisaran 0,1–1,0 sehingga secara keseluruhan, wilayah pesisir Kota Makassar masih berada pada tingkat risiko rendah akibat kandungan logam berat *Cadmium* (Cd). Meskipun konsentrasi logam berat yang terdeteksi tidak memberikan informasi yang cukup berarti pada dampak bahaya logam bagi organisme, ataupun lingkungan dalam arti bahwa konsentrasi logam *Cadmium* (Cd) masih pada batas yang diperbolehkan pada sedimen, akan tetapi informasi tersebut sangat penting dalam mengidentifikasi sumber logam di perairan.⁹

Secara deskriptif konsentrasi *Cadmium* (Cd) terlihat paling tinggi pada Lokasi Cambaya. *Cadmium* (Cd) juga terlihat tinggi di Lokasi Kaluku Bodoa dan diikuti Buluo dan Tallo. Tingginya konsentrasi *Cadmium* (Cd) di Lokasi Cambaya dikarenakan lokasinya dekat dengan lokasi Paotere yang merupakan tempat bermuaranya hampir seluruh buangan Kota Makassar dan merupakan lokasi pelabuhan rakyat. Selain itu aktivitas pengecetan kapal dan minyak tumpahan kapal meningkatkan *input Cadmium* (Cd) ke perairan. Sedangkan *input Cadmium* (Cd) di daerah Kaluku Bodoa, Buloa, dan Tallo kemungkinan dominan berasal dari aktivitas di daratan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azhar, dkk, tentang kandungan logam berat pada sedimen di Perairan Wedung Demak dimana pada penelitiannya menggunakan tiga titik sampling dan pada sampling I diperoleh konsentrasi *Cadmium* (Cd) sebesar 0,4694 ppm, sampling ke-II tidak terdeteksi atau dibawah ambang batas AAS dan pada sampling ke-III diperoleh 0,7257 ppm atau meningkat dari sebelumnya. Azhar menyatakan bahwa asal *Cadmium* (Cd) di perairan diduga dari limbah plastik, cat pada perahu nelayan dan tumpahan solar di laut.¹¹ Penelitian lain yang sejalan dengan ini dilakukan oleh Fachruddin dan Musbir, di Perairan Kota Makassar dimana titik pengambilan sampelnya ada tiga yaitu muara Sungai Tallo, Pantai Losari dan Pulau Kayangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *Cadmium* (Cd) tertinggi ada di muara Sungai Tallo yaitu 1,65 mg/kg. Berbeda dengan hasil pada penelitian ini bahwa di dekat muara Sungai Tallo, rata-rata konsentrasi *Cadmium* (Cd) masih dibawah ambang batas dan justru tertinggi ada di Cambaya.¹²

Penelitian konsentrasi logam berat *Cadmium* (Cd) di kawasan pesisir Kota Makassar pada beberapa titik sudah melampaui batas alamiahnya. Namun pada penelitian ini, rendahnya konsentrasi logam tersebut diduga karena pergerakan air laut yang dinamis yang dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika seperti angin, arus, gelombang dan pasang surut sehingga terjadi pengenceran yang terus menerus yang mengakibatkan rendahnya kandungan logam berat

pada daerah perairan estuari (tidak terdeteksi). Selain hal tersebut juga dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti temperatur, kedalaman, salinitas, pH dan DO.¹³

Terkait dengan kedalaman, hal ini juga jelas mempengaruhi kandungan logam berat dalam sedimen, dimana pada penelitian ini sedimen diambil pada kedalaman 3-6 meter dengan asumsi bahwa pada kedalaman ini, pengaruh pencucian sedimen akibat arus relatif lebih kecil dibandingkan dengan jarak yang dekat dengan bibir pantai. Hal ini juga disesuaikan dengan kondisi perairan pesisir Kota Makassar yang tidak lagi dangkal akibat *cropping* yang dilakukan. Namun, tingkat kedalaman akan berbanding lurus dengan menurunnya suhu air yang akan berpengaruh terhadap kandungan logam berat pada sedimen. Darmono, menyatakan bahwa semakin tinggi suhu air, daya toksisitas logam semakin meningkat, sebaliknya semakin rendah suhu air maka daya toksisitas logam juga menurun. Di samping itu pada kadar garam yang semakin tinggi, daya toksisitas logam semakin menurun.¹⁴

Kandungan logam yang berada pada suatu lingkungan juga sangat dipengaruhi oleh sumbernya. Connel dan Miller, berkesimpulan bahwa kedua pencemar baik logam maupun ukuran partikel sedimen sangat menentukan pengaruhnya terhadap struktur komunitas. Lebih jauh lagi, logam pencemar menunjukkan pengaruh yang lebih besar terhadap ikan dibandingkan terhadap krustasea (udang, lobster, dan kepiting). Perkembangan toleransi terhadap logam pada beberapa spesies meningkatkan kapasitas mereka untuk mengakumulasi logam dengan kepekatan yang relatif tinggi dan dapat menyebabkan beberapa modifikasi pada struktur komunitas yang berubah setiap waktu dimana kondisi nilai kandungan logam berat di dalam sedimen selama pengamatan, nilainya jauh lebih besar jika dibandingkan dengan yang terdapat pada kolom perairan. Hal ini diduga karena adanya laju proses pengendapan atau sedimentasi yang dialami logam berat. Sehingga sedimen merupakan tempat proses akumulasi logam berat di sekitar perairan laut.⁷ Sesuai dengan hasil penelitian Mance,⁷ bahwa konsentrasi logam berat di sedimen jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan yang ada pada kolom perairan. Leiwakabessy, juga menyatakan bahwa logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen sehingga kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibanding dalam air.¹³

Akumulasi logam berat diperairan juga dipengaruhi oleh hadirnya logam lain yang terlarut dalam air. Seperti penelitian yang telah dilaporkan oleh Ahsanullah, air yang mengandung *Cadmium* dan seng, ternyata akumulasi kedua logam terus meningkat. Apabila Cd dicampur Cu, akumulasi menjadi terhambat dan akumulasi Cd tetap meningkat. Bila ketiga logam tersebut (Cd, Cu, Zn) dicampur, ternyata akumulasi Cd dalam jaringan tetap

tidak terpengaruh dan terus meningkat.¹³ Namun demikian, konsentrasi yang rendah ini tetap harus diwaspadai karena logam berat yang terlarut dalam perairan pada konsentrasi tertentu dapat berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan. Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis logam berat terhadap semua biota perairan tidak sama, namun kehancuran dari suatu kelompok dapat menjadikan terputusnya satu mata rantai kehidupan.¹⁰

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi *Cadmium* (Cd) pada sedimen laut di Wilayah Pesisir Kota Makassar, pada titik I (0,559 mg/kg), titik II (0,373 mg/kg), titik III (0,187 mg/kg), titik IV (0,186 mg/kg), dan titik V–VIII tidak terdeteksi (0 mg/kg). Sehingga besar risiko lingkungan yang terjadi akibat kandungan *Cadmium* (Cd) pada sedimen laut di Wilayah Pesisir Kota Makassar berkisar pada 0,1 – 1,0 dengan kategori risiko rendah.

Kepada pemerintah diharapkan melakukan upaya pengendalian dan monitoring terhadap cemaran logam berat pada perairan Kota Makassar. Kepada pihak industri juga diharapkan melakukan pengontrolan kelayakan limbah buangan pabrik sebelum dialirkan ke lingkungan khususnya dialirkan ke laut sehingga mengurangi beban pencemaran yang masuk ke perairan atau badan air. Kepada masyarakat diharapkan tidak membuang limbahnya ke laut agar dapat mengurangi beban cemaran perairan akibat limbah domestik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini, D. Analisis Kadar Logam Berat Pb, Cd, Cu Dan Zn Pada Air Laut, Sedimen dan Lokan (*Geloina Coaxans*) di Perairan Pesisir Dumai, Provinsi Riau [Skripsi]. 2007; [Online]. [Diakses 16 Februari 2014]. <http://heavymetals-contens-analystPb,Cu,Cd,Zn an sea waters.pdf>.
2. Apriadi, D. Kandungan Logam Berat Hg, Pb dan Cr Pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna Viridis L.*) di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta [Skripsi]. 2005; [Online]. [Diakses 17 Februari 2014]. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11788/C05ada.pdf>.
3. Gbaruko, B.C. and Friday, O.U. Bioaccumulation of Heavy Metals in Some Fauna and Flora. New York: UI-Press; 2007.
4. Zhou. Biomonitoring: An Appealing Tool for Assessment of Metal Pollution in the Aquatic Ecosystem. Elsevier. [Online Jurnal]. 2008; 84 (3). [Diakses 20 Februari 2014]. Available at. www.elsevier.com.

5. Elisabeth, R, dkk. Penentuan Kandungan Logam pada Ikan Kembung dengan Metode Analisis Aktifasi neutron. [Online Jurnal]. 2008; 79 (6). [Diakses pada tanggal 20 Februari 2014]. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/51082429.pdf>.
6. Widowati, W. Efek Toksik Logam. Yogyakarta: Penerbit Andi; 2008.
7. Connel, D W dan Miller, G J. Kimia Ekotoksikologi Pencemaran. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-press); 2006.
8. Randalele, M. Studi Kandungan Logam Berat Khromium (Cr) pada Sedimen di Perairan Pantai Losari Kota Makassar [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2006.
9. Werorilangi, dkk. Status Pencemaran dan Potensi Bioavailabilitas Logam di Sedimen Perairan Pantai Kota Makassar [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2011.
10. Fachruddin dan Musbir. Konsentrasi Logam Berat Cd dalam Air Laut, Sedimen dan Daging Kerang Hijau (*Perna Viridis*) di Perairan Pantai Makassar [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2010.
11. Madusa, S, S. Analisis Risiko Paparan Kadmium (Cd) pada Masyarakat di Sekitar Sungai Pangkajene Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep [Tesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin; Makassar; 2012
12. Darmono. Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-press); 2001.
13. Munce, G. Threat of Heavy Metalin Aquatic Environment Oceorance Analysis and Biologycal Relevance. New York: UI-Press; 1990.
14. Palar, H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: PT. Rineke Cipta; 2008.

LAMPIRAN

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kandungan Cadmium (Cd) dalam Sedimen Air Laut di Wilayah Pesisir Kota Makassar

Lokasi Pengambilan Sampel	Kode	Titik	Konsentrasi (C)	Ket.
Cambaya	C3-6	I	0.559	MS
Kaluku Bodoa	K3-6	II	0.373	MS
Buloa	B3-6	III	0.187	MS
Tallo	T3-6	IV	0.186	MS
Panambungan	P3-6	V	Tt	Tt
Barombong	G3-6	VI	Tt	Tt
Untia	U3-6	VII	Tt	Tt
Kodingareng	KD3-6	VIII	Tt	Tt
Standar <i>Screening Benchmark</i>			0,99	US-EPA

Sumber: Data primer, 2014

Tabel 2. Kategori Bahaya Kandungan Cadmium (Cd) dan Kromium (Cr) dalam Sedimen Air Laut di Wilayah Pesisir Kota Makassar

Lokasi Pengambilan Sampel	Kode	Hazard Quetiont (HQ) untuk Cd	Ket.
Cambaya	C3-6	0.564646	L
Kaluku Bodoa	K3-6	0.376768	L
Buloa	B3-6	0.188889	L
Tallo	T3-6	0.187879	L
Panambungan	P3-6	Tt	Tt
Barombong	G3-6	Tt	Tt
Untia	U3-6	Tt	Tt
Kodingareng	KD3-6	Tt	Tt

Sumber: Data primer, 2014