

JURNAL

**KANDUNGAN LOGAM BERAT Cr, Cu, DAN Zn PADA AIR DAN
SEDIMEN DI PERAIRAN PANTAI PULAU KUNDUR, PROVINSI
KEPULAUAN RIAU**

OLEH

FEBRI WANDO SITUMORANG



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

JURNAL

**KANDUNGAN LOGAM BERAT Cr, Cu, DAN Zn PADA AIR DAN
SEDIMEN DI PERAIRAN PANTAI PULAU KUNDUR, PROVINSI
KEPULAUAN RIAU**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*

OLEH

FEBRI WANDO SITUMORANG

1304115235



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

HEAVY METALS CONCENTRATIONS IN SURFACE WATER AND SEDIMENT IN KUNDUR ISLAND COASTAL WATERS, THE PROVINCE OF RIAU ISLANDS

By

Febri Wando Situmorang, Bintal Amin, Syahril Nedi

Department of Marine Sciences, Faculty of Fisheries and Marine
Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
febriwando08@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in November 2017 aimed to analyze the heavy metal concentrations in sediment and surface sea water and the relationship between them as well as to know the level of metal pollution in Kundur Island Coastal Waters, Riau Islands Province. The highest concentration of Cr in sea water was found at Station 3 (0.0598 mg/l), while in sediment was at Station 2 (30,1533 µg/g). The highest concentration of Cu in seawater was found at Station 1 (0.0296 mg/l), while in sediment was at Station 3 (1.7967µg/g). The highest concentration of Zn in seawater was found at Station 2 (0.0904 mg/l) whereas in sediment was at Station 2 (39,5050 µg/g). Simple linear regression analysis for Cr indicated that when Cr concentration in sea water increases, its concentrations in sediments also increases. On the contrary, when Cu and Zn concentration in water increases, their concentrations in sediments decreases and vice versa. The concentrations of Cr, Cu and Zn in seawater have exceeded the threshold value, while in the sediments their concentrations were considered as having nonnegative effect to the existing organisms in these waters.

Keywords: Heavy Metal, Pollution, Kundur Island, Water, Sediment

⁽¹⁾ Student at the Faculty of Fisheries and Marine University of Riau.

⁽²⁾ Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine University of Riau.

KANDUNGAN LOGAM Cr, Cu DAN Zn PADA AIR DAN SEDIMEN DI PERAIRAN PANTAI PULAU KUNDUR, PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Oleh

Febri Wando Situmorang, Bintal Amin, Syahril Nedi

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
febriwando08@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat pada sedimen dan air laut dan hubungan diantara keduanya serta mengetahui tingkat pencemaran logam di Perairan Pantai Pulau Kundur, Provinsi Kepulauan Riau. Konsentrasi logam Cr pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (0,0598 mg/l) sedangkan pada sedimen terdapat pada Stasiun 2 (30,1533 µg/g). Konsentrasi logam Cu pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (0,0296 mg/l) sedangkan pada sedimen terdapat pada Stasiun 3 (1,7967 µg/g). Konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (0,0904 mg/l) sedangkan pada sedimen terdapat pada Stasiun 2 (39,5050 µg/g). Analisis regresi linear sederhana untuk logam Cr menunjukkan apabila kandungan logam berat pada air laut meningkat maka kandungan logam berat pada sedimen juga meningkat dan begitu pula sebaliknya. Sementara logam Cu dan Zn menunjukkan apabila kandungan logam berat pada air meningkat maka kandungan logam berat pada sedimen justru menurun dan begitu pula sebaliknya. Konsentrasi logam Cr, Cu dan Zn pada air laut telah melebihi nilai ambang batas sedangkan pada sedimen belum memberikan dampak negatif terhadap organisme yang ada di perairan tersebut.

Kata Kunci : Logam Berat, Pencemaran, Pulau Kundur, Air, Sedimen

⁽¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan universitas Riau.

⁽²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan universitas Riau.

PENDAHULUAN

Kabupaten Karimun merupakan salah satu wilayah yang termasuk ke dalam jalur timah (*tin belt*) yang membujur dari Cina Selatan, Birma, Muangthai, Malaysia dan Indonesia (Pulau Karimun, Kundur, Singkep, Bangka, Belitung, Bangkinang, Kepulauan Anambas, Natuna dan Karimata) (Darlan *et al.*, 2010). Kegiatan pertambangan biji timah di Kabupaten Karimun hanya dilakukan kegiatan penambangan di laut, yaitu lepas pantai di sekitar Pulau Kundur dengan menggunakan kapal keruk dan kapal hisap kemudian diangkut ke pabrik

pengolahan di Kundur maupun pabrik pengolahan milik swasta yang berada di Kabupaten Karimun (Hutamadi, 2007).

Permasalahan lingkungan perairan bukanlah hal yang baru, melainkan sudah ada sejak manusia mulai memanfaatkan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sumber pencemaran ini secara umum berasal dari kegiatan alam dan kegiatan manusia. Pencemaran yang berasal dari kegiatan alam seperti kegiatan vulkanik, pengikisan batuan, hujan, tanah longsor dan bencana alam lainnya. Sedangkan pencemaran yang berasal dari kegiatan manusia antara lain limbah rumah tangga, limbah industri, kegiatan pertanian, transportasi, sarana rekreasi dan pariwisata.

Keberadaan logam berat (Cr, Cu dan Zn) pada perairan laut biasanya berasal dari masukan air yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri dan pertambangan. Disamping adanya sumber alami yang membuat masuknya logam berat ke dalam perairan, seperti logam-logam yang dibebaskan aktivitas gunung berapi di laut dalam dan logam-logam yang dibebaskan dari partikel atau sedimen oleh proses kimiawi, serta berasal dari sungai dan hasil abrasi pantai oleh aktivitas gelombang dan lain-lain (Rohyatun *et al.*, 2007)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam Cr, Cu dan Zn pada sedimen dan air laut, menganalisis hubungan logam berat yang terdapat pada air dengan yang terdapat pada sedimen, untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat antar stasiun, serta mengetahui tingkat pencemaran logam pada masing-masing stasiun di Perairan Pulau Kundur berdasarkan beberapa standar nilai baku mutu. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang kandungan logam Cr, Cu dan Zn pada air dan sedimen sehingga dapat dijadikan acuan terhadap kualitas perairan pada perairan dekat kegiatan tambang khususnya di Pulau Kundur Karimun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2017 di Perairan Pantai Pulau Kundur dengan metode survei. Penentuan lokasi sampling ditetapkan secara purposif menjadi 3 stasiun dimana Stasiun 1 berada di sekitar Pelabuhan Tanjung Batu, Stasiun 2 berada di Pelabuhan Tanjung Berlian/Urung dan Stasiun 3 beradadi Pantai Kobel. Setiap stasiun memiliki 3 titik sampling yang dianggap dapat mewakili secara keseluruhan daerah penelitian.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air dan sedimen, larutan Asam Nitrat (HNO_3), larutan standar Cr, Cu dan Zn menurut prosedur Yap *et al.*, (2003). Analisis kandungan logam berat Cr, Cu, dan Zn dilakukan dengan AAS Perkin Elmer 3110 di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kandungan logam berat dalam air laut dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut (Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.51/MENKLH/2004) tentang “Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan” untuk air laut dan *International Association of Drilling Certification* (IADC/CEDA, 1997) dari Belanda mengenai kandungan logam berat yang dapat ditoleransi dalam sedimen. Selanjutnya dilakukan uji statistik dengan menggunakan Uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat baik pada air dan sedimen antar stasiun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Kualitas Perairan

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter Kualitas Air				
	Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	Kecerahan (cm)	Kecepatan Arus (m/det)
1	30	6	29	30	0,06
2	31	7	28	26,5	0,08
3	30	7	31	21	0,14

Tabel 1 menunjukkan suhu perairan saat penelitian berkisar 30 – 31°C, pH 6 – 7 dengan salinitas berkisar 28 – 31 ppt, kecerahan 21- 30 cm dan kecepatan arus 0,06 – 0,14 m/det.

Konsentrasi Logam Berat (Cr, Cu dan Zn) Pada Air Laut

Konsentrasi logam Cr pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (0,0598 mg/l) dan terendah pada Stasiun 2 (0,0521 mg/l). Konsentrasi logam Cu pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (0,0296 mg/l) dan terendah pada Stasiun 2 (0,0174 mg/l), sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (0,0904 mg/l) dan terendah pada Stasiun 1 (0,0058 mg/l). (Tabel 2).

Tabel 2. Konsentrasi (Rata-rata \pm Std. Deviasi) Logam Cr, Cu dan Zn pada Air Laut

Logam Berat	Stasiun (mg/l)			Baku Mutu (Kepmen LH No. 51 Tahun 2004)
	1	2	3	
Cr	0,0585 \pm 0,0067	0,0521 \pm 0,0013	0,0598 \pm 0,0089	0,005 mg/l
Cu	0,0296 \pm 0,0086	0,0174 \pm 0,0062	0,0230 \pm 0,0028	0,008 mg/l
Zn	0,0058 \pm 0,0035	0,0904 \pm 0,0619	0,0555 \pm 0,0212	0,05 mg/l

Konsentrasi logam berat Cr pada air perairan Pantai Pulau Kundur menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cr berada di atas tingkat aman baku mutu (0,008 mg/l). Konsentrasi logam Cu pada air laut perairan juga menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cu sudah melewati diatas baku mutu perairan (0,008 mg/l). Sedangkan konsentrasi logam Zn pada air laut juga menunjukkan bahwa konsentrasi logam Zn sudah melewati diatas baku mutu perairan (0,05mg/l).

Jika konsentrasi logam Cr, Cu dan Zn pada air perairan ini sudah berada diatas baku mutu perairan, perlu diperhatikan bahwa keberadaan logam berat dapat terakumulasi pada tubuh biota laut melalui proses rantai makanan maka sangat berbahaya jika biota laut ini dikonsumsi oleh manusia.

Konsentrasi Logam Berat (Cr, Cu dan Zn) pada Sedimen

Konsentrasi logam Cr pada sedimen tertinggi terdapat pada Stasiun 2 (30,1533 μ g/g) dan terendah pada Stasiun 3 (15,9675 μ g/g). Konsentrasi logam Cu pada sedimen tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (1,7967 μ g/g) dan terendah pada Stasiun 1 (0,7317 μ g/g), sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (39,5050 μ g/g) dan terendah pada Stasiun 3 (18,8250 μ g/g) (Tabel 4).

Tabel 4. Konsentrasi (Rata-rata \pm Std. Deviasi) Logam Cr, Cu dan Zn pada Sedimen

Logam Berat	Stasiun (μ g/g)			Baku Mutu IADC/CEDA (1997)
	1	2	3	
Cr	27,0983 \pm 1,4444	30,1533 \pm 2,9097	15,9675 \pm 5,4075	100 μ g/g
Cu	0,7317 \pm 0,1934	0,9267 \pm 0,0825	1,7967 \pm 1,0125	35 μ g/g
Zn	34,6417 \pm 2,3791	39,5050 \pm 1,3650	18,8250 \pm 8,1250	150 μ g/g

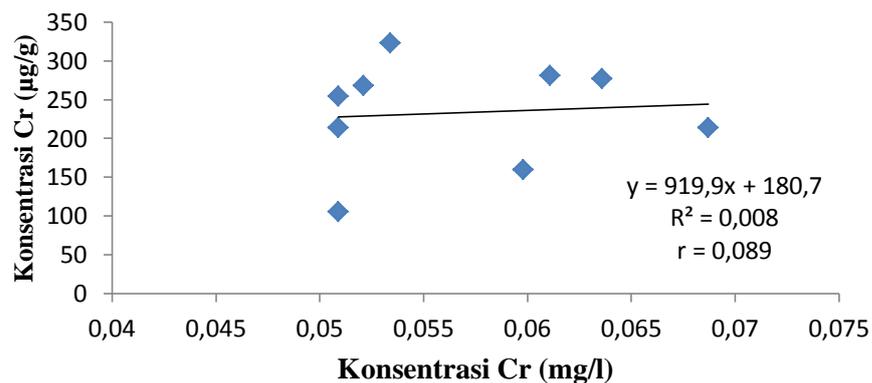
Konsentrasi logam berat Cr pada sedimen di perairan Pantai Pulau Kundur masih berada di tingkat aman baku mutu (100 μ g/g). Konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di perairan ini juga menunjukkan bahwa logam tersebut masih berada di tingkat aman baku mutu (35 μ g/g). Sedangkan konsentrasi logam berat Zn pada sedimen juga menunjukkan bahwa logam tersebut masih berada di tingkat aman baku mutu (150 μ g/g).

Penjelasan pada *Dutch Quality Standards for Metals in Sediments* menyatakan bahwa jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen memiliki

nilai yang lebih kecil dari nilai level target, maka substansi yang ada pada sedimen tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan (IADC/CEDA,1997).

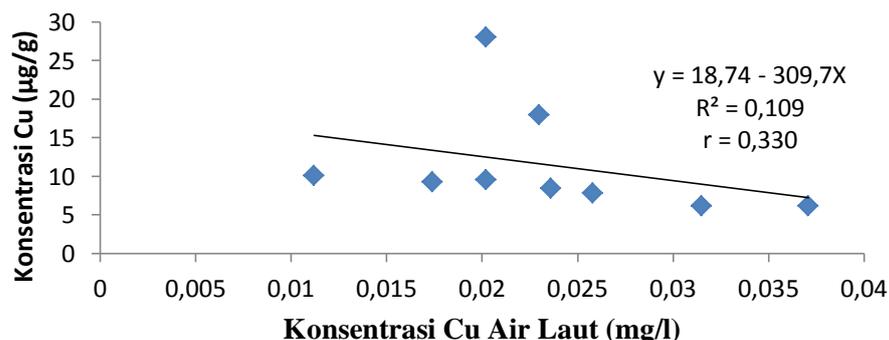
Hubungan Konsentrasi Logam Pada Air Laut dan Sedimen

Analisis regresi linear sederhana konsentrasi logam Cr pada air laut dengan sedimen antar stasiun dapat dilihat pada Gambar 1. Koefisien determinasi $R^2 = 0,008$ dan koefisien korelasi $r = 0,089$ menunjukkan hubungan yang positif dengan persamaan regresi $Y = 180,7 + 919,9X$, artinya nilai korelasi akan menunjukkan arah perubahan yang sama yaitu jika kandungan logam Cr dalam air laut meningkat maka kandungan logam Cr dalam sedimen juga akan naik dan begitu pula sebaliknya. Hubungan konsentrasi logam Cr pada air laut dan sedimen di masing-masing stasiun menunjukkan bahwa hubungan kedua variable sangat lemah.



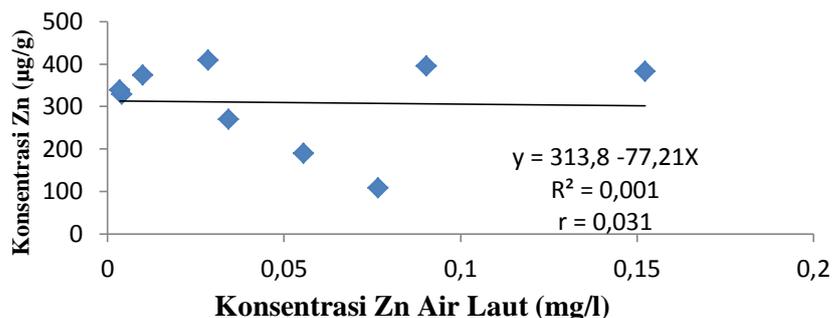
Gambar 1. Hubungan Konsentrasi Logam Cr pada Air Laut dan Sedimen antar Stasiun

Analisis regresi sederhana konsentrasi logam Cu pada air laut dengan sedimen antar stasiun dapat dilihat pada Gambar 2. Koefisien determinasi $R^2 = 0,109$ dan koefisien korelasi $r = 0,330$ menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan regresi $Y = 18,74 - 309,7X$, artinya nilai korelasi akan menunjukkan arah perubahan yang tidak sama yaitu jika konsentrasi logam Cu pada air laut meningkat maka konsentrasi logam Cu pada sedimen akan menurun dan begitu juga sebaliknya. Hubungan konsentrasi logam Cu pada air laut dengan sedimen di masing-masing stasiun menunjukkan bahwa hubungan kedua variable lemah.



Gambar 2. Hubungan Konsentrasi Logam Cr pada Air Laut dan Sedimen antar Stasiun

Analisis regresi konsentrasi logam Zn pada air laut dengan sedimen antar stasiun dapat dilihat pada Gambar 3. Koefisien determinasi $R^2 = 0,001$ dan koefisien korelasi $r = 0,031$ menunjukkan hubungan yang negative dengan persamaan regresi $Y = 313,8 - 77,21X$, artinya nilai korelasi akan menunjukkan arah perubahan yang tidak sama yaitu jika konsentrasi logam Zn pada air laut meningkat maka konsentrasi logam Zn pada sedimen juga akan menurun dan begitu pula sebaliknya. Hubungan konsentrasi logam Zn pada air laut dengan sedimen di masing-masing stasiun menunjukkan bahwa hubungan kedua variable sangat lemah.



Gambar 3. Hubungan Konsentrasi Logam Zn pada Air Laut dan Sedimen antar Stasiun

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi logam Cr pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (0,0598 mg/l) sedangkan konsentrasi logam Cr pada sedimen tertinggi terdapat pada Stasiun 2 (30,1533 µg/g). Konsentrasi logam Cu pada air laut tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (0,0296 mg/l) sedangkan konsentrasi logam Cu pada sedimen tertinggi terdapat pada Stasiun 3 (1,7967 µg/g). konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (0,0904 mg/l) sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi pada sedimen terdapat pada Stasiun 2 (39,5050 µg/g).

$\mu\text{g/g}$). Stasiun 2 merupakan kawasan yang dekat dengan aktivitas pengerukan timah sehingga memberikan masukan limbah ke dasar perairan dan Stasiun 1 terletak di daerah perairan dekat dengan kawasan pemukiman dan jalur pelayaran antar pulau, sedangkan Stasiun 3 terletak di pesisir pantai yang tidak jauh dari aktivitas penambangan.

Analisis regresi linear sederhana untuk logam Cr pada air laut dan sedimen menunjukkan hubungan yang positif, artinya apabila kandungan logam berat pada air laut meningkat maka kandungan logam berat pada sedimen juga meningkat dan begitu pula sebaliknya. Sedangkan logam Cu dan Zn menunjukkan hubungan yang negatif, artinya apabila kandungan logam berat pada air laut menurun maka kandungan logam berat pada sedimen juga menurun dan begitu pula sebaliknya.

Konsentrasi logam Cr, Cu dan Zn pada air laut telah melebihi nilai ambang batas sedangkan pada sedimen belum memberikan dampak negatif terhadap organisme yang ada di perairan tersebut.

Penulis menyarankan untuk penelitian lanjut mengenai hubungan kandungan logam pada air dan sedimen dalam mengakumulasikan logam berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B., A. Ismail, A. Arshad and M.S Kamarudin, 2007. Distribution and speciation of heavy metals (Cd, Cu and Ni) in coastal sediments of Dumai Sumatera, Indonesia. *Coastal Development* 10(2): 97-113.
- Darlan, Y. 2010. *Partikel Mikroskopis Dasar Laut Nusantara*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi Kelautan. Badan Penelitian Dan Pengembangan Energi Dan Sumber Daya Mineral. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Bandung (ID): P3GL.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hutamadi, R. 2007. Inventarisasi Konservasi Bahan Galian Pada Wilayah Pertambangan PT. Marunda Graha Dan Sekitarnya, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. *Proceeding Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan Dan Non Lapangan Tahun 2007 Pusat Sumber Daya Geologi*.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. pt. Rineka Cipta, Jakarta hal 9-12, 23-27, 74-87, 116-124.
- Rohyatun, E dan A Rozak. 2007. Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Sedimen Di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Makara Sains*. 11(1) 28-36.

Yap, C.K, Ismail, A.S.G Tan and H. Umar., 2002. Concentration of Cu and Pb in The Offshore and Intertidal Sediment of The West Coast of Peninsular Malaysia. *Environment International*. 467-479 hal.

Yudo, S. 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sungai DKI Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*. Vol 2 (1).