

**ANALISIS KONSENTRASI LOGAM KROM (Cr) DAN NIKEL (Ni) DI PERAIRAN
PANTAI BARAT KABUPATEN KARIMUN
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh:

Brilliant Esye Lousiana ¹⁾, Bintai Amin ²⁾, Syahril Nedi ²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015 dengan pengambilan sampel air dan sedimen dari perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam berat krom (Cr) dan nikel (Ni) pada air laut dan sedimen di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun. Pengambilan sampel dengan metode purposive sampling dimana dipilih 3 stasiun dengan 3 kali pengulangan. Konsentrasi logam Cr pada air yang tertinggi pada Stasiun 2 (0,148 mg/L) dan logam Ni pada Stasiun 3 (0,071 mg/L). Konsentrasi logam Cr dan Ni pada sedimen tertinggi pada Stasiun 2 (4,643 µg/g dan Ni 2,289 µg/g). Berdasarkan perbandingan dengan nilai *Standart Quality Guideline for Sediment* menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cr dan Ni masih dibawah nilai ERL dan masih sangat jauh dibawah nilai ERM. Hubungan konsentrasi logam Cr pada air laut dengan konsentrasi logam Cr pada sedimen adalah positif dan hubungan konsentrasi logam Ni pada air laut dengan konsentrasi logam Ni pada sedimen adalah negatif.

Kata kunci: Pantai Barat, Logam Berat, Sedimen, Air Laut dan Karimun

1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

ANALYSIS OF CHROMIUM (Cr) AND NICKEL (Ni) IN THE WEST COAST OF KARIMUN ISLAND RIAU ARCHIPELAGOS PROVINCE

By:

Brilliant Esye Lousiana¹), Bintal Amin²), Syahril Nedi²)

ABSTRACT

This research was conducted in March 2015 by collecting samples of water and sediments from the west coast of Karimun island. The purpose of this study was to determine the concentration of heavy metals chromium (Cr) and nickel (Ni) in seawater and sediments. Sample collection was done by purposive sampling method in which the three selected station. The highest Cr concentration in sea water was found in Station 2 (0.148 mg/L) and Ni in Station 3 (0.071 mg/L) whilst highest Cr and Ni concentrations in Station 2 (4.643 and 2.289 µg/g). Compared to the Standard Quality Guideline for Sediment, the concentrations of Cr and Ni were still below the value of ERL and still very far below the value of ERM. In contrast with Ni, which has negative correlation with its concentration in sediment, the Cr concentration in sea water was positively correlated with its concentration in sediment.

Keywords: Heavy Metals, Sediment, Seawater and Karimun

1. Student of Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau
2. Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang diikuti perkembangan industri memacu terjadinya pencemaran laut. Meningkatnya kegiatan industri berpotensi pada penggunaan logam dan meningkatnya penimbunan logam di daerah pesisir dan lautan. Aktivitas pelabuhan juga merupakan salah satu sumber pencemaran logam berat di perairan laut. Pada air laut di lautan lepas kontaminasi logam berat biasanya terjadi secara langsung dari atmosfer atau karena tumpahan minyak dari kapal-kapal tanker yang melaluinya dan juga dari mineral-mineral yang banyak terkandung di dalam laut itu sendiri (Arifin, 2012).

Pantai Barat Kabupaten Karimun merupakan salah satu perairan pantai yang terdapat di pesisir barat Pulau Karimun. Di kawasan Pantai Barat terdapat 2 perusahaan besar yang menjalankan operasionalnya yaitu PT. Saipem Indonesia (Karimun Branch) yang bergerak di bidang industri fabrikasi dan PT. Pacific Granita yang bergerak di bidang penambangan batu granit. Dalam aktivitasnya, kedua perusahaan tersebut bersinggungan langsung dengan pesisir laut dan banyak menggunakan alat-alat berat dalam proses mengolah bahan baku dan hasil produksi seperti material besi/baja dan granit. Perusahaan tersebut juga menggunakan kapal-kapal muatan untuk mengangkut bahan baku dan hasil produksi sehingga menimbulkan input polutan berupa logam berat di perairan.

Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme (logam esensial) dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut. Selain bersifat racun, logam berat di perairan juga dapat terakumulasi

dalam sedimen yang pada gilirannya juga dapat terakumulasi oleh organisme (Amin, 2011). Adanya logam berat di perairan berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yaitu sulit terurai, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai. Berdasarkan hal itu penulis tertarik untuk meneliti dampak logam Krom (Cr) dan Nikel (Ni) terhadap ekosistem di perairan pantai Barat Kabupaten Karimun.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2015. Sampel air laut dan sedimen diambil di sekitar Pantai Barat Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau. Analisis logam berat pada air laut dan sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tali berskala yang diberi pemberat untuk mengukur kedalaman, *Secchi Disk* untuk mengukur kecerahan, Handrefractometer untuk mengukur salinitas, Thermometer untuk mengukur suhu, pH meter untuk mengukur pH, DO meter untuk mengukur oksigen terlarut serta *Current Drogue*, *Stopwatch*, dan Kompas untuk mengukur kecepatan arus (pasang dan surut) serta GPS untuk penentuan koordinat lokasi pengambilan sampel. Alat untuk pengambilan dan penganalisaan sampel sedimen yaitu Eckman Grab, Oven, Mortar, Kertas Saring Whatman berukuran 0,42 mikron, beaker glass, hot plate, Erlenmeyer, kaca arloji, sendok Teflon, kantong plastik, *ice box*, dan *Atomic Absorbtion Spectrophotometer* (AAS) tipe Perkin Elmer 3110.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain air laut dan bahan kimia yang meliputi larutan standar Cr, larutan standar Ni, Asam Nitrat (HNO_3), HCl, HClO_4 , gas acetylene, larutan blanko dan aquades. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dijadikan lokasi pengambilan sampel. Sampel air laut diukur kualitas airnya di lapangan sedangkan sampel sedimen dianalisis konsentrasi logam beratnya di laboratorium, selanjutnya data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dan dibahas secara deskriptif.

Peta Lokasi Penelitian



Gambar1. Lokasi Penelitian

Sampel air laut diambil sebanyak 500 ml dengan menggunakan botol pada setiap titik sampling. Sampel air laut yang diambil selanjutnya dimasukkan ke dalam kontainer botol plastik polietilen yang telah dibilas 3 kali dengan air laut. Kemudian ditambahkan dengan asam nitrat (HNO_3) pekat (3 mL HNO_3 /L sampel air), selanjutnya dimasukkan ke dalam ice box dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Sedangkan sampel sedimen diambil dengan menggunakan *Eckman Grab* sebanyak 500 gr berat basah dan kemudian dimasukkan ke dalam kontainer kantong plastik yang telah diberi label berdasarkan titik samplingnya. Sampel ini dimasukkan ke dalam *ice box* dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Prosedur analisis kadar logam Cr dan Ni pada air laut dilakukan berdasarkan prosedur Hutagalung (1993) yaitu sampel air diukur sebanyak 50 ml dan dikocok secara duplo. Selanjutnya dimasukkan masing-masing kedalam gelas piala 100 ml dan ditambahkan 5 ml asam nitrat HNO_3 pekat dan dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15-20 ml. Kemudian ditambahkan lagi 5 ml HNO_3 pekat dan gelas piala ditutup dengan kaca arloji, kemudian dipanaskan lagi. Penambahan asam dan pemanasan dilakukan sampai semua logam larut. Ini terlihat dari terbentuknya endapan dalam sampel air laut menjadi agak putih dan larutan menjadi jernih. Kemudian ditambahkan lagi 2 ml asam nitrat HNO_3 pekat dan dipanaskan kira-kira 10 menit. Kaca arloji dibilas dengan air suling dan air bilasnya dimasukkan ke dalam gelas piala. Larutan uji disaring dengan saringan Whatman nomor 42 yang bertujuan mencegah penyumbatan dalam analisis dengan AAS. Larutan uji dipindahkan masing-masing kedalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan air suling sampai tepat tanda tera, kemudian larutan uji dipindahkan kedalam botol uji untuk analisis contoh air laut yang telah diberi label. Sampel air laut lalu dianalisis dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Analisis sampel ditentukan dengan menggunakan metode yang digunakan oleh Yap *et al.*, (2002). Sampel sedimen didestruksi sebanyak 1,0 gram dalam kombinasi larutan HNO_3 dan HClO_4 dengan perbandingan 4:1 lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 140°C selama 3 jam hingga hampir kering. Setelah sampel sedimen terdestruksi secara sempurna, larutan tersebut

didinginkan dan diencerkan dengan akuades menjadi 40 ml dan disaring dengan kertas saring 63 mikron yang bertujuan untuk menghindari penyumbatan pipa kapiler pada saat analisis sampel dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan kemudian disimpan dalam botol sampel. Selanjutnya larutan tersebut siap untuk dianalisis kandungan logam beratnya dengan menggunakan alat AAS Perkin Elmer 3110 Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Penelitian

Karimun merupakan salah satu dari tiga daerah di Provinsi Kepulauan Riau yang termasuk dalam *Free Trade Zone* (FTZ) setelah Batam dan Tanjung Pinang. Hal ini memberikan kemudahan terhadap perkembangan perekonomian di Karimun untuk menginvestasikan modal dari sektor industri dan perusahaan swasta asing.

Perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun merupakan perairan yang sibuk dengan aktivitas bongkar muat dan jalur pelayaran kapal muatan setelah berdirinya perusahaan yang menginvestasikan modal di daerah tersebut yaitu PT. Saipem Indonesia (Karimun Branch) dan PT. Pacific Granita. Perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun mengalami perkembangan yang sangat pesat di bidang industri. industri besar tersebut memungkinkan menjadi penyumbang masuknya bahan pencemar logam berat ke perairan.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter perairan di Pantai Barat Kabupaten Karimun selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Lingkungan Perairan

Stasiun	Parameter				
	Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	Kecerahan (m)	Kec. Arus (m/det)
I	27,6	7	35	2,6	0,19
II	25,3	7,3	28,3	0,73	0,14
III	27,6	8	33,3	0,53	0,21

Konsentrasi Logam Cr dan Ni pada Air Laut

Konsentrasi rata-rata logam Cr dan Ni pada air laut masing-masing stasiun di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dapat dilihat pada Tabel 2.

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

Stasiun	Konsentrasi Logam Berat (mg/L)	
	Cr	Ni
1	0,129 \pm 0,010	0,052 \pm 0,006
2	0,148 \pm 0,020	0,053 \pm 0,002
3	0,136 \pm 0,008	0,071 \pm 0,003

Pada Tabel 2 konsentrasi logam Cr tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (0,148 mg/L) dan terendah pada Stasiun 1 (0,129 mg/L). Konsentrasi logam Ni tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 3 (0,071 mg/L) dan terendah pada Stasiun 1 (0,052 mg/L).

Konsentrasi Logam Cr dan Ni pada Sedimen

Konsentrasi rata-rata logam Cr dan Ni pada sedimen di masing-masing stasiun di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsentrasi (Rata-Rata \pm Std. Deviasi) Logam Cr dan Ni pada Sedimen

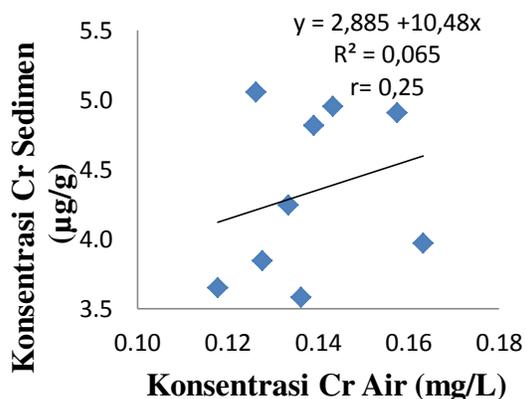
Stasiun	Konsentrasi Logam Berat ($\mu\text{g/g}$)	
	Cr	Ni
1	3,824 \pm 0,365	1,839 \pm 0,204
2	4,643 \pm 0,590	2,289 \pm 0,300
3	4,536 \pm 0,606	1,824 \pm 0,331

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa konsentrasi logam Cr tertinggi pada sedimen terdapat pada Stasiun 2 (4,643 $\mu\text{g/g}$) dan yang terendah pada Stasiun 1 (3,824 $\mu\text{g/g}$) sedangkan konsentrasi logam Ni tertinggi pada Stasiun 2 (2,289 $\mu\text{g/g}$) dan yang terendah pada Stasiun 3 (1,8247 $\mu\text{g/g}$).

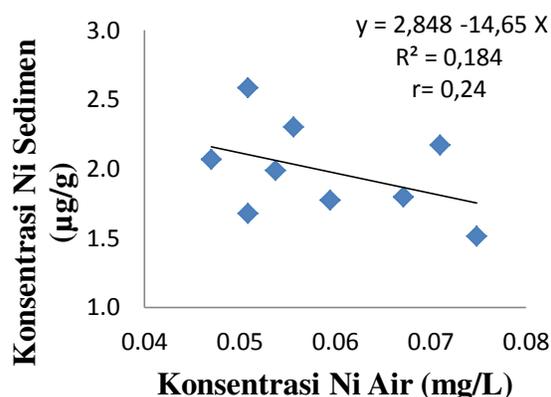
Hubungan Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut dengan Sedimen

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Cr pada air laut dengan konsentrasi logam Cr dalam sedimen dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar ini menunjukkan koefisien determinasi $R^2 = 0,065$ dan koefisien korelasi $r = 0,25$ menunjukkan hubungan yang positif dengan persamaan regresi $y = 2,885 + 10,48 X$.

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Ni pada air laut dengan konsentrasi logam Ni pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar ini menunjukkan koefisien determinasi $R^2 = 0,184$ dengan koefisien korelasi $r = 0,42$ menunjukkan hubungan negatif dengan persamaan regresi $y = 2,848 - 14,65 X$.



Gambar 5. Grafik Hubungan Konsentrasi Logam Cr pada Air Laut dengan Konsentrasi Cr pada Sedimen



Gambar 6. Grafik Hubungan Konsentrasi Logam Ni pada Air Laut dengan Konsentrasi Ni pada Sedimen

Berdasarkan hasil uji statistik hubungan antara kandungan logam berat Cr dan Ni pada air laut dengan kandungan logam Cr dan Ni pada sedimen memperlihatkan bahwa hubungan yang bertanda positif maka nilai korelasi akan menunjukkan arah perubahan yang sama yaitu jika kandungan logam Cr dan Ni pada sedimen meningkat maka kandungan logam Cr dan Ni pada air laut juga akan meningkat begitu pula sebaliknya. Jika hubungan yang bertanda negatif menunjukkan arah perubahan yang tidak sama, yaitu jika kandungan logam Cr dalam air meningkat maka kandungan logam Cr dan Ni pada sedimen menurun begitu pula sebaliknya karena sedikitnya peluang logam berat yang tersuspensi untuk mengendap di dasar perairan dipengaruhi oleh arus pasang surut yang terjadi dua kali dalam sehari (*semi diurnal*).

Status Pencemaran Perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun

Tabel 5. Perbandingan Konsentrasi Logam Berat (µg/g) pada Sedimen di Perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dengan Nilai Standar ERL dan ERM

Logam	Konsentrasi (µg/g)		
	Penelitian Ini	ERL*	ERM*
Cr	4,33	81	370
Ni	1,91	20,90	51,60

*Long *et al.*, (1995)

Sebagaimana yang terlihat pada Tabel 5, konsentrasi logam Cr dan Ni masih dibawah nilai ERL dan masih sangat jauh di bawah nilai ERM yang berarti bahwa logam Cr dan Ni di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun belum memberikan dampak negatif terhadap organisme yang ada di perairan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kandungan logam Cr pada air laut dan sedimen dengan persamaan $y = 2,885 + 10,48 X$, $r = 0,25$. Kandungan logam Ni pada air laut dan sedimen menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan yaitu $y = 2,848 - 14,65 X$, $r = 0,24$. Konsentrasi logam Cr dan Ni pada air laut di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dibandingkan dengan KEPMEN- LH. No.51 Tahun 2004 sudah melewati ambang batas yaitu 0,005 mg/L dan 0,05 mg/L. Konsentrasi logam Cr dan Ni pada sedimen di perairan Pantai Barat Kabupaten Karimun dibandingkan dengan *Dutch Quality Standards for Metals in Sediments* (IADC/CEDA 1997) belum melewati ambang batas yaitu 26 µg/g dan 16 µg/g. Penelitian ini hanya terbatas pada air laut dan sedimen, untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjut dengan analisis yang lebih banyak tentang konsentrasi logam berat pada biota sebagai indikator pencemaran dengan sampel yang lebih banyak dan kisaran yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B, Evy A, Mikel A. 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Teknobiologi*. 2 (1) : 1 – 8.
- Arifin, B. 2012. Analisis Kandungan Logam Berat Logam Cd, Cu, Cr, dan Pb dalam Air Laut di Sekitar Perairan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. *Jurnal Teknik Lingkungan. Universitas Andalas*. 9 (2) : 139-145.
- Hutagalung, H. P., 1993. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dan Analisis Logam Berat. Khusus Pemantauan Pencemaran Laut. Universitas Riau. Pekanbaru. 13.
- MENLH. 2004., Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : 51/MENLH/2004 Tahun 2004, tentang penetapan baku mutu air laut dalam himpunan peraturan di bidang lingkungan hidup. Jakarta.
- Yap, C. K., Ismail ,., Tan, S. G and Umar, H. 2002. Concentration of Cu and Pb in the Offshore and Intertidal Sediments of the West Coast of Peninsular Malaysia. *Environment International*. 20: 267 – 479.