

Heavy Metals (Pb and Cu) Pollutant Concentrations in the Water and Sediments of the Southern Coast of Karimun Besar Island Riau Archipelago

Hafandy¹⁾, Budijono²⁾, M Hasbi²⁾

fhafandy@gmail.com

Abstract

In the Karimun Besar Island, there are tin industries and it may produce heavy metal pollutant that contaminate the surrounding waters. To understand the lead (Pb) and copper (Cu) concentration in the coastal waters of the island, a research was conducted in December-January 2016. There were 3 stations, around the fishermen village (S1); in the harbor (S2) and in the recreation area (S3). Water and sediment were sampled 3 times, once/ 2 days. The samples were then analyzed using an AAS. Results shown that the highest Pb concentrations in the seawater and fresh water are obtained in the S2 (0,1865 mg/L and 0.0642 mg/L respectively), while the highest Pb in the sediment was in the S1 (0,1942 µg/g). The highest Cu concentration in the seawater was in the S1 (0,0388 mg/L), while the highest Cu concentration in the freshwater and sediment was in the S3 (0,0317 mg/L and 0,1296 µg/g respectively). In general, the concentration of Pb and Cu in the Southern Coast of the Karimun Besar Island is normal, its values are below the ERL and ERM standard. Based on the Igeo standard, the sediments can be categorized as non-polluted.

Keyword : Heavy Metal, Seawater, Sediment, Karimun, Lead, Copper

-
- 1). *Student of Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University.*
 - 2). *Lectures of Fisheries and Marine Sciences Faculty, Riau University.*

PENDAHULUAN

Kabupaten Karimun adalah salah satu daerah kepulauan dengan 80.9% merupakan wilayah perairan dengan Pulau Karimun Besar sebagai pusat kegiatan wilayah kabupaten. Aktivitas pembangunan perekonomian sebagian besar berbasis sumberdaya mineral yang terkandung di daratan dan lautan seperti industri pertambangan (timah, pasir, granit). Aktivitas lainnya di wilayah pesisir diantaranya adalah pelabuhan bongkar muat, industri maritim seperti (PT. SAIPEM dan lain-lain), pangkalan armada Bea Cukai dan TNI-AL, pelayaran laut (domestik dan internasional), kawasan perdagangan, pemukiman penduduk, hotel atau penginapan, pertokoan, rumah sakit, dan sebagainya. Di kawasan pesisir tersebut diketahui sejak dahulu menjadi daerah penangkapan ikan bagi nelayan tradisional.

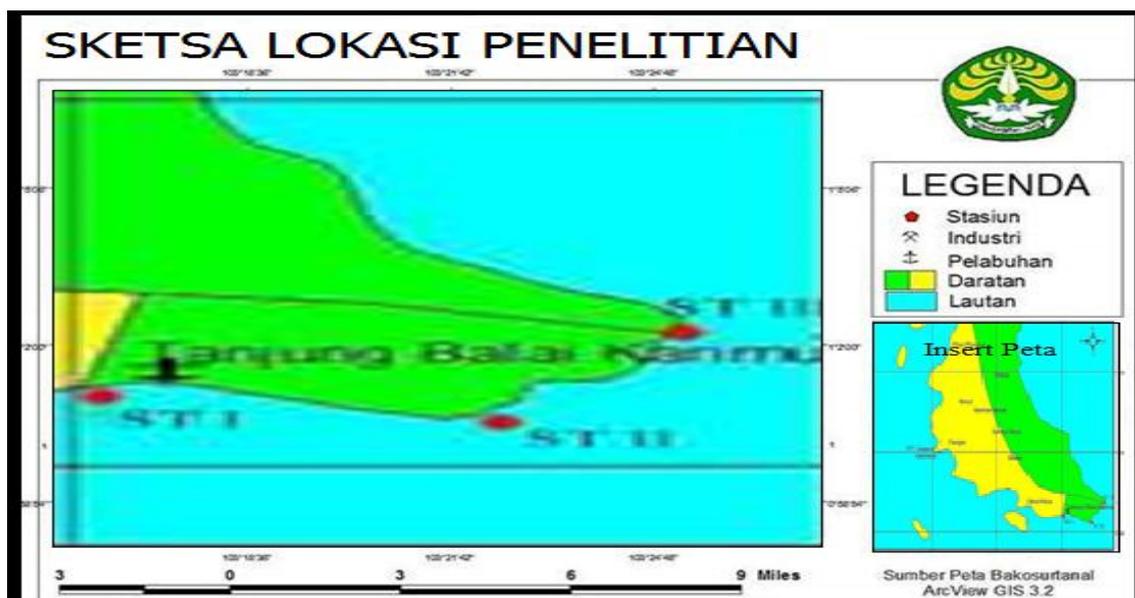
Kegiatan wilayah pesisir Pulau Karimun di atas tidak diragukan lagi telah memberikan dampak positif secara ekonomi dan perluasan lapangan kerja. Namun, terdapat ancaman pencemaran terhadap perairan pesisir sebagai muara berbagai polutan yang berasal dari kawasan daratan dan laut. Diantara polutan berbahaya adalah logam berat, karena menurut Pagoray (*dalam* Sirait, 2015), logam tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme di perairan, membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik secara absorpsi dan kombinasi. Konsentrasi logam berat ini diduga meningkat sehingga menurunkan kualitas perairan dan mengancam kehidupan biota kuatik.

Keberadaan logam berat di perairan laut dapat berasal dari berbagai sumber antropogenik, antara lain dari kegiatan pertambangan, rumah tangga, limbah pertanian dan buangan industri (Rochyatun *et al.*, 2006) dan transportasi, pelabuhan, industri minyak bumi dan pemukiman penduduk padat. Kandungan logam berat yang meningkat pada air laut dan sedimen akan masuk ke dalam sistem rantai makanan dan berpengaruh pada kehidupan organisme (Said *et al.*, 2009). Selain itu, secara alami logam berat berada di alam dalam kadar yang rendah, dimana dalam air laut berkisar 10^{-5} - 10^{-2} (Benhard dalam Harja, 2007). Dari tingkat toksisitasnya, logam berat Pb dan Cu menjadi kelompok bersifat toksik tinggi.

Hasil penelitian terdahulu tentang logam berat di Pulau Karimun dan sekitarnya mengungkapkan logam berat Cd dan Zn pada perairan pantai barat Pulau Karimun Besar berkisar Cd 0,108-0,109 mg/L dan Zn 0,184-0,224 mg/L telah melebihi baku mutu air laut (Purba *et al.*, 2015). Sementara di lokasi yang berbeda jenis logam berat didapatkan konsentrasi Pb 0,201-0,201 mg/L dan Cu 0,094-0,140 mg/L pada air laut serta Pb 7,502-8,362 $\mu\text{g/g}$ dan Cu 4,910-5,663 $\mu\text{g/g}$ pada sedimen (Jerianto *et al.*, 2015). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perairan barat Pulau Karimun telah tercemar oleh logam. Dengan pola arus yang dapat menyebarkan logam berat ke segala arah, maka perairan pesisir selatan Pulau Karimun diduga juga mengalami hal yang sama. Untuk melengkapi data tentang konsentrasi logam berat (Pb dan Cu) perairan pesisir Pulau Karimun, maka penelitian ini menjadi menarik untuk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui: (1) konsentrasi logam berat (Pb dan Cu) pada sumber air daratan, air laut dan sedimen; dan (2) hubungan konsentrasi logam berat (Pb dan Cu) pada sumber air daratan dengan air laut dan hubungan logam berat (Pb dan Cu) pada air laut dengan sedimen.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember - Januari 2016 di Perairan pesisir selatan Pulau Karimun Besar Kecamatan Karimun Kabupaten Karimun Kepri. Sketsa lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian

Metode survei digunakan dalam penelitian ini dengan cara melakukan pengumpulan data primer yaitu pengukuran parameter fisika (suhu, kecepatan arus, kecerahan dan kimia (pH, salinitas, logam Pb dan Cu). Pengambilan sampel dibagi 3 stasiun (St), yaitu St-1 berada di daerah Puakang yang merupakan pemukiman, perumahan atau tangkahan/tambatan kapal-kapal nelayan, dan area *docking* secara tradisional untuk kapal-kapal nelayan; St-2 berada di sekitar pesisir perairan pelabuhan antar pulau (KPK) dan terdapat banyak pemukiman penduduk, hotel-hotel serta penginapan yang ada di sepanjang Jalan Trikora; dan St-3 berada di sekitar pesisir perairan Tanjung Rambut (*coastal area*) sebagai kawasan rekreasi pesisir dan terdapat kompleks Bea & Cukai serta kompleks Syahbandar. Titik koordinat pengambilan sampel tiap stasiun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik Koordinat Pengambilan Sampel tiap Stasiun

Stasiun	Sumber Drainase Kota		Kawasan Pesisir	
	N	E	N	E
1	00 ⁰ 59'601"	103 ⁰ 25'473"	00 ⁰ 59'621"	103 ⁰ 25'374"
	Gorong-gorong limbah domestik Sungai Lakam		Kawasan tangkahan kapal-kapal nelayan	
2	00 ⁰ 59'361"	103 ⁰ 26'188"	00 ⁰ 59'363"	103 ⁰ 26'057"
	Gorong-gorong limbah cair domestik dari Jl. Trikora		Pemukiman masyarakat di sekitar kawasan pelabuhan Kerukunan Pemuda Karimun	
3	00 ⁰ 59'330"	103 ⁰ 26'346"	00 ⁰ 59'477"	103 ⁰ 25'555"
	Gorong-gorong dari kompleks Bea dan Cukai Teluk Air		Kawasan Coastal area	

Pengambilan sampel dilakukan pada saat surut terendah hingga kedalam mencapai 1 meter ke arah laut. Sampel sumber air daratan (SAD) diambil dari saluran drainase (gorong-gorong) dan air laut kemudian dimasukkan kedalam botol polyetilen 500 mL untuk analisis logam berat lalu ditambahkan asam nitrat (HNO₃) pekat sebanyak 1 ml agar pH-nya menjadi ≤ 2. Pemberian HNO₃ ini berfungsi sebagai HNO₃ pekat ini juga berfungsi sebagai pengawet, sehingga bisa bertahan hingga 6 bulan (Anggraini, 2007). Pengambilan sedimen dilakukan dengan menggunakan pipa paralon diameter 2 inci, dimana sedimen yang diambil di bagian tengah dari sisi dinding alat untuk menghindari adanya kontaminasi logam dari penggunaan alat. Sedimen dasar diambil sebanyak ± 500 gram dari tiap stasiun. Kemudian sampel tersebut dimasukan ke dalam kantong plastik hitam. Seluruh kegiatan pengambilan sampel air dan sedimen pada masing-masing stasiun dilakukan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali dengan interval waktu dua hari sekali.

Data konsentrasi logam berat (Pb dan Cu) baik pada air dan sedimen serta parameter kualitas air lainnya yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dianalisis secara statistik dan dibahas dengan merujuk baku mutu air laut (Kep. MENLH No.51/2004), baku mutu logam berat dalam sedimen menurut IADC/CEDA (1997 dalam Amin *et al.*, 2011). Penentuan tingkat pencemarannya dihitung dengan rumus Index Geo-Acumulation menurut (Chen *et al.* 2012 dalam Jerianto 2015) sebagai berikut :

$$I_{geo} = \log_2 (C_n/1.5B_n)$$

Keterangan :

C_n = Ukuran Kandungan logam Pb dan Cu

B_n = ketetapan Nilai Kandungan logam Pb dan Cu

Nilai I_{geo} dibagi menjadi 7 kelas yaitu :

None (0) : $I_{geo} < 0$

None to medium (1) : $I_{geo} = 0-1$

Moderate (2) : $I_{geo} = 1-2$

Moderately strong (3) : $I_{geo} = 2-3$

Strong (4) : $I_{geo} = 3-4$

Strong to very strong : $I_{geo} = 4-5$

Very strong : $I_{geo} = >5$

Penentuan hubungan konsentrasi logam berat pada sumber air daratan dengan air laut dan juga air laut dengan sedimen dianalisis dengan menggunakan uji regresi linier sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, kecerahan, salinitas, pH dan kecepatan arus di perairan pesisir selatan Pulau Karimun Besar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Parameter Kualitas Air pada Sumber Air Daratan dan Air Laut

No	Parameter	Stasiun dan Titik Sampling						Rata-rata	BM Air Laut
		1		2		3			
		SAD	AL	SAD	AL	SAD	AL		
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27	26	27	27	28	28	27,2	28 – 30
2	Kecerahan (cm)	0	18	0	10	0	34	10,3	-
3	Salinitas ($^{\circ}/_{\text{oo}}$)	28	29,7	29	28	28,7	30	28,8	0,5 – 34
4	pH	7,7	7,3	8	7,7	8	8	8	7 – 8,5
5	Kec. arus (m/dtk)	0,33	0,2	0,33	0,2	0,33	0,2	0,3	-

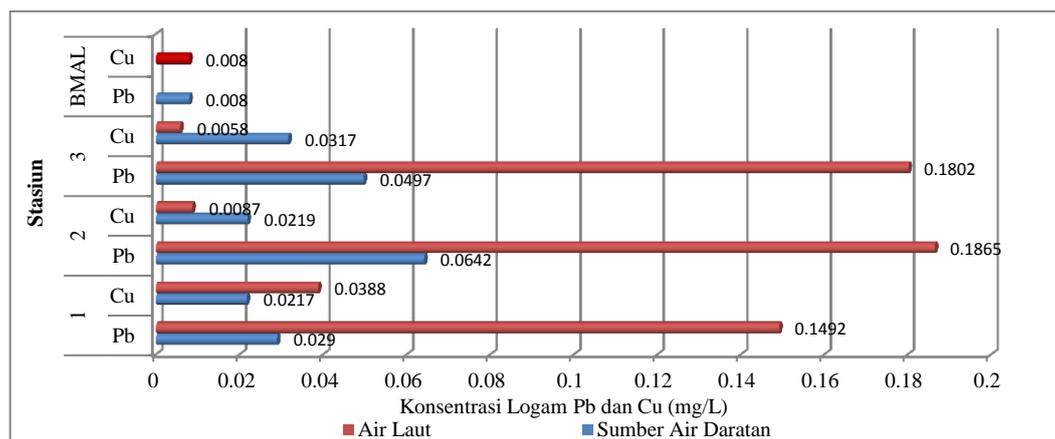
Keterangan : SAD = sumber air daratan, AL = air laut, BM = baku mutu air laut

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di lokasi penelitian baik sumber air daratan dan air untuk suhu berkisar 26-28 $^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata 27,2 $^{\circ}\text{C}$, kecerahan 0,5-34 cm dengan rata-rata 10,3 cm, salinitas 28-30 $^{\circ}/_{\text{oo}}$ dengan rata-rata 28,8 $^{\circ}/_{\text{oo}}$ pH 7,3-8 dengan rata-rata 8 dan kecepatan arus 0,2-0,33 m/dt dengan rata-rata 0,3 m/detik. Sebagian besar parameter kualitas air tersebut dapat mempengaruhi konsentrasi, sebaran dan toksisitas logam berat di perairan merujuk Forstner dan Wittman (1983 *dalam* Hutagaol, 2012) yang menyatakan bahwa suhu, kekeruhan, pH, salinitas dan DO merupakan parameter yang mempengaruhi toksisitas logam berat di perairan.

1. Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu

Logam Berat Pb dan Cu pada Air

Konsentrasi Pb lebih tinggi dari Cu baik pada sumber air daratan maupun air laut. Berdasarkan stasiun, pada sumber air daratan (drainase) memiliki konsentrasi Pb tertinggi terdapat pada St-2 (0,1865 mg/L) dan terendah pada St-1 (0,1492 mg/L). Peningkatan konsentrasi Pb yang berasal dari sumber air daratan (drainase) turut berperan meningkatkan konsentrasi Pb pada air laut. Hal ini dapat ditunjukkan dari konsentrasi Pb air laut pada St-2 yang lebih tinggi dari stasiun lainnya. Selain itu, mengindikasikan adanya kegiatan yang berasal dari perairan yang menjadi sumber Pb. Variasi konsentrasi logam berat (Pb, Cu) pada sumber air daratan dan air laut disajikan pada Gambar 2.



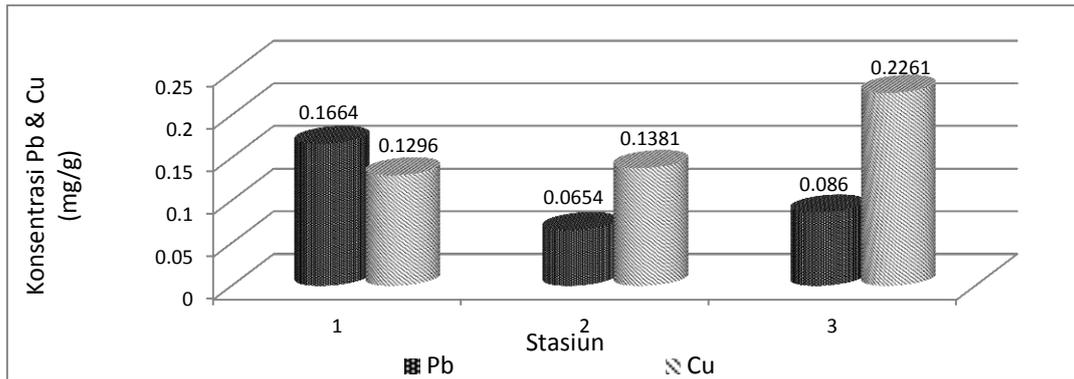
Gambar 2. Variasi Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Air

Sebaliknya, nilai konsentrasi Cu pada sumber air daratan (drainase) yang tertinggi terdapat pada St-3 (0,0317 mg/L) dan terendah pada St-1 (0,0217 mg/L), namun konsentrasi Cu pada sumber air daratan tidak selalu diikuti dengan peningkatan konsentrasi Cu di air laut, kecuali pada St-1, yaitu konsentrasi Cu pada sumber air daratan relatif rendah tetapi konsentrasi Cu di air laut tinggi. Rendahnya konsentrasi logam berat Cu terlarut kemungkinan akibat sebagian besar ion logam teradsorpsi dan terabsorpsi oleh tingginya padatan tersuspensi yang terdiri dari komponen partikel sedimen tersuspensi dan fitoplankton, yang ditandai dengan nilai kecerahan yang rendah pada St-1 dan St-2. Menurut Palar (1994 dalam Hutagaol, 2012), tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan, semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan maka semakin besar pula konsentrasi logam berat di perairan itu. Dari kedua logam berat Pb dan Cu tersebut, di air laut diperoleh konsentrasi logam berat Pb > Cu. Perbedaan konsentrasi ini dimungkinkan akibat variabilitas logam dalam air yang disebabkan oleh arus, adsorpsi, pasang surut, ataupun deposisi (Amin *et al.*, 2011; Maslukah, 2006 dalam Sagala *et al.*, 2014).

Secara umum, kisaran konsentrasi Pb 0,1492-0,1865 mg/L dan Cu 0,094-0,140 mg/L yang diperoleh di perairan pesisir selatan Pulau Karimun Besar telah melebihi ambang batas baku mutu air laut untuk biota laut merujuk KepMen LH No. 51 Tahun 2004, yaitu masing-masing sebesar 0,008 mg/L. Kondisi serupa dan bahkan konsentrasi logam Pb dan Cu-nya lebih tinggi dari hasil penelitian ini diperoleh oleh Jerianto *et al.* (2015) pada perairan pesisir barat Pulau Karimun Besar, yaitu kisaran Pb 0,201-0,270 mg/L dan Cu 0,094-0,140 mg/L.

Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen

Logam berat Pb merupakan salah satu jenis logam berat yang sangat populer dan banyak dikenal masyarakat. Konsentrasi logam Pb tertinggi pada sedimen terdapat pada St-1 sebesar 0,1664 µg/g) dan terendah pada St-2 sebesar 0,0654 µg/g. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi logam berat Pb pada air laut di St-2 dan kedalaman stasiun tersebut yang dangkal sehingga memberi peluang besar pada logam berat Pb untuk mengalami akumulasi dan mudah mengendap di dasar.



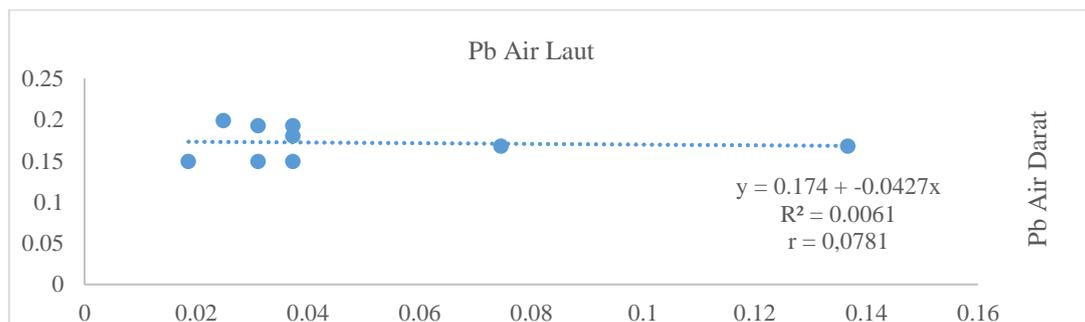
Gambar 3. Konsentrasi Logam Pb dan Cu pada Sedimen

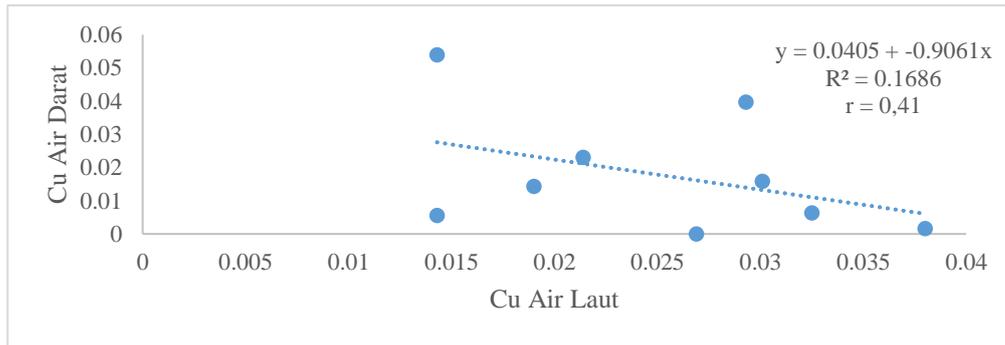
Kandungan Pb pada ketiga stasiun termasuk rendah dan dapat menggambarkan bahwa proses akumulatif yang terjadi dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus pada sedimen yang mempunyai sifat relatif menetap atau tidak bergerak pada daerah lokasi penelitian ini. Sebaliknya konsentrasi logam Cu pada sedimen tertinggi terdapat pada St-3 sebesar 0,2261 $\mu\text{g/g}$ dan terendah pada St-1 sebesar 0,1296 $\mu\text{g/g}$. Konsentrasi logam Cu dalam sedimen pada St-3 dan stasiun lainnya tidak disebabkan oleh tingginya konsentrasi logam Cu yang terkandung dalam air laut dan sumber air daratan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa terdapat kontribusi sumber logam berat Cu yang sebagian besar berasal dari aktivitas pesisir atau laut. Dari kedua logam berat Pb dan Cu dalam sedimen diperoleh konsentrasi logam berat Cu > Pb yang disebabkan oleh variabilitas arus, adsorpsi, pasang surut, ataupun deposisi.

Secara umum, konsentrasi Cu berkisar 0,1296-0,2261 $\mu\text{g/g}$ dan Pb 0,654-0,1664 $\mu\text{g/g}$ di dalam sedimen perairan pesisir selatan Pulau Karimun masih jauh lebih rendah dibandingkan konsentrasi logam Pb dan Cu yang lebih tinggi pada sedimen di pantai barat Pulau Karimun Besar. Hasil penelitian Jerianto *et al.* (2015) di perairan pesisir barat Pulau Karimun memperoleh kisaran Pb 7,502-8,362 $\mu\text{g/g}$ dan Cu 4,910-5,663 $\mu\text{g/g}$.

2. Hubungan Logam Berat Pb dan Cu pada Sumber Air Daratan (Drainase) dengan Air Laut

Hasil analisis regresi antara konsentrasi logam Pb pada sumber air daratan dengan air laut ditampilkan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan koefisien determinasi (R^2) = 0,0061 dan koefisien korelasi (r) = 0,0781 menunjukkan hubungan negatif yang sangat lemah dengan persamaan regresi $Y = 0,174 - 0,0427x$. Kondisi serupa juga diperoleh dari hasil analisis regresi antara konsentrasi logam Cu pada sumber air daratan dengan air laut, dimana nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,1686 dan koefisien korelasi (r) = 0,41 dengan persamaan regresi $Y = 0,0425 - 0,9061x$.



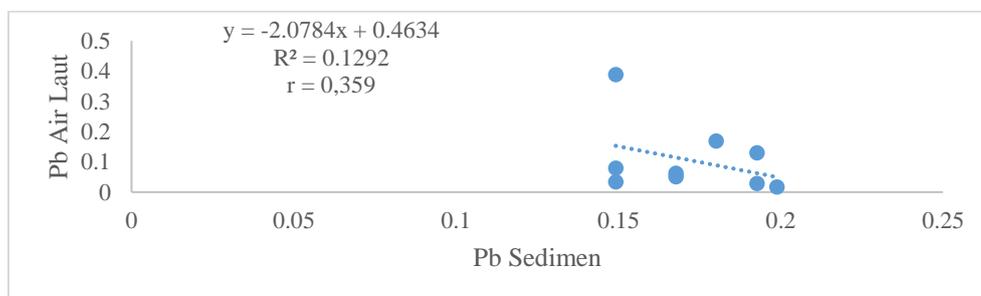


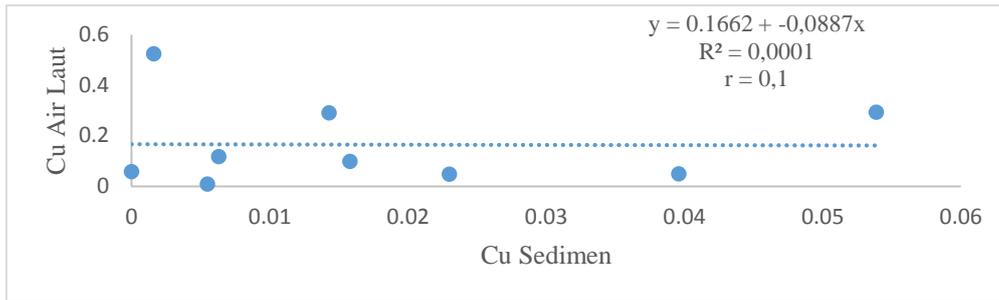
Gambar 4. Hubungan Logam Berat Pb dan Cu pada Sumber Air Daratan dengan Air Laut

Kondisi kedua logam berat ini menggambarkan bahwa konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sumber daratan dengan konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air laut memiliki hubungan yang negatif dengan arah perubahan yang berbeda, yaitu jika konsentrasi logam Pb dan Cu dalam sumber air daratan meningkat, maka konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam air laut tidak selalu atau memberikan pengaruh peningkatan. Hal ini mengindikasikan terdapat kontribusi besar logam berat Pb dan Cu yang berasal dari aktivitas laut dibandingkan aktivitas daratan. Diperkirakan kontributor logam berat Pb dan Cu dalam air laut yang tinggi dari aktivitas laut adalah kegiatan pertambangan (timah, pasir laut), transportasi laut, limbah rumah tangga dan sebagainya. Penambangan dan pengolahan timah baik di darat dan lepas pantai hingga saat masih berjalan di perairan Kabupaten Karimun. Menurut Herman (2006 dalam Wahyuni, Sasongko dan Sasongko, 2013), kegiatan penambangan logam dasar melakukan pembuangan *tailing* dengan kandungan timbal yang signifikan. Pencemaran logam pada penambangan timah merupakan logam yang terdapat di alam sehingga kemudian mencemari perairan dalam proses penambangannya.

3. Hubungan Logam Berat Pb dan Cu pada Air Laut dan Sedimen

Hasil analisis regresi antara konsentrasi logam Pb pada air laut dengan sedimen ditampilkan pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan koefisien determinasi (R^2) = 0,1292 dan koefisien korelasi (r) = 0,359 menunjukkan hubungan negatif yang sangat lemah dengan persamaan regresi $Y = 0,4634 - 2,0784x$. Begitu pula halnya dengan hubungan antara logam Cu pada air laut dengan sedimen, dimana nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,0001 dan koefisien korelasi (r) = 0,1 dengan persamaan $Y = 0,1662 - 0,0887x$.





Gambar 5. Hubungan Logam Pb dan Cu pada Air Laut dengan Sedimen

Kondisi kedua logam berat ini menggambarkan bahwa konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air dengan konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air laut memiliki hubungan yang negatif dengan arah perubahan yang berbeda, yaitu jika konsentrasi logam Pb dan Cu dalam air laut meningkat, maka konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam air laut tidak selalu atau memberikan pengaruh peningkatan dalam sedimen. Hal ini mengindikasikan terdapat kontribusi besar logam berat Pb dan Cu dalam air laut dan sedimen juga berasal dari aktivitas kawasan laut dibandingkan aktivitas kawasan daratan.

4. Status Pencemaran dan Perhitungan Index Geoaccumulation Pb dan Cu di Sedimen Perairan Selatan Pulau Karimun Besar

Untuk mengetahui dampak negatif dari logam berat Pb dan Cu di perairan selatan Pulau Karimun Besar terhadap organisme perairan dilakukan dengan mengacu pada Sediment Quality Guidelines (SQG) yaitu Effect Range Low (ERL) dan Effect Range Median (ERM) yang dikemukakan oleh Long *et al.* (1995, 1997), Salomon dan Forstner (1984) dalam Amin *et al.* (2011). Perbandingan konsentrasi logam Pb dan Cu yang didapat selama penelitian dengan standar nilai ERL dan ERM dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di perairan pesisir selatan Pulau Karimun Besar sebesar 0,1059 $\mu\text{g/g}$ masih berada di bawah baku mutu 1 merujuk *Dutch Quality Standards for Metals in Sediments* (IADC/CEDA, 1997 dalam Hutagaol, 2012) yang menetapkan pada level target konsentrasi maksimum logam Pb adalah 85 $\mu\text{g/g}$. Kondisi serupa juga diperoleh pada logam Cu yang memiliki nilai konsentrasi sebesar 0,1313 $\mu\text{g/g}$ di bawah nilai level target sebesar 35 $\mu\text{g/g}$. Menurut penjelasan IADC/CEDA (1997), 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.

Tabel 2. Perbandingan Logam Berat pada Sedimen di Perairan Pesisir Selatan Pulau Karimun Besar dengan Nilai Standar ERL dan ERM

Jenis Logam	Konsentrasi ($\mu\text{g/g}$)	Konsentrasi ($\mu\text{g/g}$)		Sedimen Belum Terkontaminasi ⁽²⁾
		ERL ⁽¹⁾	ERM ⁽¹⁾	
Pb	0,1059	46,70	218,00	19
Cu	0,1313	34,00	270,00	33

Sumber : (1) Long *et al.* (1995, 1997); (2) Salomon dan Forstner (1984) dalam Amin *et al.* (2011)

Selain dibandingkan dengan standar ERL dan ERM serta IADC/CEDA juga dilakukan perhitungan *Index Geo-accumulation* menurut (Chen *et al.* 2012 dalam jerianto 2015) yang bertujuan mengetahui logam berat yang terkandung di suatu

perairan dapat menyebabkan dampak ekologi yang akan mempengaruhi biota-biota yang hidup di dalamnya. Hasil perhitungan *Index geo-acumulation* tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Index Geo-acumulation Pb dan Cu di Perairan Pesisir Selatan Pulau Karimun Besar

Jenis Logam	I-geo-acumulation		Keterangan	
	Air Laut	Sedimen	Kategori	Kelas
Pb	-4,9630	-5,3979	$I_{geo} < 0$	None
Cu	-6,675	-4,9370		

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil perhitungan I_{geo} pada logam Pb sebesar -4,9630 dan Cu sebesar -6,675 pada air laut. Sementara hasil perhitungan I_{geo} kedua logam tersebut pada sedimen adalah Pb -5,3979 dan Cu -4,9370. Nilai I_{geo} kedua logam tersebut baik di air laut maupun sedimen masuk dalam kategori $I_{geo} < 0$ dengan kelas none, yang berarti tidak ada dampak ekologi yang akan mempengaruhi biota yang ada di perairan.

KESIMPULAN

Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sedimen lebih tinggi dibandingkan pada air laut. Konsentrasi logam Pb dan Cu pada air laut mendapat masukan dalam jumlah kecil dari sumber air daratan (drainase). Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air laut dan sedimen di pesisir selatan Pulau Karimun Besar lebih rendah dibandingkan dengan perairan barat Pulau Karimun Besar dan beberapa wilayah Riau lainnya.

Konsentrasi logam berat Pb dan Cu dari sumber air daratan dengan air laut dan air laut dengan sedimen menunjukkan hubungan negatif sangat lemah. Dari nilai SQGs menunjukkan konsentrasi logam Pb dan Cu pada sedimen di perairan pesisir selatan Pulau Karimun Besar masih berada di bawah nilai ERL dan ERM dan bahkan masih berada dibawah standar untuk sedimen yang belum terkontaminasi atau masih dikategorikan sebagai kawasan belum tercemar dari kategori $I_{geo} < 0$.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. 2007. Analisis Kadar Logam Berat Pb, Cd, Cu dan Zn pada air Laut, Sedimen dan Lokan (*Geloina coxans*) di Perairan pesisir Dumai, Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan. UNRI. Pekanbaru.
- Amin. B, E. Afriyani, M.A Saputra, 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Propinsi Riau. *Jurnal Teknobiologi*. Vol. 2(1):1-8.
- Chen, C.W., C.M Kao, C.F Chen dan C.D Dong, 2007. Distribution and Accumulation of Heavy Metals in Sediments of Kaoshiung Harbor. Taiwan. *Chemosphere* 66:1431-1440.
- Harja, E. 2007. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Cu, Zn di Perairan Bungis Teluk Kabung Padang Sumatera Barat. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. UNRI. Pekanbaru.

- Hutagaol, S.N. 2012. Kajian kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis* Linn.) di Perairan Muara Kamal, Provinsi DKI. Skripsi. Faperika IPB, Bogor. (Tidak Diterbitkan)
- Jerianto, M., B. Amin dan Y. Ikhwan. 2015. Analisis Kandungan Logam Pb dan Cu pada Air Laut dan Sedimen di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Propinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Online Mahasiswa*. Diakses Tanggal 10 Maret 2016 pukul 13.35 Wib.
- Jerianto. 2015. Analisis Kandungan Logam Pb dan Cu pada Air dan Sedimen di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Propinsi Kepulauan Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. 2004. Surat Keputusan Nomor : Kep.51/MEN-KLH/II/2004 Tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Purba, I., B. Amin dan Y.I. Siregar. 2015. Konsentrasi Logam Berat Cd dan Zn pada Air Laut dan Sedimen di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal. Online Mahasiswa*. Diakses Tanggal 10 Maret 2016 pukul 14.05 Wib.
- Rochyatun, E., M.T. Kaisupy, dan A. Rozak. 2006. Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di perairan muara sungai Cisadane. *Makara Sains*, 10(1):35-40.
- Said, I., M.N. Jalaludin, A. Upe dan A.W. Wahab. 2009. Penetapan Konsentrasi Logam Berat Krom dan Timbal dalam Sedimen Estuaria Sungai Matangpondo Palu. *J. Chemica*. Vol.10(2):40.47.
- Sagala, S.L., R. Bramawanto, A.R.T.D. Kuswardani dan W.S. Pranowo. 2014. Distribusi Logam Berat di Perairan Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol 6(2): 297-310.
- Sirait. 2015. Analisis Kadar Logam Pb, Cu dan Zn pada Daging dan Cangkang Siput Litoria melanostoma di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Propinsi Kepulauan Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan)
- Wahyuni, H., S.B. Sasongko dan D.P. Sasongko. 2013. Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen dan Plankton di Daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. ISBN 978-602-17001-1-2. Hal 489-494.