

## CONCENTRATIONS OF HEAVY METALS Pb, Cu AND Zn IN SEDIMENT AND SEA WATER OF TELAGA TUJUH KARIMUN REGENCY RIAU ISLANDS PROVINCE

Bintal Amin<sup>1)</sup>, Rifardi<sup>1)</sup>M. Iqbal A<sup>2)</sup>

Diterima : 1 Mei 2014 Disetujui : 1 Juni 2014

### ABSTRACT

The Study was conducted in July 2012 by taking seawater and sediment samples from Telaga Tujuh Karimun Regency of Riau Islands Province . The purpose of this study was to find out the concentration of heavy metals Pb , Cu and Zn in sediment and seawater in the Telaga Tujuh waters and also to see the relationships between heavy metals Pb , Cu and Zn in sea water with Pb , Cu and Zn in the sediment. Sampling locations were determined by purposive sampling method , where 6 station were choose with three replicates. Based on the results it was suggested that Telaga Tujuh waters are still suitable for aquatic organisms living waters . Higher concentrations of Zn on were found when compared to Pb and Cu bouth in seawater or in sediment . Standard Quality Guideline values for metal concentrations in sediment showed that Pb , Cu and Zn in the sediment were very close to the ERL but still well below the ERM values. The concentration of heavy metals Pb , Cu and Zn in sea water were negative by correlated with concentration of heavy metals in the sediments.

**Keywords :** *Telaga Tujuh, Heavy Metals, Sediment, Seawater*

### PENDAHULUAN

Pulau Karimun merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Kepulauan Riau yang memiliki wilayah seluas 7.984 Km<sup>2</sup>, terdiri dari wilayah daratan seluas 1.524 Km<sup>2</sup> dan wilayah lautan seluas 6.420 Km<sup>2</sup>, serta berbatasan langsung dengan Selat Malaka, Selat Singapura dan Semenanjung Malaysia.

Sebagai salah satu wilayah pesisir yang berada di Pulau Karimun, Telaga Tujuh merupakan kawasan bekas pertambangan timah yang dilakukan oleh PT Tambang Timah (persero), yang dimulai sekitar tahun 1977 dan berakhir pada

tahun 1984. Daerah bekas penambangan timah menyisakan lobang bekas galian tambang yang berisi air menyerupai danau-danau kecil yang di sebut “kolong”. Menurut Henny (2011) kolong umumnya mempunyai air yang bersifat asam tergantung dari tipe mineral dominan di area tambang tersebut dan mengandung logam-logam terlarut yang tidak dapat dimanfaatkan dalam kurun waktu yang cukup panjang.

Kolong bekas penambangan timah di Desa Telaga Tujuh yang terhubung ke perairan pantai, diduga memberikan pengaruh ancaman logam berat yang akan mengalami pengendapan, pengeceran dan dispersi. Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang

<sup>1)</sup> Staf Pengajar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

<sup>2)</sup> Alumni di di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut. Selain bersifat racun, logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan biota melalui proses gravitasi. Logam-logam berat yang masuk ke dalam lingkungan perairan laut akan terlarut dalam air dan akan terakumulasi dalam sedimen (Dahuri *et al.*, 2001).Masuknya logam berat di perairan laut berasal dari berbagai sumber, antara lain dari kegiatan pertambangan, rumah tangga, limbah pertanian dan buangan industri.aktivitas disekitar kawasan ini diperkirakan dapat memberikan masukan bahan pencemar logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen dan perairan.

Dari aktivitas karakteristik di Perairan Telaga Tujuh diduga memberikan potensi pencemaran oleh logam berat dan unsur lainnya besar. Oleh sebab itu, perlu diadakan penelitian analisis konsentrasi logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen dan air laut di Perairan Telaga Tujuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn pada sedimen dan air laut di Perairan Telaga Tujuh dan juga melihat bagaimana hubungan antara kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada air laut dengan Pb, Cu dan Zn pada sedimen.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012. Sampel air laut dan sedimen diambil dari Perairan Telaga Tujuh Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Proses destruksi sampel untuk logam berat dilakukan di Laboratorium Kimia Pangan sedangkan untuk analisis konsentrasi logam berat dengan AAS dilakukan di Laboratorium Terpadu

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Alat yang digunakan berupa pipa PVC, kantong plastik, *ice box*, tali berskala, *Secchi disk*, *Handrefractometer*, *Thermometer*, *pH* meter, *Current drouge*, *Stopwatch*, Kompas, timbangan analitik, kertas saringan whattman berpori 0,45  $\mu\text{m}$ , saringan bertingkat dengan ukuran 63 mikron, gelas ukur, tabung reaksi, gelas beaker, *digestion block*, oven, desikator, *furnes*, alat pemanas (*hotplate*), pipet pengaduk dan AAS Perkin Elmer 3110. Sedangkan bahan berupa air laut dan sedimen dan bahan kimia yang meliputi larutan standar Pb, larutan standar Zn, larutan standar Cu, asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat, asam perklorat ( $\text{HClO}_4$ ) dan aquades.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana Perairan Telaga Tujuh dijadikan lokasi pengambilan sampel. Sampel yang diperoleh dianalisis kandungan logam beratnya di laboratorium, selanjutnya data yang diperoleh akan dibahas secara deskriptif dan dianalisis secara statistik.

#### **Lokasi sampling**

Penempatan titik stasiun dilakukan dengan cara purposive sampling atau dengan memperhatikan pertimbangan kondisi dan keadaan daerah penelitian. Stasiun I di sekitar outlet atau gorong – gorong bagian luar kolong daerah bekas galian timah. Stasiun II disekitar pemukiman penduduk dengan jarak  $\pm 150$  m sebelah kiri dari Stasiun I. Stasiun III merupakan kawasan mangrove yang terletak di sebelah kanan Stasiun I dengan jarak  $\pm 150$  m. Stasiun IV di sekitar tempat pencucian kapal dengan jarak  $\pm 220$  m dari Stasiun

II. Stasiun V di sekitar pelabuhan rakyat dengan jarak  $\pm 220$  m dari Stasiun III. Untuk setiap Stasiun memiliki jarak 20 m dari garis pantai. Stasiun VI bejarak  $\pm 800$  m ke arah laut dari Stasiun I dan dekat dengan pertambangan pasir (kapal keruk). Tiap-tiap stasiun mempunyai 3 titik substasiun dengan jarak masing-masing substasiun 50 m mengarah ke laut sehingga 18 titik substasiun bisa mendapatkan nilai korelasi antara kandungan logam berat pada sedimen dan air laut di perairan Telaga Tujuh.

#### **Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan**

Pengukuran parameter lingkungan diukur pada perairan di masing-masing stasiun saat pengambilan sampel yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian. Parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, pH, salinitas, kedalaman, kecerahan, dan kecepatan arus.

#### **Pengambilan dan Penanganan Sampel**

Sampel Sedimen dan Air diambil pada 6 stasiun yang mempunyai 3 titik substasiun yang telah ditentukan. Sampel sedimen diambil sebanyak lebih kurang 500 gram berat basah. Sampel diambil di bagian permukaan 0–1cm dengan menggunakan sendok plastik. Kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik yang telah diberi label berdasarkan stasiunnya dan dimasukkan kedalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium lalu dimasukkan kedalam lemari pendingin pada suhu  $-10^{\circ}$  C. Sampel air diambil sebanyak 500 ml dengan menggunakan botol *water sampler* pada setiap titik sampling. Sampel air

laut yang telah diambil selanjutnya dimasukkan kedalam botol plastik polyetilen yang telah dibilas tiga kali dengan air laut. Kemudian ditambahkan dengan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat agar pH nya menjadi  $\leq 2$  ( 1 ml/500 ml), selanjutnya dimasukkan kedalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

#### **Analisis Konsentrasi Logam Berat**

Prosedur analisis kadar logam Pb, Cu dan Zn pada air laut dilakukan berdasarkan prosedur Yap *et al.* (2003) dengan cara larutan uji disaring dengan saringan Whatman nomor 42 dengan porositas  $0,45 \mu\text{m}$  yang bertujuan mencegah penyumbatan dalam analisis dengan AAS. Larutan uji dipindahkan masing-masing kedalam labu ukur 50 ml. Kemudian larutan uji dipindahkan kedalam botol uji untuk analisis contoh air laut yang telah diberi label. Contoh air laut uji siap untuk dianalisis dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Analisis kandungan logam berat dalam sedimen dilakukan dengan mengambil sampel seberat 500 gram kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu  $100^{\circ}$  C sampai dicapai berat konstan (Yap *et al.*, 2002). Kemudian sedimen yang telah kering digerus dengan menggunakan penumbuk (*mortar*) dan selanjutnya disaring dengan menggunakan saringan berukuran 63 mikron. Antara 0,5 – 1,0 gram sampel sedimen didestruksi dalam kombinasi larutan  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HClO}_4$  dengan perbandingan 4 : 1, menggunakan *block digester* pada suhu  $40^{\circ}$  C selama 1 jam dan kemudian suhu dinaikkan menjadi  $140^{\circ}$  C selama 3 jam (Ismail dan Ramli, 1997; Yap *et al.*, 2002). Setelah sampel sedimen

terdestruksi sempurna, larutan tersebut didinginkan dan diencerkan dengan menggunakan aquades menjadi 40 ml dan disaring dengan kertas *Whattman* no. 1 (untuk menghindari penyumbatan pipa kapiler pada saat analisis sampel dengan AAS) dan disimpan dalam botol sampel. Selanjutnya larutan sampel tersebut dianalisis kandungan logam beratnya dengan AAS.

### **Analisis Kandungan Bahan Organik**

Untuk mengetahui kandungan bahan organik total pada sedimen dilakukan dengan metode *Loss on Ignition* (Mucha *et al.*, 2003). Analisis ini dilakukan untuk membuktikan apakah terdapat hubungan antara kandungan logam berat dengan bahan organik sedimen sebagaimana yang dikemukakan oleh Shriadah (1999) dan Yu *et al.*, (2001) bahwa kandungan logam berat mempunyai hubungan positif dengan bahan organik dalam sedimen disuatu perairan.

### **Penentuan Jenis Sedimen**

Penentuan jenis sedimen dasar dalam penelitian bertujuan untuk melihat persentase fraksi kerikil, pasir dan lumpur. Prosedur penentuan jenis sedimen dilakukan berdasarkan petunjuk Rifardi (2008).

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk table dan histogram, kemudian dibahas secara deskriptif dimana dilihat perbandingan konsentrasi logam berat antar stasiun pengambilan sampel yang berbeda serta dihubungkan dengan data kualitas perairan.

Data konsentrasi logam berat pada sedimen dikorelasikan dengan

konsentrasi logam berat pada air laut sehingga diketahui apakah terdapat hubungan antara konsentrasi logam berat pada air laut dan sedimen di perairan Telaga Tujuh dengan cara Analisis statistik (Anova) dengan bantuan Software Microsoft dan *Statistical Package For Social Science* (SPSS) versi 16.0 untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat Pb, Cu, dan Zn dalam air laut dan sedimen dari masing-masing stasiun. Uji Anova dilakukan apabila data yang diperoleh terdistribusi secara normal (homogen) berdasarkan uji normalitas. Data yang tidak normal kemudian ditransformasi log 10 sehingga menghasilkan data yang normal apabila data masih tidak normal maka dilakukan uji non-parametrik.

Untuk mengetahui kemungkinan dampak negatif dari logam yang dianalisis pada kawasan penelitian digunakan *Sediment Quality Guidelines* yaitu *Effect Range Low* (ERL) yang menggambarkan konsentrasi logam di lokasi penelitian masih jarang sekali memberikan dampak biologi yang buruk dan *Effect Range Median* (ERM) yang memberikan gambaran dimana dampak biologi tersebut sudah dapat terjadi sebagaimana yang dikemukakan oleh Long *et al.*, (1995 ; 1997).

Hubungan antara konsentrasi logam berat pada air laut dengan sediment diketahui dengan uji regresi linier (Kinneer dan Gray, 2000) dengan model matematis :  $Y = a + bx$

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kondisi Umum Daerah Penelitian**

Telaga Tujuh merupakan salah satu daerah bekas penambangan timah yang terletak pada Kabupaten

Karimun. Secara umum Kabupaten Karimun berada pada 00° 50' 25"LU - 01° 20' 20" LU dan 03° 31' 20" BB - . 102° 51' 15" BT. Perairan pantai Telaga Tujuh merupakan daerah aliran langsung dari daerah bekas penambangan/galian timah yang mendapat pengaruh yang besar dari aktifitas antropogenik dari pemukiman penduduk disekitar perairan, selain itu juga terdapat ekosistem mangrove. Perairan Telaga Tujuh berdekatan dengan Selat Malaka dan Selat Singapura, sehingga menjadikan Perairan Telaga Tujuh menjadi salah satu jalur pelayaran nasional dan internasional.

Perairan Telaga Tujuh memiliki pola arus yang dipengaruhi oleh pasang dan surut yang terjadi

dua kali dalam sehari (*semi diurnal*). Arus pasang dan surut sangat berpengaruh pada aktifitas pelayaran kapal, pada saat surut jauh dimana rata – rata sampai  $\pm 800$  meter aktifitas pelayaran kapal akan terhenti.

### Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah parameter fisika dan kimia yaitu : suhu, derajat keasaman (pH), salinitas, kecerahan, kedalaman dan kecepatan arus yang bertujuan untuk mengetahui keadaan perairan sewaktu penelitian dilakukan. Parameter kualitas perairan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Waktu Pengukuran	Stasiun	Parameter					
		Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	Kecerahan (cm)	Kedalaman (m)	Kec. Arus (m/dt)
15:25:05	1	30	6	22,0	28,5	1,05	1,03
16:05:11	2	29,8	6	22,8	-	-	0
16:35:51	3	29,6	6	23,0	32,2	1,12	0,28
16:47:31	4	29,2	6	23,2	-	-	-
17:16:57	5	29	6	23,6	32,5	1,56	0,31
17:32:41	6	28	7	24,0	35,6	1,72	0,28
<b>Rata – Rata</b>		<b>29,2</b>	<b>6,4</b>	<b>23,4</b>	<b>21,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>

Sumber : Data Primer, 2013

Hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan Telaga Tujuh selama penelitian untuk suhu berkisar antara 28–30°C, salinitas berkisar 22,0 – 25,0 ‰, pH perairan antar 6 – 7, kedalaman rata-rata yang diukur pada Stasiun 1, 3, 5 dan 6 antara 1,05 - 1,72 m. Pada stasiun 2 dan 4 tidak dapat dilakukan pengukuran kedalaman, kecerahan dan kecepatan arus karena akibat dari

kondisi perairan pantai saat penelitian dalam kondisi surut terendah.

### Konsentrasi Logam Pb, Cu dan Zn pada Air Laut

Secara umum Konsentrasi rata-rata logam Pb, Cu dan Zn pada air laut masing-masing stasiun di Perairan Telaga Tujuh dapat dilihat pada Tabel 2.

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

Stasiun	Konsentrasi Logam Berat (mg/L)		
	Pb	Cu	Zn
1	0,6481 $\pm$ 0,0741	0,7778 $\pm$ 0,1064	1,5455 $\pm$ 0,2425
2	0,6481 $\pm$ 0,1112	0,8384 $\pm$ 0,1157	2,2424 $\pm$ 0,2589
3	0,5587 $\pm$ 0,0418	1,0354 $\pm$ 0,1177	1,7475 $\pm$ 0,2017
4	0,5648 $\pm$ 0,0758	0,8333 $\pm$ 0,0994	1,8990 $\pm$ 0,2612
5	0,4907 $\pm$ 0,0515	0,7071 $\pm$ 0,0985	2,0909 $\pm$ 0,3687
6	0,5895 $\pm$ 0,0743	0,7374 $\pm$ 0,0631	1,7273 $\pm$ 0,2425

Sumber : Data Primer, 2013

Konsentrasi logam Pb tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 (0,6481 mg/L) dan terendah pada Stasiun 5 (0,4907mg/L). Konsentrasi logam Cu tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 3 (1,0354mg/L) dan terendah pada Stasiun 5 (0,7071 mg/L), sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat pada Stasiun 2 (2,2424 mg/L) dan terendah pada Stasiun 1 (1,5455 mg/L).

Berdasarkan Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn memiliki data yang normal karena memiliki Sig. > 0,05 sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova untuk mengetahui perbandingan antar stasiun. Hasil uji Anova menunjukkan nilai p <0,05 maka dilanjutkan dengan uji LSD untuk melihat perbandingan antar stasiun. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji LSD Rata-Rata Konsentrasi Logam Berat Pb, Cu dan Zn Pada Air Laut Antar Stasiun Penelitian

Logam	Stasiun	1	2	3	4	5	6
Pb	1	-					
	2	1,000 <sup>ns</sup>	-				
	3	0,168 <sup>ns</sup>	0,168 <sup>ns</sup>	-			
	4	0,197 <sup>ns</sup>	0,197 <sup>ns</sup>	0,922 <sup>ns</sup>	-		
	5	0,024*	0,024*	0,287 <sup>ns</sup>	0,248 <sup>ns</sup>	-	
	6	0,355 <sup>ns</sup>	0,355 <sup>ns</sup>	0,622 <sup>ns</sup>	0,693 <sup>ns</sup>	0,131 <sup>ns</sup>	-
Cu	1	-					
	2	0,480 <sup>ns</sup>	-				
	3	0,009**	0,035*	-			
	4	0,517 <sup>ns</sup>	0,953 <sup>ns</sup>	0,032*	-		
	5	0,411 <sup>ns</sup>	0,140 <sup>ns</sup>	0,002**	0,155 <sup>ns</sup>	-	
	6	0,636 <sup>ns</sup>	0,248 <sup>ns</sup>	0,004**	0,271 <sup>ns</sup>	0,721 <sup>ns</sup>	-

Keterangan : ns = tidak signifikan

\* = p < 0,05 ( berbeda nyata)

\*\* = p < 0,01 (berbeda sangat nyata)

Dari hasil uji tersebut untuk logam Pb terdapat perbedaan yang nyata antara Stasiun 5 terhadap Stasiun 1 dan Stasiun 2 dengan nilai p < 0,05. Untuk logam Cu, Stasiun 3

berbeda sangat nyata terhadap Stasiun 1, Stasiun 5 dan Stasiun 6 dengan nilai p < 0,01. Sementara itu, logam Zn tidak signifikan pada tiap-tiap stasiunnya.

### Konsentrasi Logam Pb, Cu dan Zn pada Sedimen

Secara umum Konsentrasi rata-rata logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen masing-masing stasiun di Perairan Telaga Tujuh dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa konsentrasi logam Pb tertinggi pada sedimen terdapat pada

Stasiun 5 (51,1382 µg/g) dan terendah pada Stasiun 4 (39,5478 µg/g). Konsentrasi logam Cu tertinggi pada sedimen terdapat pada Stasiun 2 (81,7110 µg/g) dan terendah pada Stasiun 1 (67,5480 µg/g), sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (163,6900 µg/g) dan terendah pada Stasiun 2 (99,4913 µg/g).

Tabel 4. Konsentrasi (Rata-rata ± Std Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn pada Sedimen

Stasiun	Konsentrasi Logam Berat (µg/g)		
	Pb	Cu	Zn
1	39,8616±0,9243	67,5480±6,9658	163,6900±17,9164
2	45,3191±8,8259	81,7110±10,8192	99,4913±19,0382
3	50,1422±6,1658	68,7053±5,4120	138,4350±5,3368
4	39,5478±5,1840	75,7950±11,7233	138,9220±19,1210
5	51,1382±4,1788	75,7563±3,5517	147,0910±11,5522
6	39,6991±1,9993	74,2953±6,5185	136,5537±10,7456

Sumber : Data Primer, 2012

Data yang tidak normal kemudian ditransformasi dengan log 10 sehingga menghasilkan data yang normal Berdasarkan Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Cu dan Zn memiliki data yang normal karena memiliki  $p > 0,05$  sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova untuk mengetahui perbandingan antar stasiun. Sedangkan logam Pb memiliki data yang tidak normal

karena memiliki  $p < 0,05$  sehingga ditransformasi log 10 untuk mendapatkan data yang normal kemudian uji statistik yang di gunakan adalah uji Anova. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p < 0,05$  maka dilanjutkan dengan uji LSD untuk melihat perbandingan antar stasiun, kecuali untuk logam berat Cu karna pada logam Cu memiliki data yang tidak signifikan antar stasiun. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji LSD Rata-rata Konsentrasi Logam Berat Pb, Cu dan Zn Pada Sedimen Antar Stasiun Penelitian

Logam	Stasiun	1	2	3	4	5	6
Pb	1	-					
	2	0,227 <sup>ns</sup>	-				
	3	0,034*	0,282 <sup>ns</sup>	-			
	4	0,943 <sup>ns</sup>	0,203 <sup>ns</sup>	0,029*	-		
	5	0,022*	0,199 <sup>ns</sup>	0,820 <sup>ns</sup>	0,019*	-	
	6	0,970 <sup>ns</sup>	0,214 <sup>ns</sup>	0,031*	0,972 <sup>ns</sup>	0,020*	-
Zn	1	-					
	2	0,000**	-				
	3	0,060 <sup>ns</sup>	0,008**	-			
	4	0,064 <sup>ns</sup>	0,007**	0,969 <sup>ns</sup>	-		
	5	0,197 <sup>ns</sup>	0,002**	0,489 <sup>ns</sup>	0,514 <sup>ns</sup>	-	
	6	0,045*	0,010*	0,879 <sup>ns</sup>	0,849 <sup>ns</sup>	0,402 <sup>ns</sup>	-

Keterangan : ns = tidak signifikan  
 \* =  $p < 0,05$  (berbeda nyata)  
 \*\* =  $p < 0,01$  (berbeda sangat nyata)

Dari hasil uji tersebut untuk logam Pb terdapat perbedaan yang nyata antara Stasiun 3 dan Stasiun 5 terhadap Stasiun 1, perbedaan yang nyata antara Stasiun 4 dan Stasiun 6 terhadap Stasiun 3, dan perbedaan yang nyata juga antara Stasiun 4 dan Stasiun 6 terhadap Stasiun 5 dengan nilai  $p < 0,05$ . Sementara itu, logam Cu tidak terdapat perbedaan yang nyata karena pada tiap-tiap Stasiun tidak signifikan dengan nilai  $p > 0,05$ . Untuk logam Zn, Stasiun 2 berbeda sangat nyata terhadap Stasiun 1, Stasiun 3, Stasiun 4, dan Stasiun 5 dengan nilai  $p < 0,01$ .

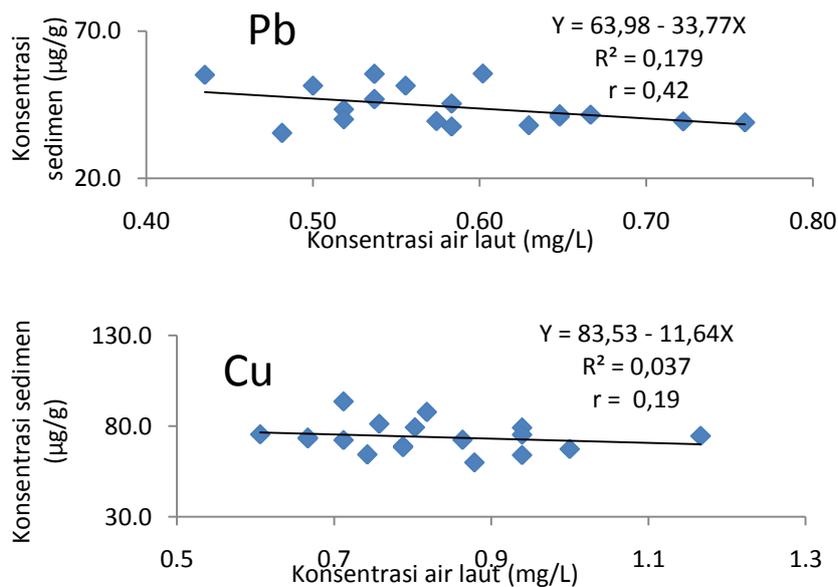
**Hubungan Konsentrasi Logam Berat Pada Air Laut Dengan Sedimen**

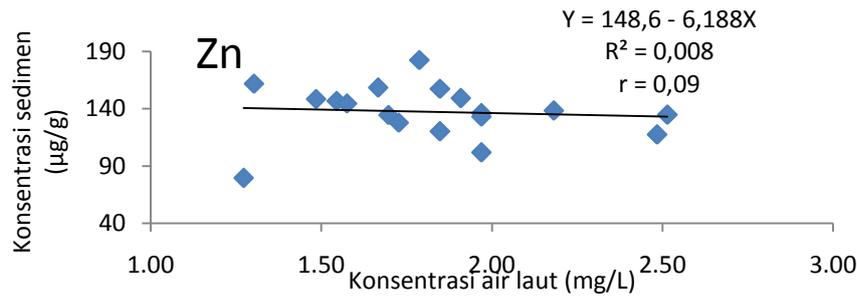
Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Pb pada air laut dengan konsentrasi logam Pb pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan koefisien determinasi

$R^2 = 0,179$  dan koefisien korelasi  $r = 0,42$  menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan regresi  $Y = 63,98 - 33,77X$ .

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Cu pada air laut dengan konsentrasi logam Cu pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan koefisien determinasi  $R^2 = 0,037$  dan koefisien korelasi  $r = 0,19$  menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan regresi  $Y = 83,53 - 11,64X$ .

Sementara itu hasil analisis regresi linier sederhana untuk konsentrasi logam Zn pada air laut dengan konsentrasi logam Zn pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan koefisien determinasi  $R^2 = 0,008$  dan koefisien korelasi  $r = 0,09$  menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan regresi  $Y = 148,6 - 6,188X$ .





**Gambar 3 Grafik Hubungan Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut dengan Konsentrasi Logam Berat pada Sedimen**

**Hubungan Konsentrasi Logam Berat Pb, Cudan Zn Dengan Bahan Organik Pada Sedimen**

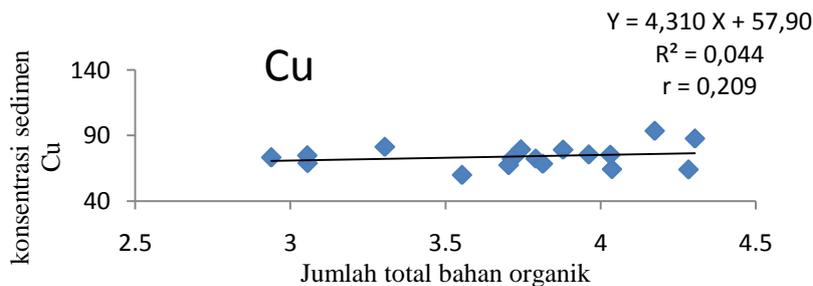
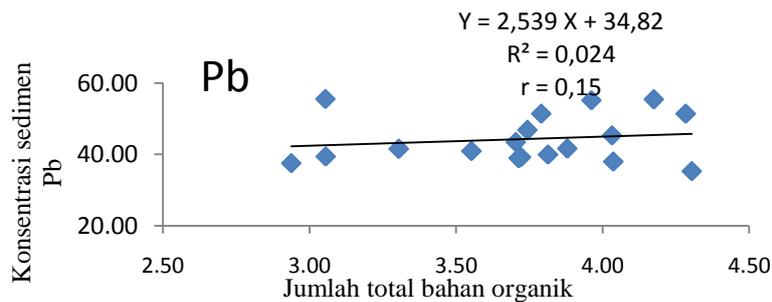
Hasil pengukuran rata-rata kandungan bahan organik pada sedimen di perairan Telaga Tujuh saat penelitian berkisar antara 3,35 -

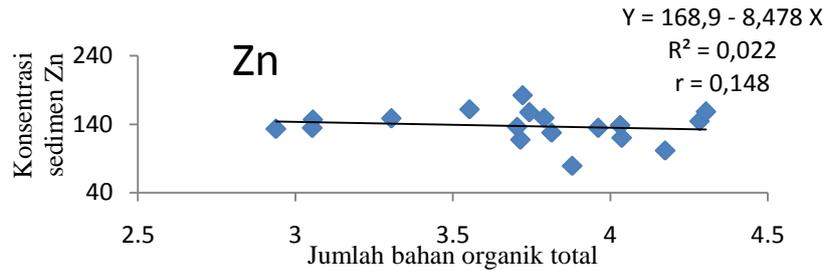
4,12%, kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada Stasiun 4 dan yang terendah terdapat pada Stasiun 6. Hasil pengukuran rata-ratanya kandungan organik dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Persentase Rata-rata Kandungan Bahan Organik Sedimen**

Kawasan	Stasiun	Bahan Organik (%)
Gorong - gorong	1	3,44
Limbah warga	2	3,92
Mangrove	3	3,68
Pencucian kapal	4	4,12
Pelabuhan rakyat	5	3,83
Limbah kapal keruk	6	3,35
Rata-rata		3,72

Sumber : Data Primer, 2012





**Gambar 5. Grafik Hubungan antara Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn dengan Kandungan Bahan Organik.**

Hasil analisis regresi linier sederhana antara kandungan logam berat Pb dengan kandungan bahan organik pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 menunjukkan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,024$  dan koefisien korelasi  $r = 0,15$ , dimana hubungan logam Pb dengan bahan organik sangat lemah, regresi menunjukkan hubungan yang positif dengan persamaan linier yaitu :  $Y = 2,539 X + 34,82$ .

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk kandungan logam Cu dengan kandungan bahan organik pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 menunjukkan koefisien determinasi  $R^2 = 0,044$  dan koefisien korelasi  $r = 0,209$ , dimana hubungan logam Cu dengan bahan organik sangat lemah, regresi menunjukkan hubungan yang positif dengan persamaan linier yaitu :  $Y = 4,310 X + 57,90$ .

Sementara itu hasil analisis regresi antara kandungan logam berat Zn dengan kandungan bahan organik pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 menunjukkan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,022$  dan koefisien korelasi  $r = 0,148$ , dimana hubungan logam Zn dengan bahan organik juga memiliki hubungan yang sangat lemah, regresi menunjukkan hubungan yang negatif dengan persamaan linier yaitu :  $Y = 168,9 - 8,478 X$ .

**Fraksi Sedimen**

Hasil analisis fraksi sedimen pada masing-masing stasiun di Perairan Telaga Tujuh terdiri atas tiga jenis fraksi sedimen yaitu kerikil, pasir dan lumpur yang didominasi oleh fraksi pasir. Persentase fraksi pasir tertinggi terdapat di stasiun 4 yaitu 98, 96 %.Persentase fraksi sedimen di Perairan Telaga Tujuh dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Persentase Jenis Fraksi Sedimen**

Stasiun	SubStasiun	% Fraksi			Tipe Sedimen
		Kerikil	Pasir	Lumpur	
1	1	31,38	67,78	0,85	Pasir Berkerikil
	2	36,84	62,97	0,19	Pasir Berkerikil
	3	61,30	38,58	0,12	Kerikil Berpasir
2	1	0,68	98,69	0,62	Pasir
	2	0,04	99,58	0,38	Pasir
	3	1,14	98,66	0,20	Pasir
3	1	0,24	97,57	2,19	Pasir
	2	1,31	98,12	0,57	Pasir
	3	8,52	90,20	1,28	Pasir

	1	1,34	96,03	2,64	Pasir
4	2	0,63	98,74	0,63	Pasir
	3	0,53	98,79	0,68	Pasir
	1	3,51	95,62	0,88	Pasir
5	2	1,82	97,13	1,05	Pasir
	3	4,40	94,77	0,84	Pasir
	1	2,91	96,85	0,24	Pasir
6	2	0,15	98,77	1,07	Pasir
	3	0,37	98,08	1,55	Pasir

Sumber: Data Primer, 2012

Dari pengukuran fraksi sedimen yang telah dilakukan, secara umum jenis fraksi sedimen yang terdapat di perairan Telaga Tujuh adalah fraksi pasir. Serta hanya pada stasiun 1 ditemukan fraksi pasir berkerikil atau krikil berpasir.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas perairan selama penelitian dapat dinyatakan bahwa lingkungan perairan Telaga Tujuh masih layak untuk kehidupan organisme perairan. Konsentrasi logam Zn lebih tinggi daripada konsentrasi logam Pb dan Cu baik pada air laut maupun pada sedimen.

Konsentrasi logam Pb tertinggi pada air laut terdapat di Stasiun 1 dan Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 5. Konsentrasi logam Cu tertinggi pada air laut terdapat di Stasiun 1 dan terendah di Stasiun 3, sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi pada air laut terdapat di Stasiun 3 dan terendah di Stasiun 1.

Konsentrasi logam Pb tertinggi pada sedimen terdapat di Stasiun 5 dan terendah di Stasiun 2. Konsentrasi logam Cu tertinggi pada sedimen terdapat di Stasiun 2 dan terendah di Stasiun 1, sedangkan konsentrasi logam Zn tertinggi terdapat di Stasiun 1 dan terendah di Stasiun 2.

Konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn pada air laut dengan

konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn pada sedimen memiliki hubungan yang negatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Henny. C. 2011. "Kolong" Bekas Tambang Timah di Pulau Bangka: Permasalahan Kualitas Air dan Alternatif Solusi Untuk Pemanfaatan. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(1): 119-138.
- Kinney, P.R. dan C. D. Gray. 2000. *SPSS for Windows Made Simple Release 10*. Psychology Press Ltd. Publychess East Essex, UK. 416 p.
- Long, E.R., D.D. MacDonald, S.C. Smith dan F.D. Calder. 1995. *Incidence of Adverse Biological Effects Within Ranges of Chemical Concentrations in Marine and Estuarine Sediments*. *Environmental Management* 19(1): 81 -97.
- Long, E.R., L.J. Field dan D.D. MacDonald. 1997. *Predicting Toxicity in Marine Sediments with Numerical Sediment Quality Guidelines*. *Environment. Toxicology and Chemistry* 17(4): 714 – 727.

- Mucha, A. P., Vasconcelos, M. T. S. D and Bordalo, A. A. 2003. Macrobenthic Community in the Douro Estuary Relations With Trace Metals and Natural Sediment Characteristics. Environment pullution. 121 : 160-180.
- Razak, A. 1991. Statitik Bidang Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rifardi, 2008. Penuntun Praktikum Sedimentologi Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 61 hal (tidak diterbitkan).
- Yap, C. K., Ismail, A., 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.
- Yap, C., A. Ismail dan S. G. Tan. 2003. Background Concentrations of Cd, Cu, Pb, Zn in the Green-Lipped Mussel *Pernaviridis*(Linnaeus) From Peninsular Malaysia. Marine Pollution Bulletin 46 : 1035-1048.