

# KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA AIR DAN TIRAM SEDIMEN DI MUARA SUNGAI LOSKALA KOTA LHOKSEUMAWE PROVINSI ACEH

Irfan Eme rsida

SMKN 6 Lhokseumawe Jl. Darussalam, Lhokseumawe - Aceh

## ABSTRACT

*Analysis of heavy metals content Pb, Cu and Zn in sea water and sediment in Loskala River Estuary has been conducted from July – August 2013. Samples of sea water and sediment were taken from five stations with three replicates at each station. Heavy metals content analysis was carried out in the KLH Pekanbaru Laboratory by using an Atomic Absorption Spectrophotometry Shimadzu AA-7000. The results showed that average haeavy metals content in sea waters were 0.077 µg/L (Pb), 0.045 µg/L (Cu), 0.125 µg/L (Zn) and in sediment were 14.668 µg/g (Pb), 20.293 µg/g (Cu), 68.669 µg/g (Zn) respectively. Simple linear regression analysis indicates positive correlation between metals content sea water and in sediment with  $Y = 10,39+55,48X$  ( $r = 0,237$ ) Pb ;  $Y = 14,00 +139,6X$  ( $r = 0,338$ ) Cu, and indicates negative correlation between metals content sea water and in sediment with  $Y = 68,77 - 0,812X$  ( $r = 0,009$ ) Zn.*

**Key Word :**Heavy Metal, Water, Sediment, Loskala River Estuary

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir juga kerap mendapat tekanan ekologis berupa pencemar yang bersumber dari aktifitas manusia. Melimpahnya bahan pencemar tersebut di wilayah pesisir merupakan ancaman yang serius terhadap kelestarian perikanan laut. Menurut Dahuri (1996) akumulasi limbah yang terjadi di wilayah pesisir, terutama diakibatkan oleh tingginya kepadatan populasi penduduk dan aktifitas industri. Kondisi seperti ini disinyalir juga terjadi di perairan Muara Sungai Loskala Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe.

Bahan pencemar termasuk logam berat, yang masuk ke Muara Sungai dan estuari akan tersebar dan akan mengalami proses pengendapan, sehingga terjadi penyebaran zat pencemar pada air, sedimen dan organisme. Besar kecilnya nilai kisaran dari parameter terukur tergantung dari volume air pengencer, toksisitas/intensitas bahan pencemar, iklim, kedalaman, arus, topografi dan geografi, sehingga terjadi perubahan sifat fisik, kimia dan biologi dan ketiganya akan saling berinteraksi. Apabila salah satu faktor terganggu atau mengalami perubahan maka akan berdampak pada ekologi perairan (tercemar di dasar perairan akan

memberikan dampak terakumulasinya bahan pencemar dalam tubuh organisme melalui rantai makanan. Tiram (*Crassostrea cucullata*) salah satu jenis moluska dari kelas bivalva yang hidup di dasar perairan Muara (Rochyantun *et al.*, 2006).

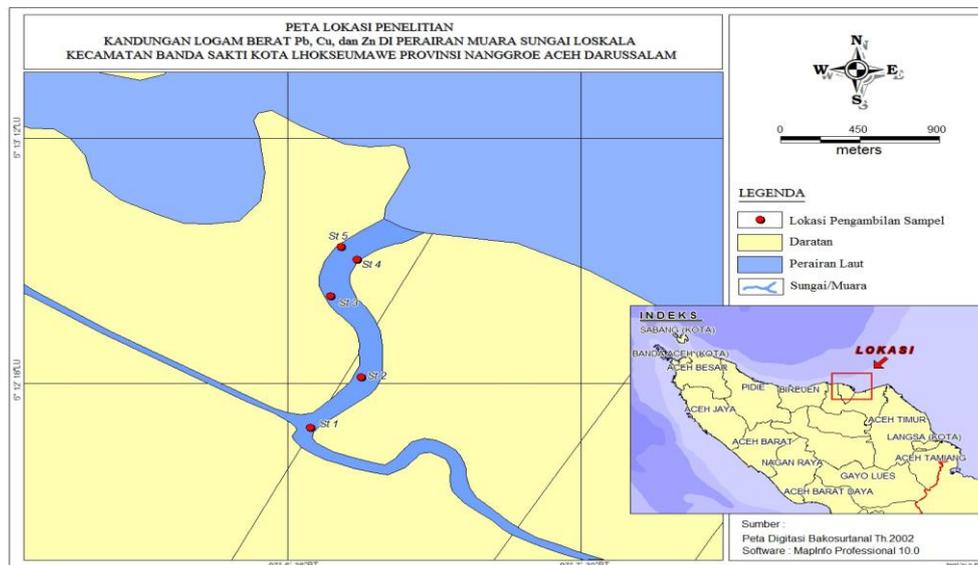
Proses pengendapan bahan pencemari Loskala, dan kemudian dijual ke masyarakat Kota Lhokseumawe. Organisme tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung diduga terkena dampak dari bahan pencemar logam yang berada di perairan tempat hidupnya.

Perairan Muara Sungai Loskala yang diduga tercemar oleh limbah perusahaan, limbah rumah tangga, aktivitas budidaya ikan Kerapu di keramba jaring apung (KJA) dan aktivitas armada kapal penangkap ikan dan masih belum ada informasi yang jelas mengenai hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terhadap kandungan bahan pencemar terutama logam berat pada substrat dasar perairan dan air laut di Muara Sungai Loskala Kota Lhokseumawe Provinsi Aceh.

## BAHAN DAN PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2013. Sampel air dan sedimen diambil dari lima stasiun

yang terletak di perairan Muara Sungai Loskala di Kecamatan Banda Sakti Kota Lhoseumawe Provinsi Aceh (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi titik sampling ditentukan Muara Sungai Loskala yang dideskripsikan secara *purposive* yang mewakili kondisi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi dan Posisi Titik Sampling

Titik Sampling	Koordinat Titik Sampling		Keterangan
	LU*	BT*	
1	05 <sup>0</sup> 12' 08,2''	097 <sup>0</sup> 06' 41,3''	Berada dekat jembatan dan pemukiman ada kawasan magrove
2	05 <sup>0</sup> 12' 19,4''	097 <sup>0</sup> 06' 50,5''	wilayah budidaya kerapu dengan keramba jaring apung (KJA)
3	05 <sup>0</sup> 12' 37,0''	097 <sup>0</sup> 06' 45,0''	Wilayah pemukiman terdapat aktivitas budidaya dan penangkapan ikan
4	05 <sup>0</sup> 12' 43,0''	097 <sup>0</sup> 06' 46,8''	tempat pendaratan ikan (TPI) banyak aktivitas dari armada penangkap ikan
5	05 <sup>0</sup> 12' 40,4''	097 <sup>0</sup> 06' 43,8''	daerah pembuangan dari PT Arun LNG ( <i>Liquefied Natural Gas</i> ).

Keterangan: \* = Lintang Utara, \*\* Bujur Timur

Sampel air laut permukaan sehingga kedalaman 30 cm diambil sebanyak 500 ml dengan menggunakan botol plastik PE pada setiap titik sampling kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring 0,45 µm. Sampel diawetkan dengan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) pekat untuk mendapatkan pH ≤ 2 (1 ml per 500 ml sampel), selanjutnya dimasuk ke dalam *ice box* yang diberi es sebelum

dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Air sampel sebanyak 100 ml di ekstrak ke fase air dengan HNO<sub>3</sub> pekat (Rochyantun *et al.*, 2006).

Sampel sedimen diambil dari masing-masing stasiun dengan menggunakan *Eckman grab* lebih kurang 500 gram berat basah yang berada di permukaan dan tidak bersentuhan dengan grab. Pada setiap stasiun, sedimen

permukaan diambil dengan ketebalan sekitar 10 cm menggunakan sendok plastik kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label berdasarkan stasiunnya. Kemudian dimasukkan ke dalam *ice box* dan setelah itu dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Prosedur analisis kadar logam Pb, Cu dan Zn pada air laut dilakukan berdasarkan prosedur Hutagalung (1997) adalah sebagai berikut : Sampel air laut uji dikocok dan diukur 50 ml secara duplo, selanjutnya dimasukkan masing-masing kedalam gelas piala 100 ml. Kemudian ditambahkan 5 ml asam nitrat HNO<sub>3</sub> pekat dan dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15-20 ml. Kemudian ditambahkan lagi 5 ml HNO<sub>3</sub> 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<sub>3</sub> pekat dan dipanaskan kira-kira 10 menit. Kaca arloji dibilas dengan air suling dan air bilasannya dimasukkan kedalam gelas piala. Larutan uji disaring dengan saringan Whattman 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 ke dalam botol uji untuk analisis contoh air laut yang telah diberi label. Sampel air laut uji siap untuk dianalisis dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Untuk mengetahui korelasi antara kandungan logam berat pada air dan sedimen dilakukan dengan uji regresi linier (Sudjana, 1992). Analisis statistik (Anova) dilakukan 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. Parameter lingkungan yang diukur antara lain suhu, Sampel sedimen diambil dari masing-masing stasiun dengan menggunakan *Eckman grab* lebih kurang 500 gram berat basah yang berada di permukaan

dan tidak bersentuhan dengan grab. Pada setiap stasiun, sedimen permukaan diambil dengan ketebalan sekitar 10 cm menggunakan sendok plastik kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label berdasarkan stasiunnya. Kemudian dimasukkan ke dalam *ice box* dan setelah itu dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Prosedur analisis kadar logam Pb, Cu dan Zn pada air laut dilakukan berdasarkan prosedur Hutagalung (1997) adalah sebagai berikut : Sampel air laut uji dikocok dan diukur 50 ml secara duplo, selanjutnya dimasukkan masing-masing kedalam gelas piala 100 ml. Kemudian ditambahkan 5 ml asam nitrat HNO<sub>3</sub> pekat dan dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15-20 ml. Kemudian ditambahkan lagi 5 ml HNO<sub>3</sub> 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<sub>3</sub> pekat dan dipanaskan kira-kira 10 menit. Kaca arloji dibilas dengan air suling dan air bilasannya dimasukkan kedalam gelas piala. Larutan uji disaring dengan saringan Whattman 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 ke dalam botol uji untuk analisis contoh air laut yang telah diberi label. Sampel air laut uji siap untuk dianalisis dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Untuk mengetahui korelasi antara kandungan logam berat pada air dan sedimen dilakukan dengan uji regresi linier (Sudjana, 1992). Analisis statistik (Anova) dilakukan 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. Parameter lingkungan yang diukur antara lain suhu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Lhokseumawe merupakan bagian dari Provinsi Aceh yang terletak diantara  $04^{\circ} 54' - 05^{\circ} 18' \text{ LU}$  dan  $96^{\circ} 20' - 97^{\circ} 21' \text{ BT}$ . Kota ini memiliki wilayah sekitar  $181,06 \text{ Km}^2$ , Muara Sungai Loskala merupakan pertemuan antara sungai dan laut yang berada di Pantai Ujong Blang, muara sungai ini di dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai daerah pemeliharaan ikan kerapu dengan keramba jaring apung

(KJA) dan pelabuhan pendaratan ikan (PPI). Wilayah muara Sungai Loskala di Desa Ujong Blang juga berbatasan langsung dengan PT. Arun LNG. Di bagian hulu Sungai Loskal banyak pemukiman penduduk sedangkan aktifitas masyarakat di hulu pekebun petambak dan peternak. Perairan muara Sungai Loskala memiliki pola arus yang dipengaruhi oleh pasang surut yang terjadi dua kali dalam sehari (*semi diurnal*). Hasil pengukuran kualitas perairan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rata – Rata Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter					
	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	pH	Salinitas ( $\text{‰}$ )	Kedalaman (m)	Kecerahan (cm)	Oksigen Terlarut (mg/l)
1	28	8,7	31	2,10	210	6,9
2	28	8,8	31	2,73	273	6,1
3	28	8,7	31	2,50	250	5,4
4	28	8,8	31	2,14	214	6,8
5	28	8,8	31	2,57	257	6,8
Rata-rata	28	8,76	31	240,8	2,408	240,8

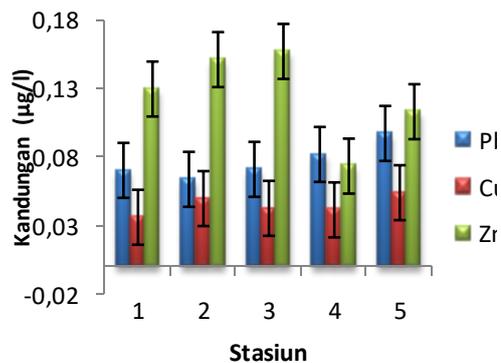
Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas perairan selama penelitian dapat dinyatakan bahwa lingkungan perairan muara Sungai Loskala masih dalam batas-batas yang diperbolehkan sesuai dengan Kep. No. 51/MENKLH/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut (Lampiran III: Baku Mutu Untuk Biota Laut) kecuali pH yang 0,1 lebih besar

dari teloransi yang di perbolehkan Kep. No. 51/MENKLH/2004 tersebut, pada Stasiun 2, 4 dan 5

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada Air; Kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada air di masing-masing stasiun dari perairan muara Sungai Loskala dapat dilihat dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada Air Laut (Rata-rata  $\pm$  Std. Deviasi)

Stasiun	Kandungan Logam Berat ( $\mu\text{g/L}$ )		
	Pb	Cu	Zn
1	0,0705 $\pm$ 0,0109	0,0364 $\pm$ 0,0020	0,1297 $\pm$ 0,0420
2	0,0640 $\pm$ 0,0242	0,0500 $\pm$ 0,0092	0,1511 $\pm$ 0,0332
3	0,0712 $\pm$ 0,0025	0,0429 $\pm$ 0,0067	0,1570 $\pm$ 0,0435
4	0,0821 $\pm$ 0,0070	0,0418 $\pm$ 0,0056	0,0736 $\pm$ 0,0142
5	0,0974 $\pm$ 0,0126	0,0543 $\pm$ 0,0104	0,1132 $\pm$ 0,0161



Gambar 1. Kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada air muara Sungai Loskala pada masing-masing stasiun penelitian (Rata-rata  $\pm$  Std. deviasi)

Berdasarkan *Test of Normality* dengan uji Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada air memiliki data yang normal karena memiliki Sig. > 0,05 sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova dan dikarenakan hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak signifikan nilai p > 0,05 maka tidak dilakukan uji lanjut.

Hasil pengukuran kandungan logam Pb, Cu dan Zn di air pada keseluruhan stasiun di perairan muara Sungai Loskala, kandungan logam Pb dengan rata-rata 0,0770 µg/L. Stasiun 5 merupakan stasiun yang memiliki kandungan logam Pb tertinggi yaitu 0,0974 µg/L sedangkan yang terendah pada Stasiun 2 yaitu 0,0640 µg/L. Hal ini diduga karena stasiun 5 merupakan daerah pembuangan dari PT. Arun LNG yang menjadi penyumbang terbesar masuknya logam berat terutama logam Pb ke perairan muara Sungai Loskala.

Kandungan logam Cu dengan rata-rata 0,0450 µg/L. Logam Cu tertinggi terdapat pada Stasiun 5 yaitu 0,0543 µg/L dan yang terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu 0,0701 µg/L. Hal ini diduga karena pada

Stasiun 5 merupakan daerah pembuangan dari PT. Arun LNG yang menjadi penyumbang terbesar masuknya logam berat terutama logam Pb ke perairan muara sungai Loskala.

Kandungan logam Zn memiliki rata-rata 0,1249 µg/L. Kandungan logam Zn tertinggi terdapat pada Stasiun 3 yaitu 0,1570 µg/L dan terendah terdapat pada Stasiun 4 yaitu 0,0736 µg/L. Hal ini diduga karena pada Stasiun 3 yang merupakan kawasan pemukiman penduduk. Selain adanya limbah rumah tangga, mereka juga memarkirkan kapal-kapal di belakang pemukiman saat mereka tidak melaut. Razak (1987) menyatakan bahwa logam Zn digunakan pada lapisan campuran logam, galvanisir, cat baterai dan karet.

Begitu juga dengan rendahnya pH air pada Stasiun 3 dibandingkan stasiun lain mengakibatkan kandungan logam Zn meningkat karena derajat keasaman memegang kontrol terhadap kelarutan dan konsentrasi logam dalam perairan, serta logam Zn lebih mudah larut sesuai dengan pendapat Hamzah dan Setiawan (2010) bahwa logam Zn memiliki daya larut lebih tinggi dari pada logam Pb dan Cu.. Pada kondisi pH yang rendah, logam berat cenderung terlarutkan (Mance, 1987) dan hasil penelitian Waldichuk (1974), menunjukkan kenaikan suhu, penurunan pH dan salinitas perairan menyebabkan tingkat akumulasi logam berat oleh organisme semakin besar.

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada Sedimen

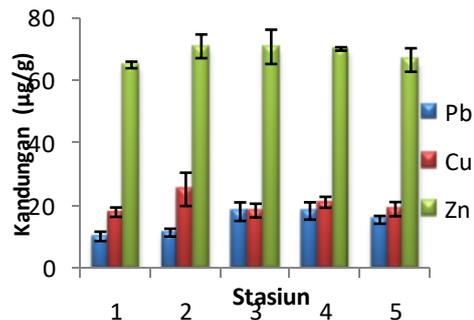
Kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen di masing-masing Stasiun di perairan Muara Sungai Loskala dapat dilihat pada Lampiran 7 dan rata-rata pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada Sedimen (Rata-rata  $\pm$  Std. Deviasi)

Stasiun	Kandungan Logam Berat (µg/g)		
	Pb	Cu	Zn
1	10,1633 $\pm$ 1,4970	17,9033 $\pm$ 1,4994	64,9850 $\pm$ 1,0476
2	11,3600 $\pm$ 1,2554	25,2083 $\pm$ 5,3227	70,9400 $\pm$ 3,7928
3	18,0700 $\pm$ 2,9699	18,4050 $\pm$ 2,2124	70,7683 $\pm$ 5,4863

4	18,2883±2,7726	21,0683±1,7458	70,0917±0,5477
5	15,4600±1,2557	18,8783±2,2744	66,5617±3,7564

Sumber : Data Primer 2013



Gambar 2. Histogram Kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen pada masing-masing stasiun penelitian (Rata-rata ± Std. deviasi)

Berdasarkan *Test of Normality* dengan uji Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb memiliki data yang normal karena memiliki Sig. >

0,05 sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova, dikarenakan hasil uji Anova menunjukkan bahwa signifikan nilai  $p < 0,05$  pada logam berat Pb maka dilanjutkan dengan uji HSD Tukey untuk melihat perbandingan antar stasiun. Dari hasil uji tersebut, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Sedangkan *Test of Normality* dengan uji Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cu dan Zn memiliki data yang normal karena memiliki Sig. > 0,05 (Lampiran 10) sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova, dikarenakan hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak signifikan nilai  $p > 0,05$  maka tidak dilakukan uji lanjut.

Tabel 5. Hasil Uji HSD Turkey Rata-Rata Kandungan Logam Berat Pb Pada Sedimen Antar Stasiun Penelitian

Logam	Stasiun	1	2	3	4	5
Pb	1	-				
	2	0.950 <sup>ns</sup>	-			
	3	0.006**	0.019*	-		
	4	0.005**	0.015*	1.000 <sup>ns</sup>	-	
	5	0.067 <sup>ns</sup>	0.193 <sup>ns</sup>	0.569 <sup>ns</sup>	0.498 <sup>ns</sup>	-

Keterangan : ns = tidak signifikan

\* =  $p < 0,05$  (signifikan)

\*\* =  $p < 0,01$  (sangat signifikan)

Hasil pengukuran kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada sedimen di setiap titik pengamatan untuk keseluruhan stasiun di perairan Muara Sungai Loskala dapat dilihat pada Tabel 4. Konsentrasi logam Pb dengan rata-rata 14,6683 µg/g, konsentrasi logam Pb tertinggi pada Stasiun 4 yaitu 18,2883 µg/g dan kandungan logam Pb terendah pada Stasiun 1 yaitu 10,1633 µg/g.

Stasiun 4 merupakan pelabuhan rakyat sehingga logam-logam yang berasal dari aktivitas pelabuhan seperti buangan air ballast, buangan baterai atau aki bekas, kabel bekas, aktivitas pelabuhan yang

membuang limbah cair seperti pengecatan lambung kapal dan bangunan PPI yang mengandung logam Pb. Seperti yang dinyatakan oleh Darmono (2001) bahwa Pb digunakan sebagai zat tambahan bahan bakar dan pigmen timbal dalam cat yang merupakan penyebab utama peningkatan kadar Pb di lingkungan.

Konsentrasi logam Cu dengan rata-rata 20,2927 µg/g kandungan logam Cu tertinggi pada Stasiun 2 yaitu 25,2083 µg/g dan kandungan logam Cu terendah pada Stasiun 1 yaitu 17,9033 µg/g. Stasiun 2 merupakan daerah pembudidayaan ikan kerapu

menggunakan KJA dan pakannya berupa ikan kecil yang ditangkap di perairan laut, dimana ikan kecil tersebut diduga sudah mengandung logam berat yang terakumulasi di habitatnya. Logam berat tersebut terakumulasi sedimen dari sisa pakan yang jatuh ke perairan, selain itu juga dari berasal dari aktivitas pembudidaya ikan kerapu seperti buangan baterai atau aki bekas, kabel bekas dari KJA ke perairan.

Kandungan logam Zn memiliki rata-rata 68,6693 µg/g. Konsentrasi logam Zn tertinggi terdapat pada Stasiun 2 yaitu 70,9400 µg/g dan kandungan logam Cu terendah pada Stasiun 1 yaitu 64,9850 µg/g. Stasiun 2 merupakan daerah pembudidayaan ikan kerapu menggunakan KJA dan pakannya berupa ikan kecil yang ditangkap di perairan laut, dimana ikan kecil tersebut diduga sudah mengandung logam berat yang terakumulasi di habitatnya. Logam berat tersebut terakumulasi sedimen dari sisa pakan yang jatuh ke perairan, selain itu juga dari berasal dari aktivitas pembudidaya ikan kerapu seperti buangan baterai atau aki bekas, sisa potongan seng dari KJA ke perairan.

Masuknya zat-zat pencemar kedalam perairan Muara Sungai Loskala selain dari aktivitas pelabuhan, aktivitas KJA dan kanal buangan PT. Arun LNG juga berasal dari sumber-sumber alamiah dan aktivitas yang

dilakukan oleh manusia. Logam-logam berat yang masuk ke dalam perairan berupa ion-ion logam, mengalami interaksi dengan ion-ion logam lainnya, pengkomplekkan ion-ion logam dan kemudian mengalami reaksi reduksi oksidasi. Kemudian logam ini membentuk persenyawaan seperti persenyawaan hidroksida, senyawa oksida, senyawa karbonat dan senyawa sulfida. Dalam kondisi perairan yang stabil senyawa-senyawa ini mudah sekali membentuk ikatan-ikatan permukaan dengan partikel-partikel yang terdapat dalam badan perairan (Palar, 2004). Dengan demikian, seiring berjalannya waktu persenyawaan yang terjadi dengan partikel-partikel yang ada akan mengendap membentuk lumpur.

Status Pencemaran Perairan Muara Sungai Loskala; Untuk mengetahui tingkat kontaminasi yang terjadi di Muara Sungai Loskala maka kandungan logam berat pada sedimen tersebut dibandingkan dengan standar ERL dan ERM sebagaimana yang dikemukakan oleh Long *et al* (1995). Perbandingan kandungan logam Pb, Cu dan Zn yang didapat selama penelitian dengan standar nilai ERL (*Effect Range Low*) dan ERM (*Effect Range Median*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Kandungan Logam Berat (µg/g) pada Sedimen di Muara Sungai Loskala dengan Nilai Standar ERL dan ERM

Logam	Konsentrasi (µg/g)		
	Penelitian ini	ERL*	ERM*
Pb	14,67	46,70	218,00
Cu	20,29	34,00	270,00
Zn	68,67	150,00	410,00

\* Long *et al* (1995)

Sebagaimana yang terlihat pada Tabel 6, kandungan logam Pb, dan Zn dan Cu masih jauh dibawah ERL dan ERM yang berarti bahwa kandungan logam Pb, Cu dan Zn di Muara Sungai Loskala belum memberikan dampak negatif terhadap organisme yang ada di perairan tersebut. Dengan demikian maka diperkirakan tidak ada efek biologis yang nyata terhadap organisme yang ada di perairan tersebut.

Menurut Long *et al*, (1995) jika nilai kandungan logam berat sudah melewati nilai ERL namun masih berada dibawah nilai ERM berarti ada kemungkinan akan terjadi efek negatif terhadap organisme yang ada di perairan tersebut khususnya organisme yang menyaring makanan yaitu benthos, dan apabila kandungan logam berat sudah melewati nilai ERM maka sudah memberikan efek negatif yang ditimbulkan

dari kandungan logam berat terhadap organisme perairan.

Indeks Pencemaran (*Pollution Load Index*); Nilai indeks pencemaran dilihat pada Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai PLI (*Pollution Load Index*) Logam Berat (Sedimen) di Muara Sungai Loskala Kota Lhokseumawe

Logam-logam Pb, Cu dan Zn di Muara Sungai Loskala didasarkan pada kandungannya pada sedimen dan dapat dilihat pada Tabel 7

Stasiun	PLI ( <i>Pollution Load Index</i> )*	Keterangan Status Perairan
1	0,20	Tingkat pencemaran rendah
2	0,34	Tingkat pencemaran rendah
3	0,40	Tingkat pencemaran rendah
4	0,45	Tingkat pencemaran rendah
5	0,33	Tingkat pencemaran rendah
Rata-rata	0,34	Tingkat pencemaran rendah

\* Berdasarkan Salomon dan Forstner (1984) : Pb = 19, Cu = 33 dan Zn = 95

Berdasarkan hasil perhitungan seperti terlihat pada Tabel 7 diketahui bahwa dari kelima titik sampling indeks pencemaran tertinggi adalah Stasiun 4 (PLI = 0,45) merupakan daerah Pelabuhan Pendaratan Ikan. Sedangkan indeks pencemaran terendah adalah Stasiun 1 (PLI = 0,20) merupakan daerah aliran sungai menuju Muara Sungai dimana terdapat banyak magrove yang tumbuh. Hal ini diduga keberadaan magrove terutama saat pasang mampu mengabsorpsi logam berat di air laut melalui batang dan akarnya (Amin, 2001). Dari kelima Stasiun menunjukkan bahwa tingkat pencemaran rendah sehingga belum perlu dilakukan tindakan rektifikasi atau pemulihan yang cepat.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Secara umum kondisi lingkungan perairan perairan Muara Sungai Loskala masih dalam batas-batas yang diperbolehkan sesuai dengan Kep. No. 51/MENKLH/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Kandungan logam berat tertinggi pada air ditunjukkan oleh logam Zn, diikuti oleh Pb dan Cu. Kandungan logam berat tertinggi pada sedimen tertinggi ditunjukkan oleh logam Zn, diikuti oleh Cu dan Pb. Faktor yang mempengaruhi Kandungan logam berat pada air dan sedimen di Muara Sungai Loskala karena aktivitas antropogenik, aktivitas industri serta arus pasang surut.

Hasil analisis regresi linier menunjukkan terdapat kolerasi positif kandungan logam Pb dan Cu pada air dengan sedimen dengan

hubungan kedua variabel lemah, sedangkan pada kandungan logam Zn menunjukkan terdapat kolerasi negatif hubungan kedua variabel sangat lemah. Untuk nilai indeks pencemaran (PLI) di perairan Muara Sungai Loskala pada semua titik sampling masih rendah yang mengindikasikan masih rendahnya status pencemaran perairan tersebut.

logam berat yang berada di perairan tersebut diduga sebagian terserap oleh batang dan daun mangrove yang berada disekitar perairan, sehingga perlu diteliti juga kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada magrove tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B., 2001. *Akumulasi dan Distribusi Logam Berat Pb dan Cu pada Mangrove (Avicennia marina) di Perairan Pantai Dumai, Riau*. Jurnal Natur Indonesia. Vol14 (1) hal :80-86.
- Dahuri, 1996. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita. Jakarta
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia Press, Jakarta. 167 hal.
- Hamzah, F. dan A. Setiawan, 2010. *Akumulasi Logam Berat Pb, Cu, Dan Zn Di Hutan Mangrove Muara Angke, Jakarta Utara*. Jurnal Ilmu dan

- Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 2, No. 2, Hal. 41-52, Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia dan Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK-IPB. Bogor.
- Hutagalung, H.P. 1993. *Pencemaran Logam Berat dan Analisa Logam Berat*. Kerjasama antara UNESCO/UNDP, P<sub>3</sub>OLUPI dan Universitas Riau Puslit UNRI, Pekanbaru. 15 hal.
- Long, E.R., D.D. Mac Donald, S.C. Smith dan F.D. Calder, 1995. Incident of Adverse Biological Effects within Ranges of Chemical Concentration 1 Marine and Estuarine Sediment. *Environmental Management* 19(1): 81-97.
- Mance, G. 1987. *Pollution Threat of Heavy Metals in Aquatic Environments*. Elsevier Applied Science. England. 372 hal.
- Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. 2004. Surat Keputusan Nomor: Kep. 51/MEN-KLH/II/2004 Tentang Pedoman Penetapan Baku Air Laut untuk Biota Laut. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta 51 ha
- Palar, H., 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta, Jakarta. 152 hal.
- Razak, H. 1987. *Petunjuk cara pengambilan contoh dan metode analisis logam berat*. Jakarta. LON-LIPI.
- Rochyatun, E., Kaisupy, T dan Rozak, A., 2006. *Distribusi Logam Berat dalam air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane*. Jurnal Makara. Vol. 10 (1) hal : 35-40.
- Salomons, W. dan U. Forstner, 1984. *Metals in the Hydrocycle*. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg, New York. Pp 349.
- Waldichuck, M., 1974. *Some biological concern in metal pollution in F.S. Venverg and Venberg (ads)*. *Pollution and Physioplogy of Marine Organism*. London. P1-15