

**KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb, Cu, DAN Zn
PADA SIPUT BAKAU (*Nerita lineata*) DI PERAIRAN PANTAI BARAT
PULAU KARIMUN BESAR PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh

Desi Purnama Sari¹⁾, Yusni Ikhwan Srg²⁾, Bintal Amin²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
email: desy.purnamasari31@gmail.com

²⁾Dosen Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

ABSTRACT

The research was conducted in February 2015 with the aim to analyze and compare the contents of Pb, Cu and Zn in soft tissue and shells of the mangrove snail (*Nerita lineata*) from three stations with different activities. The research was also objected to analyze the consumption feasibility of the snail as well as to understand the status of metal pollution by calculating the value of MPI (Metal Pollution Index). The results showed that the average Pb content (8.197 and 8.538 $\mu\text{g/g}$) of snails was greater than Zn (6.992 and 7.718 $\mu\text{g/g}$) and Cu (4.614 and 4.468 $\mu\text{g/g}$) for soft tissue and shells respectively. Metal Pollution Index value was 6.552 indicated that the pollution status in the coastal waters of the west coast of Karimun Besar Island Riau Archipelago Province was still relatively low. The mangrove snail from this coastal waters were also considered safe for consumption as long as not exceeding the limit of 0.836 kg/week based on Pb, 208.68 kg/week based on Cu and 298.23 kg/week based on Zn concentrations.

Key Words: Heavy metal, Mangrove snail, *Nerita lineata*, Karimun Islands.

PENDAHULUAN

Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau merupakan salah satu daerah yang banyak terdapat aktifitas antropogenik seperti kegiatan industri, transportasi, pertambangan, dan pemukiman yang padat. Oleh karena itu, diperkirakan memiliki potensi pencemaran di sekitar perairan tersebut.

Salah satu industri yang terdapat di sekitar perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar adalah PT. Saipem yang bergerak di bidang fabrikasi (pembuatan kilang minyak), kemungkinan besar menghasilkan limbah buangan berbahaya seperti logam berat. Aktivitas dari PT. Saipem diantaranya adalah pengecatan kapal, pengelasan kapal, dan transportasi pengiriman bahan baku pembuatan kapal.

Secara umum kandungan dari bahan pencemar dapat diprediksi dengan menggunakan biomonitor yaitu jenis organisme yang hidup menetap di suatu kawasan seperti: kelompok Gastropoda yang dapat mengakumulasi bahan

pencemar, sehingga dapat menggambarkan kondisilingkungan tempat tinggalnya (Kurnianta, 2002). Dasar pemikiran dan pertimbangan kelompok Gastropoda dapat menjadi indikator pencemaran adalah 1) karena Gastropoda cenderung tidak akan bergerak jauh, 2) cara memperoleh makanannyayaitu secara *feeding filter* dan ada juga yang memakan epifit (seperti: lumut) yang terdapat pada batang mangrove dan 3) karena Gastropoda dapat mengakumulasi bahan pencemaran seperti logam berat, hidrokarbon, pestisida, dan bahan-bahan lainnya yang masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup (Pagoray, 2001). Salah satu jenis Gastropoda yang ditemukan di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau adalah siput bakau (*N. lineata*). Siput ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pakan ternak seperti bebek, dan juga sebagai bahan konsumsi bagi masyarakat Kabupaten Karimun.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan logam berat Pb, Cu, dan Zn yang terdapat pada daging dan cangkang siput bakau (*N. lineata*) yang diperoleh di sekitar perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang siput bakau (*N. lineata*) di tiga stasiun penelitian dengan aktivitas berbeda, selain itu untuk menganalisis kelayakan konsumsi dari siput ini, serta mengetahui status pencemaran logam di perairan dengan menghitung nilai MPI (*Metal Pollution Indeks*).

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Febuari 2015. Sampel siput bakau (*N. lineata*) diambil di sekitar perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1). Proses analisis konsentrasi logam berat pada siput *N. lineata* dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Lokasi pengambilan sampel yaitu Stasiun 1 yang berada di kawasan wisata yaitu Pantai Pelawan, Stasiun 2 berada di sekitar kawasan industri yaitu perairan PT. Saipem dan permukiman penduduk, sementara Stasiun 3 berada di kawasan pelabuhan kapal Roro. Pada saat pengambilan sampel dilakukan pengukuran kualitas perairan. Pengambilan sampel dilakukan di kawasan mangrove pada saat surut. Sampel *N. lineata* diambil dengan menggunakan tangan yang terdapat pada setiap stasiun. Sampel *N. lineata* diambil sebanyak 60 ekor setiap stasiunnya dengan ukuran relatif sama yang dianggap telah mewakili keseluruhannya. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dimasukkan dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium. Selanjutnya di laboratorium sampel siput dimasukkan ke dalam *freezer*, untuk mencegah kerusakan sampel dan menunggu proses analisis selanjutnya. Analisis kandungan logam berat pada masing-masing sampel dilakukan dengan metode berdasarkan

prosedur Yap *et al* (2003), serta analisis kandungan logam berat Pb, Cu, dan Zn menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) merk Perkin Elmer 3110. Kemudian dilakukan perhitungan kandungan logam sebenarnya menggunakan rumus Razak (1987).

Peta Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Untuk mengetahui status pencemaran dan juga dampak negatif dari logam yang dianalisis pada kawasan penelitian digunakan *Metal Pollution Index* (MPI) menurut Usero *et al.*, (1996)

Untuk mengetahui keamanan dalam mengkonsumsi *N. lineatadi* perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau, dilakukan pendugaan batas aman konsumsi melalui perhitungan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*). The Joint FAO/WHO *Expert Committee Of Food Additives* (2004) menyatakan PTWI tergantung pada jumlah, jangka waktu konsumsi dan tingkat kontaminasi makanan yang di konsumsi oleh manusia.

Selanjutnya untuk mengetahui batas aman konsumsi siput *N. lineata* dilakukan dengan perhitungan menurut FAO/WHO (2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar terletak di Kelurahan Pangke yang berada pada $01^{\circ} 01' 06''$ LU- $01^{\circ} 01' 45''$ LU dan $103^{\circ} 18' 30''$ BT - $103^{\circ} 19' 37''$ BT, dengan pola arus yang di pengaruhi oleh pasang dan surut dua kali sehari (*semi diurnal*). Selain itu, arus di perairan ini dipengaruhi oleh 4 musim selama 1

tahun yaitu: 1) musim Barat, pada bulan September sampai November yang sesekali arusnya kuat, 2) musim Utara pada bulan Desember sampai Februari dengan arusnya kuat, 3) musim Timur terjadi pada bulan Maret sampai Mei dengan keadaan kemarau, dan 4) musim Selatan pada bulan Juni sampai Agustus terjadi kemarau dengan arus tenang.

Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar 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. Perkembangan industri yang sangat tersebut memungkinkan menjadi penyumbang masuknya bahan pencemar logam berat ke perairan.

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter lingkungan				
	Suhu (°C)	Ph	Salinitas (ppt)	Kecerahan(m)	Kecepatan Arus (m/det)
St. 1	27	7	35	1,00	0,18
St. 2	25	7	34	0,61	0,11
St. 3	26	7	33	0,50	0,19
Rata-rata	26	7	34	0,70	0,16

Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar masih dapat dikatakan dalam keadaan normal atau baik, dimana terlihat pada Tabel 1 nilai kisaran suhu 25-27 °C dengan rata-rata 26 °C, pH 7, salinitas berkisar 33-35 ppt dengan rata-rata 34 ppt, kecerahan berkisar 0,50-1 m dengan rata-rata 0,70 m, dan kecepatan arus berkisar 0,11-0,19 m/detik dengan rata-rata 0,16 m/detik. Hal ini diperkuat oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota.

B. Kandungan Logam Pb, Cu, dan Zn pada Bagian Tubuh Siput *N. lineata*

Kandungan logam Pb pada daging dan cangkang siput *N. lineata* di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan (Rata-rata ± Standar Deviasi) Logam Pb pada Daging dan Cangkang Siput Bakau (*N. lineata*)

Bagian Tubuh	Kandungan Logam Pb (µg/g)			Rata-rata Kandungan Logam Pb (µg/g)
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
Daging	8,869 ± 0,920	7,989 ± 0,769	7,734 ± 0,597	8,197 ± 0,762
Cangkang	8,775 ± 0,597	8,698 ± 1,024	8,141 ± 1,019	8,538 ± 0,880

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kandungan logam Pb tertinggi pada *N. lineata* berada di Stasiun 1 (yaitu 8,869 µg/g untuk daging dan 8,775 µg/g untuk cangkang), sementara terendah berada pada Stasiun 3 (yaitu 7,734 µg/g untuk daging dan 8,141 µg/g untuk cangkang).

Kandungan logam Pb tertinggi berada pada daging siput *N. lineata* yang berasal dari Pantai Pelawan (Stasiun 1), dimana pantai ini merupakan pantai dengan banyak aktivitas antropogenik seperti pertambangan pasir dan batu granit, jalur lintas laut, tempat wisata, pemukiman penduduk dan tempat berhentinya kapal-kapal nelayan. Pantai Pelawan ini memiliki kawasan mangrove yang sedikit, bahkan dapat dihitung langsung jumlah pohon mangrove yang terdapat di kawasan ini. Sesuai dengan Palar(1994) yang menyatakan bahwa masuknya logam Pb ke dalam perairan melalui proses pengendapan yang berasal dari aktivitas di darat seperti industri, rumah tangga dan erosi, jatuhnya partikel-partikel dari sisa proses pembakaran yang mengandung tetraetil Pb, korosi bangunan di sekitar perairan, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam dan buangan sisa industri. Ditambahkan Connel dan Miller (2006), pemasukkan logam Pb di perairan laut dapat berasal dari aktivitas pertambangan batu atau pasir, korosi pada bagian kapal, dan limbah-limbah rumah tangga seperti kaleng makanan dan detergen.

Selanjutnya, kandungan logam Cu pada daging dan cangkang siput *N. lineata* di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Cu pada Daging dan Cangkang Siput Bakau (*N. lineata*)

Bagian Tubuh	Kandungan Logam Cu ($\mu\text{g/g}$)			Rata-rata Kandungan Logam Cu ($\mu\text{g/g}$)
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
Daging	$4,355 \pm 0,178$	$4,789 \pm 0,238$	$4,699 \pm 0,544$	$4,614 \pm 0,320$
Cangkang	$4,752 \pm 0,320$	$3,981 \pm 0,261$	$4,851 \pm 0,297$	$4,468 \pm 0,292$

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kandungan logam Cu tertinggi pada daging terdapat di Stasiun 2 yaitu ($4,789 \mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 1 ($4,355 \mu\text{g/g}$). Sementara, kandungan logam Cu tertinggi pada cangkang terdapat di Stasiun 3 ($4,851 \mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 2 ($3,981 \mu\text{g/g}$).

Untuk kandungan logam Zn pada daging dan cangkang siput *N. lineata* di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Zn pada Daging dan Cangkang Siput Bakau (*N. lineata*)

Bagian Tubuh	Kandungan Logam Zn ($\mu\text{g/g}$)			Rata-rata Kandungan Logam Zn ($\mu\text{g/g}$)
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
Daging	$7,523 \pm 0,829$	$6,572 \pm 0,749$	$6,882 \pm 0,542$	$6,992 \pm 0,706$
Cangkang	$8,248 \pm 0,393$	$7,949 \pm 0,852$	$6,959 \pm 0,463$	$7,718 \pm 0,569$

Pada Tabel 4 terlihat bahwa kandungan logam Zn tertinggi pada daging terdapat di Stasiun 1 yaitu ($7,523 \mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 2 ($6,572 \mu\text{g/g}$). Sementara pada cangkang, kandungan logam Zn tertinggi berada pada Stasiun 1 ($8,248 \mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 3 ($6,959 \mu\text{g/g}$) (Tabel 4).

Kandungan logam Pb, Cu dan Zn antar stasiun yang diperoleh dari nilai rata-rata cangkang dan daging disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn pada Siput *N. lineata* Antar Stasiun

Stasiun	Logam		
	Pb ($\mu\text{g/g}$)	Cu ($\mu\text{g/g}$)	Zn ($\mu\text{g/g}$)
Stasiun 1	8,822 \pm 0,066	4,553 \pm 0,281	7,886 \pm 0,513
Stasiun 2	8,343 \pm 0,501	4,385 \pm 0,571	7,260 \pm 0,974
Stasiun 3	7,937 \pm 0,288	4,775 \pm 0,107	6,921 \pm 0,054
Rata-rata	8,367 \pm 0,443	4,571 \pm 0,196	7,356 \pm 0,490

Pada Tabel 5 terlihat bahwa kandungan logam Pb tertinggi pada siput *N. lineata* terdapat pada Stasiun 1 (yaitu 8,822 $\mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 3 (7,937 $\mu\text{g/g}$). Selanjutnya, untuk kandungan logam Cu tertinggi berada pada Stasiun 3 (4,775 $\mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 2 (4,385 $\mu\text{g/g}$). Sementara untuk kandungan logam Zn tertinggi berada pada Stasiun 1 (4,775 $\mu\text{g/g}$) dan terendah pada Stasiun 3 (4,385 $\mu\text{g/g}$).

Tingginya kandungan logam Pb dan Zn pada siput *N. lineata* di Stasiun 1 (Pantai Pelawan) disebabkan oleh banyaknya aktivitas antropogenik di sekitar perairan ini seperti pertambangan pasir dan batu granit, jalur lintas laut, tempat wisata, pemukiman penduduk dan tempat berhentinya kapal-kapal nelayan yang umumnya berbahan baja. Palar (1994) menyatakan bahwa masuknya logam Pb ke dalam perairan melalui proses pengendapan yang berasal dari aktivitas di darat seperti industri, rumah tangga, jatuhnya partikel-partikel dari sisa proses pembakaran yang mengandung tetraetil Pb, korosi bangunan di sekitar perairan, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam. Selain itu, Connel dan Miller (2006) menyatakan logam Pb masuk ke perairan laut dapat berasal dari proses korosi pada bagian kapal, dan limbah-limbah rumah tangga seperti kaleng makanan dan detergen. (Darmono, 1995) membagi sumber logam berat Zn menjadi dua yaitu: (a) secara alamiah dapat berasal dari batu dan lumpur lahar, (b) berasal dari aktivitas manusia seperti: proses produksi elektroda, baterai kimia, dan juga dalam air buangan penambangan logam berat.

Kandungan logam Cu yang tinggi pada Stasiun 3 (Pelabuhan Roro) disebabkan oleh terdapatnya pelabuhan di sekitar perairan tersebut. Secara alamiah logam Cu masuk ke dalam perairan melalui peristiwa erosi, pengikisan batuan ataupun dari atmosfer yang dibawa turun oleh air hujan. Logam Cu dapat berasal dari aktivitas antropogenik seperti pertambangan dan kegiatan pelabuhan (Arisandi, 2004). Selain itu, logam Cu ini biasa digunakan sebagai campuran bahan pengawet (Connel dan Miller, 2006).

Berdasarkan hasil uji anova diketahui bahwa logam Pb, Cu, Zn pada daging dan logam Pb, Zn pada cangkang *N. lineata* yang dibedakan berdasarkan stasiun menunjukkan nilai $\text{sig} > 0,05$. Hal ini menyatakan bahwa kandungan logam Pb, Cu, Zn pada daging dan logam Pb dan Zn pada cangkang *N. lineata* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar stasiunnya. Jika dibandingkan dengan

kandungan logam Cu pada cangkang *N. lineata* yang menunjukkan perbedaan nyata di setiap stasiun dengan nilai $\text{sig} < 0,05$, sehingga dilakukan uji lanjut LSD (*Least Significance Different*) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji LSD Kandungan Logam Cu pada Cangkang Siput *N. lineata* Antar Stasiun

Logam	Cangkang	Stasiun	Mean Difference (I-J)	Sig.
Cu	St. 1	St. 2	.770667*	.018*
		St.3	-.099000	.694 ^{ns}
	St. 2	St. 1	-.770667*	.018*
		St. 3	-.869667*	.011*
	St. 3	St. 1	.099000	.694 ^{ns}
		St. 2	.869667*	.011*

Keterangan : St. = Stasiun penelitian
 ns = tidak signifikan
 * = $p < 0,05$ (berbeda nyata)

Dari hasil uji LSD (Tabel 6) dapat dilihat bahwa perbedaan kandungan logam Cu pada cangkang Stasiun 1 berbeda nyata dengan Stasiun 2, Stasiun 2 berbeda nyata dengan Stasiun 1 dan Stasiun 3, dan Stasiun 3 berbeda nyata dengan Stasiun 2.

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji tukey (*t-Test Independent Sample*) diketahui bahwa kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang siput bakau (*N. lineata*) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari nilai $p = > 0,05$.

C. Perbandingan Beberapa Penelitian Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada Biota Lain

Kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada siput bakau (*N. lineata*) dan biota penelitian lainnya, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Logam Pb, Cu dan Zn pada Siput Bakau (*N. lineata*) Dengan Hasil Penelitian pada Biota Lain

Biota	Kandungan Logam Berat ($\mu\text{g/g}$)			Perairan	Penelitian
	Pb	Cu	Zn		
<i>C. djajariensis</i>	-	13,87	16,29	Sungai Bulang	Azizah, 2002
<i>N. lineata</i>	40,32	9,46	38,69	Dumai	Amin <i>et al.</i> , 2006
<i>C. obtuse</i>	11,06	9,89	15,79	Muara Sungai Bulang	Nover, 2011
<i>T. telescopium</i>	12,63	179,46	220,35	PT. Marcopolo Batam	Kennedy, 2012
<i>S. canarium</i>	3,07	157,28	40,57	Monggak Batam	Abdi, 2012
<i>C. obtuse</i>	4,38	9,19	9,09	Concong Luar	Pardiansyah, 2012
<i>N. lineata</i>	8,367	4,571	7,356	Pantai Barat Pulau Karimun Besar	Sari, 2015 (Penelitian ini)

Penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2002) menunjukkan kandungan logam Pb, Cu dan Zn yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini disebabkan Sungai Bulang banyak terdapat aktivitas antropogenik sehingga

menghasilkan limbah pakan ternak, limbah-limbah domestic, kegiatan pelayaran kapal dan juga dikarenakan tingginya kandungan logam berat pada sedimen sehingga terakumulasi di dalam tubuh gastropoda.

Penelitian yang dilakukan oleh Amien *et al.*, (2006) menunjukkan kandungan logam Cu dan Zn yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh banyaknya industri di sekitar perairan Dumai yang memproduksi semen, minyak bumi, dan produk lain, serta banyaknya aktivitas kapal di sekitar perairan yang dapat menjadi sumber pencemaran logam berat di perairan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nover (2011) menunjukkan kandungan logam Pb, Cu dan Zn yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini dikarenakan Muara Sungai Bulang merupakan kawasan dengan banyak aktivitas antropogenik sehingga menghasilkan limbah pakan ternak, limbah domestik, kegiatan pelayaran kapal dan juga dikarenakan tingginya kandungan logam berat pada sedimen sehingga terakumulasi di dalam tubuh gastropoda.

Penelitian yang dilakukan oleh Kennedy (2012) menunjukkan kandungan logam Pb, Cu dan Zn lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini dikarenakan perairan PT. Marcopolo merupakan kawasan dengan pemukiman padat penduduk, banyak aktifitas industri, perkapalan, transportasi dan pelabuhan rakyat.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdi (2012) menunjukkan kandungan logam Cu dan Zn yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini disebabkan industri galangan kapal, pertanian, dan perikanan yang ada di sekitar perairan Monggak.

Demikian halnya, penelitian yang dilakukan oleh Pardiansyah (2012) juga menunjukkan kandungan logam Cu dan Zn yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini dikarenakan kompleksnya aktivitas antropogenik seperti pemukiman penduduk, pelabuhan, pertanian dan perikanan tambak di sekitar perairan Concong Luar.

D. Status Pencemaran Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau

Penentuan status pencemaran logam berat di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau dilakukan dengan perhitungan *Metal Pollution Indeks* (MPI) rumus Usero *et al.*, (1997), didapatkan nilai MPI perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau adalah 6,552. Untuk melihat perbandingan nilai MPI dengan daerah lain, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Nilai MPI Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Dengan Penelitian Di Daerah Lain

Perairan	Spesies	MPI	Penelitian
PT. Marcopolo Batam	<i>T. telescopium</i>	1.209,85	Kennedy (2012)
Sungai Bulang	<i>C. obtuse</i>	6,12	Nover (2011)
Lubuk Gaung	<i>T. telescopium</i>	7,39	Amin <i>et al</i> (2005)
Sungai Dumai	<i>T. telescopium</i>	12,57	Amin <i>et al</i> (2005)
Sungai Mesjid	<i>T. telescopium</i>	8,74	Amin <i>et al</i> (2005)
Dumai	<i>N. lineata</i>	15,103	Amin <i>et al</i> (2006)
Selat Panjang	<i>G. coaxans</i>	10,09	Pardosi (2010)
Pantai Barat Pulau Karimun Besar	<i>N. lineata</i>	6,552	Sari, 2015 (Penelitian Ini)

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai MPI (*Metal Pollution Indeks*) pada daerah perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau cukup rendah, jika dibandingkan dengan daerah yang mempunyai karakter yang hampir sama namun jenis atau spesies biota yang digunakan berbeda. Kemungkinan hal ini dapat terjadi diakibatkan dari kemampuan biota dalam mengakumulasi logam berat tersebut dan juga perbedaan aktivitas yang ada di sekitar perairan tersebut.

E. Batas Aman Konsumsi Siput Bakau (*N. lineata*) Yang Berasal Dari Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau

Hasil perhitungan batas aman konsumsi dari siput bakau (*N. lineata*) yang berasal dari perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Batas Aman Konsumsi Siput Bakau (*N. lineata*) yang Berasal Dari Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar

Logam	Konversi Sampel Kering Menjadi Basah (1:4)	Perhitungan Batas Aman Konsumsi untuk 70 kg Berat Badan	Batas Aman Konsumsi
Logam Pb	2,094 $\mu\text{g/g}$	(1750 $\mu\text{g/kg}$: 2,094 $\mu\text{g/g}$: 1000g)	0,836 kg/minggu
Logam Cu	1,153 $\mu\text{g/g}$	(245.000 $\mu\text{g/kg}$: 1,174 $\mu\text{g/g}$: 1000g)	208,68 kg/minggu
Logam Zn	1,748 $\mu\text{g/g}$	(490.000 $\mu\text{g/kg}$: 1,643 $\mu\text{g/g}$: 1000g)	298,23 kg/minggu

Pada Tabel 9 terlihat bahwa orang dewasa dengan berat badan 70 kg memiliki batas aman konsumsi siput bakau (*N. lineata*) yang berasal dari perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau adalah 0,836kg/minggu untuk logam Pb, 208,68 kg/minggu untuk logam Cu dan 298,23 kg/minggu untuk logam Zn. Besarnya nilai PTWI siput bakau (*N. lineata*) yang diambil di sekitar perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau, dapat menggambarkan bahwa siput (*N. lineata*) yang ada di perairan

tersebut masih layak konsumsi selama tidak melampaui batas yang telah ditentukan.

KESIMPULAN

Rata-rata kandungan logam berat pada daging dan cangkang siput bakau (*N. lineata*) adalah logam Pb lebih besar dari pada logam Zn, dan logam Zn lebih besar dari logam Cu. Berdasarkan bagian tubuh siput bakau (*N. lineata*), kandungan logam Pb tertinggi berada pada cangkang dan terendah berada pada daging. Untuk kandungan logam Cu tertinggi berada pada daging dan terendah berada pada cangkang, sedangkan untuk logam Zn tertinggi berada pada cangkang dan terendah berada pada daging.

Kandungan logam Pb tertinggi berada di perairan sekitar Pantai Pelawan dan terendah berada di perairan sekitar PT. Saipem. Selanjutnya, untuk logam Cu tertinggi berada di perairan sekitar pelabuhan Roro dan terendah berada di perairan sekitar PT. Saipem. Untuk logam Zn tertinggi berada di perairan Pantai Pelawan dan terendah berada pada di perairan sekitar PT. Saipem.

Status pencemaran logam berat di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan berdasarkan nilai MPI (*Metal Pollution Indeks*) masih tergolong cukup rendah, jika dibandingkan dengan daerah yang mempunyai karakter hampir sama.

Berdasarkan nilai PTWI, maka siput bakau (*N. lineata*) yang berasal dari perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau masih layak dikonsumsi, selama tidak melampaui batas yang telah ditentukan.

SARAN

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan perlu penelitian lanjutan mengenai pengaruh parameter perairan yang tidak diukur seperti pola arus, ukuran tubuh dan umur biota serta pengaruh air dan sedimen sebagai media hidupnya terhadap akumulasi logam berat pada biota perairan laut. Selanjutnya, perlu juga dilakukan pengawasan dan penyuluhan kepada masyarakat mengenai kandungan logam berat pada biota di perairan laut terkhusus biota yang di konsumsi masyarakat seperti siput bakau (*Nerita lineata*), *Cerithidea* sp dan sepetang, sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia bila dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, P. 2004. Mewaspada Bahaya Timbal di Surabaya. [Http://www.ecotorn.or.id](http://www.ecotorn.or.id). Diakses pada tanggal 16 Januari 2015.
- Connell, W. D. dan J. G. Miller. 2006. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Terjemahan Koestoer Y. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 520 hal.

- FAO/WHO. 2004. Summary of Evaluation Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 1956-2003). ILSI Press International Life Sciences Institute.
- Kurnianta, M. J. 2002. Profil Kandungan Logam Berat Cadmium (Cd) dan Crom (Cr) dalam daging kupang beras (*Tellina versicolor*). Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. (Tidak Diterbitkan).
- Pagoray, H. 2001. Kandungan Merkuri dan Cadmium Sepanjang Kali Donan Kawasan Industri Cilacap. Artikel Frontir Nomor 33. [Http://www.ummul.ac.id](http://www.ummul.ac.id). Diakses pada tanggal 16 Januari 2015.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Bhineka Cipta, Jakarta. 50 hal.
- Razak, H. 1987. Pengaruh Logam Berat Terhadap Lingkungan. *Warta Oseana*, vol. 6 (2) : 9-15 hal.
- Usero, J., Regaladogonzalez, E. dan Gracia, I. 1997. Trace Metals in the Bivalve Mollusca (*Chamelea gallina*) from the Atlantic Coast of Southern. *Japan Baseline*, vol. 32 (3): 305-310 hal.
- Yap, C. K., A. Ismail dan S. G. Tan. 2003. Concentration of Cu, Cu, Pb, Zn in the Green-lipped Mussel *Verna viridis* (Linnaeus) from Peninsula Malaysia. *Marine Pollution Bulletin*, 46 : 1035 – 1048 p.