

**ANALYSIS OF LEAD, COPPER AND ZINC CONCENTRATIONS
IN FLESH AND SHELL OF SNAIL *Litoraria melanostoma*
IN THE WEST COAST OF KARIMUN BESAR ISLAND OF RIAU
ISLANDS**

By

Pesta Martua Sirait¹⁾, Bintal Amin²⁾, Aras Mulyadi²⁾

Department of Marine Sciences, Faculty of Fisheries and Marine Sciences,
University of Riau Pekanbaru Indonesia
pestamartua@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in February 2015 to determine the concentration of heavy metals (Pb, Cu and Zn) in the flesh and shell of snail *L. melanostoma* collected from the west coast of Karimun Besar Island of Riau Islands Province. The differences in metal concentrations between shell and flesh as well as between stations were discussed. Higher concentrations of Pb and Cu were found in the flesh, whilst zinc concentration was found to be higher in the shell of the snail. The highest Pb concentration was found in Station I (8.105 µg/g) and the lowest was in Station III (6.476 µg/g). The highest Cu concentration was found in Station II (5.193 µg/g) and the lowest was in Station III (4.333 µg/g). Meanwhile the highest Zn concentration was found in Station III (7.675 µg/g) and the lowest was in Station II (7.408 µg/g). The MPI value of the metals in the west coast of Karimun Besar Island still quite low when compared with other reported regional studies.

Keywords: Lead, Copper, Zinc, snail, shell, flesh, Karimun

¹ Students at Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau, Pekanbaru

² Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau, Pekanbaru

PENDAHULUAN

Karimun merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Kepulauan Riau. Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar merupakan daerah yang terdapat berbagai macam aktivitas pertambangan, salah satunya adalah pertambangan pasir laut, selain itu terdapat berbagai industri seperti PT. SAIPEM Indonesia (Karimun *Branch*) yang bergerak di bidang industri fabrikasi dan PT. Pacific Granita yang bergerak di bidang penambangan batu granit. Kedua perusahaan tersebut bersinggungan langsung dengan pesisir laut dimana dalam pengoperasiannya banyak menggunakan alat-alat berat dalam mengolah bahan baku dan menyimpan hasil produksi seperti material besi/baja dan granit serta menggunakan kapal-kapal besar untuk mengangkut hasil dari produksi perusahaan tersebut, selain itu perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar juga terdapat aktivitas-aktivitas transportasi laut yang ramai baik skala besar maupun skala kecil. Lingkungan perairan dapat mengalami ancaman pencemaran oleh logam berat pada daerah industri, penambangan dan di sekitar perairan juga terdapat aktivitas

penduduk seperti pemukiman, tempat pembuangan sampah, pencucian kendaraan bermotor, pelayaran, pelabuhan bagi kapal barang dan perikanan, dan pembuatan kapal yang berkemungkinan juga ikut menjadi sumber masuknya logam berat ke perairan (Amin, 2002). Aktivitas perusahaan industri, pertambangan dan pemukiman di sekitar Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar berpotensi memberikan masukan logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn).

Kadar logam berat yang terdapat pada perairan akan terakumulasi di dalam tubuh organisme perairan melalui rantai makanan, seperti pada kelompok ikan dan moluska. Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan sangat berbahaya, yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme berubah menjadi racun bagi organisme laut (Dahuri *et al.*, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn) yang terakumulasi dalam daging dan cangkang siput *L. melanostoma*, mengetahui perbedaan kandungan logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu), dan seng (Zn) antar stasiun, mengetahui perbedaan kandungan logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu), dan seng (Zn) antara daging dan cangkang siput *L. melanostoma*, dan mengetahui status pencemaran logam berat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2015. Pengukuran kualitas perairan dan pengambilan sampel siput *L. melanostoma* dilakukan di perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar Provinsi Kepulauan Riau. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan penempatan lokasi pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun. Stasiun I berada di sekitar Pantai Pelawan, Stasiun II berada di sekitar PT. Saipem (*Karimun Branch*) dan Stasiun III berada di pelabuhan penyeberangan kapal ro-ro. Siput *L. melanostoma* diambil sebanyak 30 individu dari setiap stasiun, kemudian dicuci bersih, dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah diberi label dan ditempatkan di dalam *ice box* dan siap dibawa ke laboratorium. Sampel yang sudah dicuci kemudian dipisahkan antara daging dengan cangkangnya. Sampel tersebut kemudian didestruksi dan dianalisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Perkin Elmer 3110 di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada sampel siput *L. melanostoma* dilakukan dengan mengacu pada prosedur Yap *et al.* (2003). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan Standar Pb, Cu dan Zn, asam Nitrat (HNO_3), asam Chlorida (HCl) dan air suling. Untuk menghitung kandungan logam berat dilakukan dengan rumus Razak (1987). Untuk mengetahui status pencemaran dan juga dampak negatif dari logam berat yang dianalisis pada masing-masing stasiun dilakukan menurut Usero *et al.* (1997) yaitu dengan menggunakan rumus *Metal Pollution Index* (MPI). Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan uji Anova dan uji t dengan software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 17.0 (Kinneer dan Gray, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Daerah Penelitian

Secara umum Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar berada pada 01°01'45" LU - 01°01'06" LU, 103°18'30" BT - 103°19'37" BT. Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar merupakan perairan yang memiliki aktivitas bongkar muat dan jalur pelayaran kapal muatan setelah berdirinya perusahaan yang menginvestasikan modal di daerah tersebut yaitu PT. Saipem Indonesia (*Karimun Branch*), aktivitas pelayaran kapal nelayan dan transportasi laut, aktivitas antropogenik dan pemukiman yang mulai padat. Aktivitas jalur pelayaran kapal, bongkar muat, penambangan pasir laut, bekas kolong timah, kapal keruk di laut serta antropogenik dari pemukiman penduduk diduga mempengaruhi kualitas perairan tersebut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter				
	Suhu (⁰ C)	pH	Salinitas (‰)	Kecerahan (m)	Kecepatan Arus (m/detik)
Stasiun I	27,6	7	35	0,86	0,19
Stasiun II	25,3	7,3	28,3	0,73	0,14
Stasiun III	27,6	8	33,3	0,53	0,21
Rata-rata	26,83	7,43	32,20	0,7	0,18

Sumber : Data Primer

Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum kondisi Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar pada saat dilakukan penelitian. Menurut Amin (2002), parameter kualitas perairan seperti suhu, pH, Salinitas dan kecepatan arus akan mempengaruhi kandungan logam berat yang terdapat dalam tubuh organisme. Pengukuran kualitas perairan di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar diperoleh suhu berkisar antara 23-29 ⁰C, salinitas berkisar 26,0-37,0‰, pH perairan antara 7-8, kecerahan 0,5-1 m dan kecepatan arus 0,11-0,24 m/dt. Hal ini menunjukkan bahwa Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar masih dapat mendukung kehidupan organisme laut yang ada di dalamnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 mengenai Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, dimana batas yang dianjurkan untuk parameter salinitas berkisar 33 – 37 ‰, suhu untuk daerah tropis adalah 28 – 33 ⁰C, pH air laut berkisar 6,5 – 7,5 dan kecerahan berhubungan dengan produktivitas dimana semakin tinggi kecerahan semakin produktif perairan tersebut.

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn pada cangkang *L. melanostoma*

Kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn siput *L. melanostoma* pada cangkang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) logam Pb, Cu dan Zn pada cangkang siput *L. melanostoma*

Stasiun	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
	Pb	Cu	Zn
I	7,477 \pm 0,526	4,789 \pm 0,247	8,109 \pm 0,948
II	5,939 \pm 0,579	4,239 \pm 0,685	6,943 \pm 0,714
III	6,446 \pm 0,530	4,926 \pm 0,645	8,688 \pm 0,838

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan rata-rata tertinggi logam Pb pada cangkang terdapat pada Stasiun I (7,477 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun II (5,939 $\mu\text{g/g}$). Kandungan rata-rata tertinggi logam Cu terdapat pada Stasiun III (4,926 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun II (4,239 $\mu\text{g/g}$), sedangkan kandungan rata-rata tertinggi logam Zn terdapat pada Stasiun III (8,688 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun II (6,943 $\mu\text{g/g}$). Anova satu arah (one way) menunjukkan logam Pb pada cangkang berbeda nyata antar stasiun ($p < 0,05$), sedangkan anova satu arah (one way) logam Cu dan Zn pada cangkang menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kandungan Logam Pb,Cu dan Zn pada Daging *L. melanostoma*

Kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn siput *L. melanostoma* pada daging dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn pada Daging Siput *L. melanostoma*

Stasiun	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
	Pb	Cu	Zn
I	8,733 \pm 0,779	4,310 \pm 0,606	6,956 \pm 0,389
II	7,655 \pm 0,723	6,147 \pm 0,676	7,874 \pm 0,598
III	6,505 \pm 0,391	3,739 \pm 0,524	6,662 \pm 0,374

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan rata-rata tertinggi logam Pb pada daging terdapat pada Stasiun I (8,733 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun III (6,505 $\mu\text{g/g}$). Kandungan rata-rata tertinggi logam Cu terdapat pada Stasiun II (6,147 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun III (3,739 $\mu\text{g/g}$), sedangkan kandungan rata-rata tertinggi logam Zn terdapat pada Stasiun II (7,874 $\mu\text{g/g}$) dan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun III (6,662 $\mu\text{g/g}$). Anova satu arah (one way) menunjukkan logam Pb dan Zn pada daging berbeda nyata antar stasiun ($p < 0,05$), sedangkan anova satu arah (one way) logam Cu pada daging menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$).

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Bagian Tubuh

Hasil analisis rata-rata kandungan logam Pb, Cu dan Zn berdasarkan bagian tubuh dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) logam Pb, Cu dan Zn berdasarkan bagian tubuh.

Bagian Tubuh	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
	Pb	Cu	Zn
Daging	7,631 \pm 0,545	4,732 \pm 0,602	7,164 \pm 0,833
Cangkang	6,621 \pm 0,631	4,651 \pm 0,526	7,913 \pm 0,453

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan rata-rata logam Pb pada *L. melanostoma* lebih besar terdapat pada daging (7,631 $\mu\text{g/g}$) dibandingkan dengan cangkang (6,621 $\mu\text{g/g}$). Kandungan rata-rata logam Cu lebih besar terdapat pada daging (4,732 $\mu\text{g/g}$) dibandingkan dengan cangkang (4,651 $\mu\text{g/g}$), sedangkan rata-rata logam Zn lebih besar terdapat pada cangkang (7,913 $\mu\text{g/g}$) dibandingkan dengan daging (7,164 $\mu\text{g/g}$).

Berdasarkan uji *t-independent* sampel Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang, didapat bahwa nilai $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang siput. Hasil analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada siput *L. melanostoma* berdasarkan bagian tubuh, diketahui bahwa di tiap bagian tubuhnya memiliki kandungan logam Pb, Cu dan Zn yang berbeda. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kecepatan laju metabolisme, penyerapan makanan dan bahan-bahan organik lainnya. Roesiadi dan Robinson (1994) menyatakan bahwa setiap organ tubuh siput mempunyai peran yang berbeda baik dalam fungsi metabolisme atau fisiologisnya, hal ini dapat mempengaruhi distribusi logam dalam jaringan yang berbeda dari siput.

Perbandingan Logam Pb, Cu dan Zn dengan Penelitian di daerah lain

Perbandingan hasil analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada *L. melanostoma* di Pantai Barat Pulau Karimun Besar dengan penelitian lainnya, dapat dilihat perbandingannya pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan rata-rata kandungan logam Pb, Cu dan Zn dengan Hasil Penelitian pada biota lainnya.

Biota	Konsentrasi Logam Berat ($\mu\text{g/g}$)			Perairan	Referensi
	Pb	Cu	Zn		
<i>L. melanostoma</i>	7,12	4,69	7,53	Pantai Barat Pulau Karimun Besar	Sirait, 2015*
<i>T. telescopium</i>	8,06	19,86	53,98	Sungai Mesjid	Amin <i>et al.</i> , 2005
<i>C. obtuse</i>	11,06	9,89	15,79	Muara Sungai Bulang	Nover, 2011
<i>T. telescopium</i>	18,24	7,77	67,67	Telaga Tujuh	David, 2013

Keterangan: (*) Penelitian ini

Dari Tabel 5 diketahui bahwa Hasil analisis kandungan logam berat Pb, Cu, Zn pada *L. melanostoma* di Pantai Barat Pulau Karimun Besar dibandingkan dengan hasil penelitian dari daerah lain menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb, Cu, Zn pada *L. melanostoma* di Pantai Barat Pulau Karimun Besar lebih rendah konsentrasinya daripada perairan di Dumai, Sungai Bulung, Telaga Tujuh.

Status Pencemaran Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar

Penentuan status pencemaran logam berat terhadap tingkat pencemaran logam berat di Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar dilakukan dengan *Metal Pollution Index* (MPI) berdasarkan rumus Usero *et al.* (1996) dan Giusti *et al.* (1999). Dari hasil penelitian ini di peroleh nilai MPI pada Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar dilakukan adalah 6,31. Untuk melihat perbandingan nilai MPI dengan daerah lain, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. 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)
Selat Panjang	<i>G. coaxans</i>	10,09	Pardosi (2010)
Pantai Barat Pulau Karimun Besar	<i>L. melanostoma</i>	6,31	Sirait (2015)

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai MPI pada lokasi perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar lebih rendah jika dibandingkan dengan daerah yang mempunyai karakter hampir sama namun dengan spesies yang berbeda, hal ini dimungkinkan dari kemampuan organisme dalam mengakumulasi logam berat tersebut dan perbedaan aktivitas yang ada di perairan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Rata-rata kandungan logam berat pada siput *L. melanostoma* secara berurutan adalah Zn>Pb>Cu. Nilai MPI pada Perairan Pantai Barat Pulau Karimun Besar cukup rendah jika dibandingkan dengan daerah lain yang mempunyai karakter hampir sama namun dengan spesies yang berbeda. Kandungan logam Pb dan Cu lebih tinggi pada bagian daging dibanding pada cangkang, berbeda dengan logam Zn lebih tinggi terdapat pada bagian cangkang dibanding pada daging. Kandungan logam Pb tertinggi terdapat di sekitar Pantai Pelawan (8,105 µg/g) dan terendah pada Pelabuhan Kapal Roro (6,476 µg/g). Kandungan logam Cu tertinggi terdapat di sekitar PT. Saipem (5,193

$\mu\text{g/g}$) dan terendah pada Pelabuhan Kapal Roro (4,333 $\mu\text{g/g}$), sedangkan kandungan logam Zn tertinggi terdapat pada Pelabuhan Kapal Roro (7,675 $\mu\text{g/g}$) dan terendah terdapat di sekitar PT. Saipem (7,408 $\mu\text{g/g}$).

Diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan menganalisis kandungan logam berat dengan ukuran biota yang berbeda dan menganalisis kandungan logam pada air dan sedimen serta kandungan logam berat bagian tubuh lainnya seperti alat pencernaan dan dengan sampel yang lebih banyak lagi. Kemudian perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai sirkulasi, sedimentasi partikel-partikel terlarut dan pengaruh lingkungan (suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut dalam air), sehingga pada akhirnya data tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola perairan oleh instansi terkait.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau beserta jajaran staff yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi selama penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan yang telah membantu selama di lapangan, Desi Purnamasari, Verid Arya, Nur Atika, Ivan Purba, Martinus Jerianto dan kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu penyempurnaan penelitian penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. 2002. Lokan (*G. coxans*) sebagai Biomonitoring Logam Berat di Muara Sei Jang Tanjung Pinang Timur Riau. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Vol. 7.(52-61)
- Amin, B. 2002. Distribusi Logam Berat Pb, Cu dan Zn Pada Sedimen Di Perairan Telaga Tujuh Karimun Kepulauan Riau. *Jurnal Natur Indonesia* 5 (1): 9-16.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradya Paramita. Jakarta. 167.
- Dojlido, R. J., and G. A. Best. 1993. *Chemistry of Water and Water Pollution*. Ellis Horwood Ltd. London. 363p.
- Kinnear, P.R. dan C. D. Gray. 2000. *SPSS for Windows Made Simple Release 10*. Psychology Press Ltd. Publychess East Essex, UK. 416 p.
- 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 hal.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta. Ed. II.152 hal.

- Razak, H. 1987. *Pengaruh Logam Berat Terhadap Lingkungan*. Warta Oseana 6 (2) : 9-15
- Roesijadi, G. And W. E. Robinson, 1994. Metal Regulation in Aquatic Animals; Mechanisms of Uptake, Accumulation and Release. in D.C. Matins and G.K. Ostrander (Eds), *Aquatic Toxicology: Molecular Biochemical and Cellular Perspectives* (p.387-420). Boca Raton: Lewis Publishers.
- Usero, J. Regaladogonzalez, E. And Gracia, I. 1996. Trace Metals in the Bivalve Mollusc *Chamelea gallina* from the Atlantic Coast of Southern Japan *Baseline*, v.32 (3): 305-310
- 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 Buletin*,46 : 1035 – 1048.