

Kandungan Logam Berat Pb, Cu dan Zn pada Siput Hitam (*Faunus ater*) dari Perairan Muara Sungai Air Bangis Sumatera Barat

Oleh

Atia Maulani¹⁾, Binal Amin²⁾, Thamrin²⁾

¹⁾ Mahasiswi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru 28293
e-mail: tyamaulany@ymail.com

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru 28293

ABSTRACT

Analysis of lead, copper and zinc in black snail (*Faunus ater*) in Air Bangis estuary was conducted in August 2014 with the aim to determine the pollution level in the estuary as well as to evaluate the safety of the snail for human consumption. The result showed that the average concentration of lead was 7.91 µg/g, copper 10.58 µg/g and zinc 65.11 µg/g. Higher metal concentration was found in the muscle body and smaller size of the snail accumulated higher concentration of the metals studied. The MPI value of 75.28 in the estuary is categorized as can be tolerated by aquatic organisms. PTWI calculation for lead (0.88 kg/week), copper (92.8 kg/week) and zinc (30.09 kg/week) indicated that the snail from Air Bangis estuary is still considered to be safe for human consumption.

Keywords: Heavy Metal, *Faunus ater*, Pollution, West Sumatra.

PENDAHULUAN

Air Bangis adalah Desa yang berada di pesisir pantai Barat Kabupaten Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat yang merupakan daerah yang padat pemukiman penduduk, daerah pemasok sumberdaya perikanan laut, daerah pertanian dan juga merupakan daerah tempat berlangsungnya berbagai aktivitas pelayaran kapal-kapal penangkap ikan dan aktivitas perbaikan kapal yang semuanya diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan perairan dan tercemar logam berat.

Pencemaran logam berat dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap lingkungan perairan terutama organisme yang hidup di dalamnya dan manusia yang mengkonsumsi organisme tercemar. Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan estuaria merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam berat oleh manusia (Rochyatun *et al.*, 2006).

Sumber logam berat bisa berasal dari aktivitas manusia di laut maupun di darat. Aktivitas di laut berasal dari pembuangan sampah-sampah, air ballas dari kapal, penambangan logam di laut, penambangan minyak lepas pantai, kecelakaan kapal tanker dan lain-lain. Sementara yang bersumber dari aktivitas manusia di darat dapat berasal dari limbah-limbah domestik, limbah perkotaan, pertambangan, pertanian dan perindustrian serta asap-asap kendaraan (Amin 2012). Selain mencemari air, logam berat juga akan mengendap di dasar perairan yang mempunyai waktu tinggal (*residence time*) sampai ribuan tahun dan logam berat akan terkonsentrasi ke

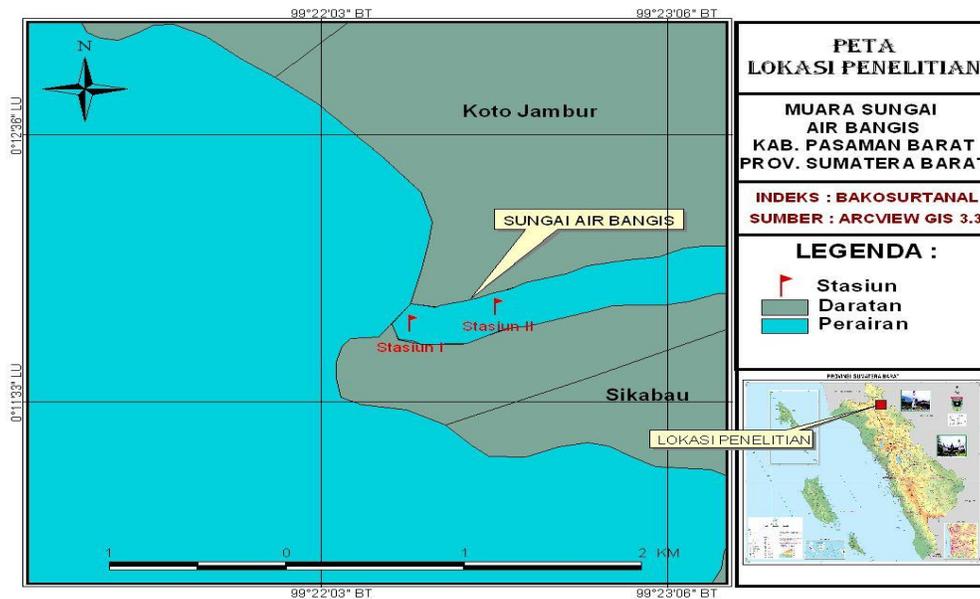
dalam tubuh makhluk hidup dengan proses bioakumulasi dan biomagnifikasi melalui beberapa jalan yaitu: melalui saluran pernapasan, saluran makanan dan melalui kulit (Darmono, 2001).

Logam berat yang masuk ke perairan akan mengalami berbagai proses mencakup transport oleh arus pasang surut, pengenceran, berasosiasi dengan bahan tersuspensi, koagulasi dan sedimentasi ke dasar, berasosiasi dengan bahan organik sedimen, diserap oleh plankton dan pada gilirannya akan memasuki rantai makanan (Siregar, 2009). Kualitas dan keamanan konsumsi produk-produk perikanan merupakan hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan. Menyadari akan bahaya keberadaan logam berat terhadap organisme yang ada di daerah muara sungai maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang kandungan logam berat pada *F. ater* di perairan Air Bangis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn yang terdapat pada *F. ater*, menentukan keamanan konsumsi dan menganalisis tingkat pencemaran di perairan muara Sungai Air Bangis Kabupaten Pasaman Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2014. Sampel *F. ater* diambil dari perairan muara Sungai Air Bangis Kabupaten Pasaman Barat. Analisis kandungan logam berat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Dalam menentukan lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Sampel *F. ater* diambil di dua stasiun yaitu di muara sungai dan ± 600 m ke arah hulu sungai pada waktu air laut surut yang diambil langsung dengan tangan.

Jumlah sampel yang diambil dari masing-masing stasiun berjumlah 40 individu dimana sampel yang diambil berukuran besar dengan ukuran berkisar antara 50-70 mm sebanyak 20 individu dan ukuran kecil dengan ukuran berkisar antara 30-40 mm sebanyak 20 individu. Sampel yang telah diambil dimasukkan kedalam kantong plastik kemudian dimasukkan ke dalam *ice box* dan dibawa ke laboratorium yang selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin untuk mencegah kerusakan sampel. Analisis kandungan logam berat pada *F. ater* dilakukan dengan metode kering berdasarkan prosedur Yap *et al* (2003). Untuk analisis kandungan logam berat pada sampel dilakukan dengan tahapan kerja penghancuran dan pengenceran. Alat yang digunakan dalam analisis logam Pb, Cu, dan Zn adalah AAS tipe Perkin Elmer 3110. Untuk mengetahui keamanan konsumsi *F. ater* di perairan muara Sungai Air Bangis, maka dilakukan pendugaan risiko konsumsi melalui perhitungan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*) yaitu jumlah maksimum sementara suatu zat dalam miligram per kilogram berat badan yang dapat dikonsumsi dalam seminggu tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan. Penentuan status pencemaran kandungan logam berat terhadap tingkat pencemaran logam berat di muara Sungai Air Bangis dilakukan dengan *Metal Pollutan Indeks* (MPI) berdasarkan rumus Usero *et al.*, (1997) dan Giusti *et al.*, (1999).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Pada *F. ater*

Hasil analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada bagian tubuh, diketahui bahwa pada setiap bagian tubuhnya memiliki konsentrasi logam Pb, Cu dan Zn yang berbeda. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kecepatan laju penyerapan makanan dan bahan-bahan organik lainnya dari setiap organ di dalam tubuh. Murugan *dalam* Nurrachmi *et al.* (2011) menyatakan bahwa perbedaan tingkat akumulasi di dalam masing-masing organ dapat disebabkan oleh perbedaan dalam peran fisiologis dari setiap organ tersebut. Hasil pengukuran kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada organ tubuh bagian otot kaki, otot badan dan saluran pencernaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan (Rata-rata ± Standar Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Bagian Tubuh *F. ater*.

Bagian tubuh	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
	Pb	Cu	Zn
Otot Kaki	8,93 ± 4,73	12,13 ± 6,66	78,15 ± 44,96
Otot Badan	10,87 ± 6,62	14,11 ± 7,83	84,25 ± 41,99
Saluran Pencernaan	3,92 ± 1,96	5,50 ± 2,77	32,94 ± 11,20
Rata-rata	7,91 ± 4,44	10,58 ± 5,75	65,11 ± 32,72

Sumber : Data Primer

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kandungan logam tertinggi pada bagian otot badan yaitu Pb 10,87 $\mu\text{g/g}$, Cu 14,11 $\mu\text{g/g}$ dan Zn 84,25 $\mu\text{g/g}$, sedangkan kandungan logam terendah pada bagian saluran pencernaan yaitu Pb 3,92 $\mu\text{g/g}$, Cu 5,50 $\mu\text{g/g}$ dan Zn 32,94 $\mu\text{g/g}$. Kandungan rata-rata logam Pb, Cu dan Zn pada *F. ater* berdasarkan bagian tubuh yang telah dilakukan

dimana rata-rata kandungan logam Zn 65,11 µg/g lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan logam Pb 7,91 µg/g dan Cu 10,58 µg/g. Berdasarkan Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb, Cu dan Zn memiliki data yang normal karena memiliki nilai $p > 0,05$ sehingga uji statistik yang digunakan adalah uji Anova untuk mengetahui perbandingan antar bagian tubuh. Hasil uji Anova menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD.

Tabel 2. Hasil Uji LSD Rata-rata Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Bagian Tubuh *F. ater*.

Logam	Bagian Tubuh	Otot Kaki	Otot Badan
Pb	Otot Kaki	-	-
	Otot Badan	0,209 ^{ns}	-
	Saluran Pencernaan	0,002**	0,000**
Cu	Otot Kaki	-	-
	Otot Badan	0,312 ^{ns}	-
	Saluran Pencernaan	0,001**	0,000**
Zn	Otot Kaki	-	-
	Otot Badan	0,595 ^{ns}	-
	Saluran Pencernaan	0,000**	0,000**

Keterangan : ns = tidak signifikan (tidak berbeda nyata)

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

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

Hasil analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn dengan ukuran tubuh yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Kandungan (Rata-rata ± Standar Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan ukuran Tubuh *F. ater*.

Ukuran tubuh	Kandungan Logam (µg/g)		
	Pb	Cu	Zn
Besar (50-70 mm)	5,486 ± 1,857	7,887 ± 3,366	45,960 ± 15,491
Kecil (30-40 mm)	10,326 ± 6,938	13,273 ± 8,718	84,268 ± 51,450
Rata-rata	7,906 ± 4,397	10,580 ± 6,042	65,114 ± 33,470

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 2 kandungan logam Pb, Cu dan Zn lebih tinggi pada ukuran kecil dibandingkan dengan ukuran besar. Rendahnya kandungan logam yang ditemukan pada *F. ater* yang berukuran besar disebabkan karena penambahan ukuran tubuh dari laju pertumbuhan sehingga konsentrasi logam yang berukuran besar menjadi lebih rendah dibandingkan yang berukuran kecil. Leong *et al.*, dalam Nurrachmi *et al.* (2011) menyatakan bahwa kecilnya kandungan logam berat pada suatu organisme disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain yaitu perbedaan laju pertumbuhan, kecepatan metabolisme, tingkat sensitivitas tubuh terhadap pemasukan logam berat tertentu dan kebutuhan fisiologis terhadap logam. Palar (1994) menyatakan bahwa pada fase-fase tertentu, dalam kehidupan suatu biota atau organisme mungkin merupakan fase yang sensitif. Namun demikian ada pula fase dimana biota memiliki

daya tahan yang kuat dan biasanya pada fase dewasa. Hasil uji t untuk logam Pb, Cu dan Zn berdasarkan ukuran tubuh menunjukkan nilai $p < 0,01$ yang berarti berbeda sangat nyata. Hasil analisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada Stasiun 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4. Kandungan (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Stasiun.

Stasiun	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)			Parameter Kualitas Perairan			
	Pb	Cu	Zn	Suhu	Salinitas	Kec. arus	pH
1	9,469 \pm 6,915	13,846 \pm 8,420	79,279 \pm 51,927	28 ⁰ C	20 ⁰ / ₀₀	0,28 m/s	7
2	6,342 \pm 3,292	7,314 \pm 3,063	50,948 \pm 23, 119	27 ⁰ C	15 ⁰ / ₀₀	0,4 m/s	7
Rata-rata	7,905 \pm 5,103	10,579 \pm 5,741	65,113 \pm 37,523	27,5 ⁰ C	17,5 ⁰ / ₀₀	0,34 m/s	7

Sumber : Data Primer

Dari Tabel 3 kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada Stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun 2. Tingginya kandungan logam Pb, Cu dan Zn pada Stasiun 1 kemungkinan disebabkan oleh aktivitas yang terdapat di daerah muara seperti pembuangan limbah rumah tangga, pemukiman penduduk dan pelabuhan kapal. Selain itu juga disebabkan karena Stasiun 1 berada di muara sungai yang merupakan tempat bermuaranya sumber-sumber pencemaran yang berasal dari hulu sungai. Logam berat yang terdapat di perairan muara Sungai Air Bangis dapat berasal dari limbah domestik, pertanian, perbaikan kapal, kegiatan transportasi dan aktivitas pemukiman penduduk yang semakin meningkat di sekitar perairan tersebut. Menurut Chen *et al dalam* Amin (2011) aktivitas pelabuhan dapat menjadi salah satu sumber pencemaran logam berat di perairan sekitarnya. Pencemaran logam berat akan cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya eksploitasi berbagai sumber alam dan berbagai kegiatan industri yang mengandung logam berat (Palar, 1994). Hasil uji menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti berbeda nyata.

Keamanan Konsumsi

Pendugaan resiko konsumsi *F. ater* di perairan Air Bangis pada penelitian ini diperoleh nilai PTWI yang telah ditetapkan oleh WHO akan tercapai apabila masyarakat dengan berat badan 70 kg mengkonsumsi *F. ater* sebanyak 0,88 kg/minggu untuk logam Pb, 92,8 kg/minggu untuk logam Cu dan 30,09 kg/minggu untuk logam Zn. Dengan jumlah yang demikian maka dapat dikatakan bahwa *F. ater* dari perairan Air Bangis masih aman dan layak untuk dikonsumsi selama tidak melampaui batas yang telah ditetapkan tersebut.

Status Pencemaran Logam Berat

Penentuan status tingkat pencemaran logam berat di perairan muara Sungai Air Bangis dilakukan dengan *Metal Pollution Indeks* (MPI) berdasarkan rumus Usero *et al.*, (1997) dan Giusti *et al.*, (1999). Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai MPI 75,28. Beberapa nilai MPI pada gastropoda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai MPI Perairan Air Bangis dengan Penelitian di daerah lain.

Perairan	Spesies	MPI	Penelitian
Tanjung Medang	<i>T. telescopium</i>	8,89	Amin <i>et al</i> (2005)
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)
Sungai Bulang	<i>C. obtuse</i>	6,12	Nover (2011)
PT. Marcopolo Batam	<i>T. telescopium</i>	1.209,85	Kennedy (2012)
Telaga Tujuh	<i>T. telescopium</i>	96,95	David (2012)
Air Bangis	<i>Faunus ater</i>	75,28	(Penelitian ini)*

Keterangan: (*) Penelitian ini

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan Kennedy (2012) dan David (2012). Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amin (2005) dan Nover (2011) hasil penelitian ini lebih tinggi. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian lain disebabkan karena perbedaan sumber masuk logam ke perairan dan aktivitas yang ada di lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Kandungan logam Zn (65,11 $\mu\text{g/g}$) pada *F. ater* di perairan Air Bangis paling tinggi dibandingkan dengan logam Cu (10,58 $\mu\text{g/g}$) dan Pb (7,90 $\mu\text{g/g}$). Daging merupakan bagian tubuh yang kandungannya paling tinggi dibandingkan dengan bagian tubuh yang lain. Ukuran tubuh yang kecil mempunyai kandungan logam lebih tinggi dari ukuran besar. Kandungan logam di muara lebih tinggi dibandingkan bagian hulu sungai. *F. ater* yang berasal dari perairan Air Bangis masih layak untuk dikonsumsi selama tidak melebihi batas yang telah ditentukan. Status pencemaran di muara Sungai Air Bangis masih berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh organisme.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. 2012. Pencemaran Oleh Logam Berat. Bahan Ajar Ekotoksikologi Lingkungan. Tidak diterbitkan.
- Amin, B., A. Ismail, M. S. Kamarudin, A. Arshad, C. K. Yap. 2005. Heavy Metal (Cd, Cu, Pb and Zn) Concentrations in *Telescopium telescopium* from Dumai Coastal Waters, Indonesia. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci* Vol 28 (1) : 33-39.
- Amin, B., E. Afriyani., M.A. Saputra. 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi*, 11 (1) : 1-8.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 167 hal.

- David, S. 2012. Analisis Kandungan Logam Pb, Cu DAN Zn Pada *Telescopium telescopium* dan *Thais lamellosa* di Perairan Telaga Tujuh Kabupaten Karimun Kepulauan Riau. Skripsi, Ilmu Kelautan Faperika Universitas Riau. Pekanbaru. [tidak diterbitkan].
- Giusti, L., A.C Williamson, dan A. Mistry, 1999. Biologically available trace metals in *Mytilus edulis* from the coast of Northern England. *Environmental International* 25: 969-981.
- Kennedy, L. 2012. Analisis Konsentrasi Logam Pb, Cu dan Zn Air Laut dan Siput Bakau (*T. Telescopium*) di Perairan Sekitar PT. Marcopolo Batam Provinsi Kepulauan Riau. Skripsi Ilmu Kelautan Faperika Universitas Riau. Pekanbaru. [tidak diterbitkan].
- Nover, I. 2011. Akumulasi Logam Berat Cu, Pb Dan Zn Pada Sedimen Dan Gastropoda *Cerithidea obtusa* Di Perairan Muara Sungai Bulang Pulau Bulan Kota Batam. Skripsi, Ilmu Kelautan Faperika Universitas Riau. Pekanbaru. [Tidak diterbitkan].
- Nurrachmi, I., B. Amin., M. N. Habibi. 2011. Bioakumulasi Logam Cd, Cu, Pb dan Zn Pada Beberapa Bagian Tubuh Ikan Gulama (*Sciaena russelli*) dari Perairan Dumai Riau. *Maspari Journal* 02 : 01-10.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 152 hal.
- Rochyatun, E., M.T. Kaisupy., A. Rozak. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Makara SAINS* 10 (1) : 35-40.
- Siregar, Y. I., 2009. Fisiologi Hewan Akuatik. Variasi Morfologi dan Adaptasi. Minamandiri Press Pekanbaru. 108 halaman.
- Usero, J., E. Gonzales-Regalado dan I. Gracia, 1997. Trace metals in bivalve mollusks *Ruditapes decussatus* and *Ruditapes philippinarum* from the Atlantic coast of southern Spain. *Environment International* 23: 291-298.
- Yap, C.K., A. Ismail dan S. G. Tan. 2003. Concentration of Cu, Pb, Zn in the Green-Lipped Mussel *Verna viridis* (*Linnaeus*) from Peninsula Malaysia. *Marine Pollution Buletin*. 46 : 1035-1048.