

Lestari, I., Amin, B., Marnis
2019 : 13(1)

**ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT PADA KERANG SIMPING
(PLACUNA PLACENTA) DAN AIR SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS
PERAIRAN MUARA SUNGAI INDRAGIRI**

Itje Lestari

*Perencanaan Program Sekeretariat, Dinas Kelautan dan Perikanan Jl Pattimura No. 6
Pekanbaru*

Bintal Amin

*Dosen Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau
Jl Pattimura No.09 GedungI Gobah Pekanbaru, Telp. 0761-23742*

Marnis

*Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Riau Kampus Buna Widya Panam km 12,5
Pekanbaru*

***Analysis of Heavy Metals Concentration in Scallop (Placuna Placenta), Water and
Sediment as an Indicator of the Quality of the Indragiri River Estuary***

Abstract

This research was conducted in March – April 2018 in the waters of Indragiri River estuary. This study aims to analyze the concentration of Pb, Cd, Cu and Zn in water and scallop (Placuna placenta) and to calculate the safety limit in consuming the scallop from the estuary. Sampling was done at 6 stations and analysis of heavy metals concentration was performed by AAS Shimadzu AA-7000. The results of the study showed that the concentration of heavy metals between stations varied but the concentrations between stations in outer part and inner part of the estuary was not significantly different ($p>0.05$). The average concentration of Pb, Cd, Cu and Zn in surface water were 0,0744; 0,0038; 0,0302; 0,1761 mg/L, and in scallop were 0,3100; 0,5300; 7,8669; 43,1069 $\mu\text{g/g}$, respectively. Heavy metals concentration in water and scallops shows positive correlations, except Pb. Based on the calculation of PTWI, it is recommended to consume the scallop from Indragiri river estuary of not more than 22,58 kg/week (Pb); 3,69 kg/week (Cd); 124,57 kg/week (Cu) and 45,46 kg/week (Zn).

Keywords : Heavy metals, Scallop, Pollution, Indragiri, PTWI

PENDAHULUAN

Pencemaran kawasan pesisir dapat berasal dari aktivitas alam maupun aktivitas manusia (antropogenik). Aktivitas antropogenik menjadi perhatian yang serius dan mengakibatkan pencemaran perairan, hampir setiap aktivitas antropogenik membuang limbahnya ke perairan. Aktivitas antropogenik dapat berupa aktivitas perseorangan, rumah tangga, industri, pertanian, peternakan, perkebunan, perikanan, dan lainnya yang

semuanya mengeluarkan limbah, baik langsung maupun tidak langsung yang akan masuk ke aliran sungai dan bermuara ke laut. Dampak pencemaran bagi kualitas air dapat menurun hingga tidak memenuhi persyaratan peruntukan yang ditetapkan. Penurunan kualitas air akibat pencemaran, seperti yang terjadi di sungai-sungai dapat mengubah struktur komunitas organisme akuatik yang hidup didalamnya (Amin *et al.*, 2005).

Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme logam esensial dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut. Selain bersifat racun, logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan biota melalui proses gravitasi dan biomagnifikasi. Penyebaran bahan pencemar terutama logam berat dalam perairan dengan proses pengendapan akan mempengaruhi siklus hidup dari hewan perairan terutama moluska dari kelompok *bivalva* yang mendapatkan makanan (biasanya partikel-partikel kecil) dengan menyaringnya dari air atau disebut *filter feeder* (Amin *et al.* 2013).

Perairan Muara Sungai Indragiri menerima limbah dari berbagai aktivitas antropogenik, yaitu limbah rumah tangga, industri, aktivitas budidaya dan aktivitas armada kapal penangkap ikan dan saat ini masih belum ada informasi yang jelas mengenai konsentrasi logam berat pada air dan kaitannya dengan kerang sipping yang menjadi bahan konsumsi bagi masyarakat. Maka perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi logam berat pada kerang sipping (*P. placenta*) dan air laut di Muara Sungai Indragiri Desa Concong Luar Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2018. Sampel air dan Kerang Sipping (*P. placenta*) diambil dari enam stasiun yang terletak di perairan Muara Sungai Indragiri di Desa Concong Luar Provinsi Riau (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan Pengambilan Sampel

Analisa data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Untuk mengetahui korelasi antara konsentrasi logam berat pada air dan kerang sipping dilakukan dengan uji regresi linier sederhana sedangkan perbedaan antara

konsentrasi logam berat pada bagian dalam muara (stasiun I,II, III) dengan stasiun bagian luar muara (IV, V, VI) dilakukan dengan uji t (Kinnear dan Gray, 2000). Tahap keselamatan pengkonsumsian kerang semping dilakukan menurut standar perhitungan PTWI yang dikemukakan FAO/WHO (2004). Parameter lingkungan yang diukur antara lain suhu, pH, salinitas, kecerahan, kecepatan arus dan oksigen terlarut (DO) saat penyamplingan Lokasi titik sampling ditentukan secara *purposive* yang mewakili kondisi Muara Sungai Indragiri yang dideskripsikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi dan Posisi Titik Stasiun Sampling

Stasiun	Koordinat Titik Sampling		Keterangan
	LS*	BT**	
I	0 ⁰ 14'50.33"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Relatif sedikit dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik (kawasan mangrove)
II	0 ⁰ 14'23.80"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Daerah pemukiman penduduk
III	0 ⁰ 14'7.57"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Daerah Muara Sungai menghadap ke laut aktifitas penangkapan ikan nelayan
IV	0 ⁰ 14'24.32"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Daerah tenggara Muara Sungai jalur transportasi
V	0 ⁰ 13'45.48"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Daerah timur laut mewakili laut terbuka jalur transportasi
VI	0 ⁰ 13'23.82"S	103 ⁰ 37'40.32"T	Daerah barat daya Muara Sungai

Keterangan : * = Lintang Selatan, ** Bujur Timur

Sampel air untuk analisis logam berat diambil dari bagian permukaan, tengah, dan dekat dasar perairan yang kemudian dicampur menjadi satu agar homogen 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 (HNO₃) pekat untuk mendapatkan pH ≤ 2 (1 ml per 500 ml sampel), selanjutnya dimasukkan ke dalam *ice box* yang diberi es sebelum dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Sampel kerang semping (*P. placenta*) dari setiap stasiun diambil sebanyak 15 (lima belas) ekor dengan ukuran relatif sama dimasukkan kedalam kantong plastik dan kemudian ditempatkan kedalam *ice box* yang diberi es dan dibawa ke laboratorium. Di laboratorium sampel segera dimasukkan ke dalam *freezer* yang bertujuan untuk mencegah terjadinya perubahan dan kerusakan pada sampel tersebut.

Sampel tersebut dicuci dan dipisahkan dagingnya dari cangkang, dan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam atau sampai mencapai berat konstan, lalu didinginkan dan ditimbang. Kemudian diambil masing-masing sampel dari tiga kelompok untuk ulangan sebanyak 1 g didestruksi di dalam 10 ml HNO₃ pekat. Kemudian dipanaskan dengan pemanas (*hot plate*) pada suhu rendah (40 °C) selama 1 jam dan dilanjutkan pada suhu tinggi (140 °C) selama ± 3 jam (Yap *et al.* 2003). Larutan sampel yang telah didinginkan kemudian ditambahkan air suling sehingga volumenya menjadi 50 ml, kemudian disaring dengan kertas saring ukuran 0,45 µm. Sampel siap untuk dianalisis konsentrasi logamnya (Pb,Cd, Cu dan Zn) menggunakan AAS Shimadzu AA-7000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Indragiri Hilir merupakan bagian dari Provinsi Riau yang terletak di antara $0^{\circ} 36' \text{ LU} - 1^{\circ} 07' \text{ LS}$ dan $102^{\circ} 30' \text{ BT} - 104^{\circ} 10' \text{ BT}$. Kabupaten ini memiliki wilayah sekitar $11.605,97 \text{ Km}^2$, muara Sungai Indragiri Hilir merupakan pertemuan antara sungai dan laut yang berada di Desa Concong Luar dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai daerah jalur transportasi dengan menggunakan kapal dan *speedboat* yang berlangsung setiap hari. Masyarakat nelayan memanfaatkan perairan untuk menangkap ikan dan jenis kerang-kerangan, termasuk kerang simping. Daerah ini dipengaruhi oleh pasang surut yang terjadi dua kali dalam sehari (semi diurnal). Hasil pengukuran kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rata – Rata Parameter Kualitas Perairan

Parameter	Satuan	Stasiun Penelitian						Rata-Rata	Baku Mutu *)
		1	2	3	4	5	6		
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	31,6	30,1	30,4	31,5	31,5	30,4	30,9	Deviasi 3
Kecerahan	Cm	13	12,5	12,5	11,5	12,5	13	12,5	-
Kec. Arus	m/detik	0,33	0,33	0,25	0,40	0,25	0,33	0,3	-
Salinitas	‰	17	18	19	20	20	20	19,0	-
pH	-	7,45	7,45	7,45	7,65	7,65	7,65	7,65	7 – 8,5
DO	mg/l	11,4	4,5	4,3	4,4	5	4,8	5,7	> 5

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan dapat dinyatakan bahwa lingkungan perairan muara Sungai Indragiri masih dalam batas-batas yang diperbolehkan sesuai dengan Kep. No. 51/MENKLH/2004 Tentang Baku Mutu Air Laut (Baku Mutu Untuk Biota Laut) kecuali DO yang 0,2 lebih kecil dari teloransi yang di perbolehkan Kep. No. 51/MENKLH/2004 tersebut, pada stasiun II, III, IV dan VI..

Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada Air Konsentrasi logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada air di masing-masing stasiun dari perairan Muara Sungai Indragiri dapat dilihat pada Tabel 3.

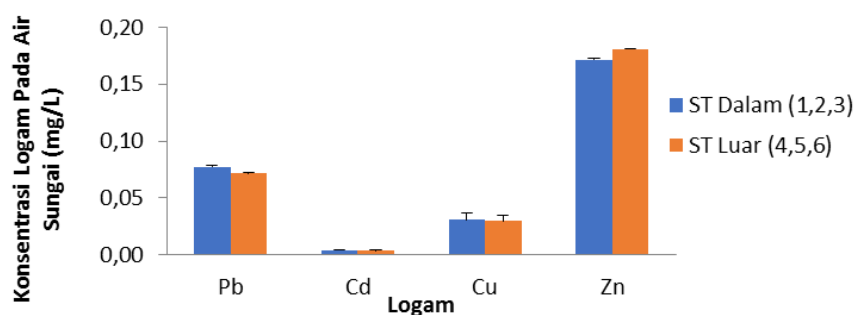
Tabel 3. Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada Air (Rata-rata \pm Std.Deviasi)

Stasiun	Konsentrasi Rata-rata \pm Standar Deviasi (mg/L)			
	Pb	Cd	Cu	Zn
1	$0,0697 \pm 0,0018$	$0,0047 \pm 0,0002$	$0,0321 \pm 0,0003$	$0,1809 \pm 0,0007$
2	$0,0884 \pm 0,0018$	$0,0029 \pm 0,0005$	$0,0310 \pm 0,0095$	$0,1978 \pm 0,0011$
3	$0,0739 \pm 0,0018$	$0,0045 \pm 0,0000$	$0,0290 \pm 0,0082$	$0,1353 \pm 0,0039$
4	$0,0697 \pm 0,0018$	$0,0042 \pm 0,0006$	$0,0328 \pm 0,0000$	$0,2422 \pm 0,0001$
5	$0,0759 \pm 0,0018$	$0,0031 \pm 0,0005$	$0,0300 \pm 0,0072$	$0,1483 \pm 0,0011$
6	$0,0687 \pm 0,0000$	$0,0033 \pm 0,0009$	$0,0265 \pm 0,0071$	$0,1518 \pm 0,0010$
Rata-rata	$0,0744 \pm 0,0015$	$0,0038 \pm 0,0004$	$0,0302 \pm 0,0054$	$0,1761 \pm 0,0013$

Hasil pengukuran konsentrasi logam Pb, Cd, Cu dan Zn di air pada Muara Sungai Indragiri pada setiap stasiun bervariasi. Stasiun II merupakan stasiun yang memiliki konsentrasi logam Pb tertinggi yaitu $0,0884 \text{ mg/L}$ sedangkan yang terendah pada Stasiun VI yaitu $0,0687 \text{ mg/L}$, hal ini disebabkan karena cemaran logam Pb ini sebagian besar diakibatkan dari banyaknya aktivitas yang terjadi di pasar dan merupakan kawasan permukiman padat penduduk yang banyak menghasilkan limbah rumah

tangga, termasuk adanya aktivitas kapal-kapal baik kapal kecil maupun kapal pengangkut minyak yang menghasilkan buangan limbah dari bahan bakar. Kegiatan industri pengolahan kelapa dan aktivitas lainnya yang semuanya menyumbang limbah di perairan, dibandingkan dengan Stasiun VI yang merupakan daerah perairan yang terletak jauh dari aktivitas padat penduduk, konsentrasi yang kecil diakibatkan karena pergerakan air yang bebas ketika kapal melewati wilayah tersebut dan kurangnya aktivitas manusia menghasilkan buangan limbah domestik rumah tangga. Ansari *et al.* (2004) mengatakan bahwa timbal (Pb) yang terdapat di alam dapat masuk ke perairan melalui pengendapan dan jatuhnya debu yang mengandung Pb yang berasal dari hasil pembakaran bensin bertimbal, erosi, dan limbah industri. Kation logam larut diendapkan oleh anion seperti sulfat, klorida, florida, bikarbonat atau karbonat dalam air laut.

Pada Stasiun I konsentrasi logam berat tertinggi yaitu pada logam Cd dan pada Stasiun IV konsentrasi tertinggi pada logam Cu dan Zn. Tingginya konsentrasi logam Cd pada Stasiun I, hal ini karena pada daerah hulu Sungai Indragiri adanya aktivitas antropogenik yang menyumbang buangan limbah seperti buangan limbah industri berupa industri pengolahan kelapa dan areal perkebunan kelapa yang umumnya menggunakan pupuk dan pestisida, selain itu juga kapal nelayan yang mencari ikan di wilayah ini umumnya dilapisi oleh cat untuk memperlambat terjadinya proses korosi, kapal-kapal tersebut dilapisi logam Cd yang bertujuan untuk memperlambat korosi sehingga terbawa ke perairan pada Stasiun I. Tingginya konsentrasi logam berat di Stasiun IV untuk logam Cu dan Zn, karena sifat logam Cu dan Zn mudah terikat oleh partikel-partikel senyawa lain, baik berupa bahan organik maupun bahan an organik. Pada Stasiun IV yang merupakan jalur transportasi perkapalan, selain itu dari limbah yang berasal dari perairan sekitar kepulauan Singkep dan pesisir Jambi seperti kapal-kapal yang melintas di Selat Berhala. Darmono (1995) menyatakan bahwa sumber logam berat Cu dan Zn terbagi dua yaitu: (1) secara alamiah dapat berasal dari batu dan lumpur lahar, (2) berasal dari aktivitas manusia seperti: proses produksi elektroda, baterai kimia, dan juga dalam air buangan penambangan logam berat serta industri baja besi. Logam berat seng dimanfaatkan dalam produksi cat, bahan keramik, gelas, lampu, pestisida dan pupuk.



Gambar 2. Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada Air Muara Sungai Indragiri pada Stasiun dalam Muara dan Stasiun Luar Muara pada Penelitian (Rata-rata \pm Std. deviasi)

Berdasarkan Gambar 2, konsentrasi logam pada bagian dalam muara (Stat. I,II, dan III) dan Stasiun luar muara (Stat. IV,V dan VI) dapat dilihat bahwa rata-rata konsentrasi logam tertinggi pada air di setiap kawasan yaitu logam Zn dan konsentrasi logam terendah yaitu logam Cd. Berdasarkan hasil statistik logam Pb, Cd, Cu, dan Zn antar kawasan dalam muara (Stasiun I, II, III) dan stasiun luar muara (Stasiun IV, V, VI) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) hal ini karena sumber buangan dari hulu ke hilir berasal dari sumber yang sama yaitu dari aktivitas rumah tangga, industri pengolahan kelapa, sarana transportasi, pelabuhan kapal perikanan, sehingga sumber logam pencemar terakumulasi di dasar perairan muara Sungai Indragiri. Kompleksnya aktivitas yang terjadi di perairan muara Sungai Indragiri mengakibatkan masuknya zat pencemar seperti logam berat (Amin dan Wahono, 2013).

Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada Kerang Simpson (*P. placenta*)

Konsentrasi logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada kerang simping (*P. placenta*) rata-rata pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3. Pada Tabel 4 terlihat bahwa konsentrasi logam Pb dan Zn tertinggi terdapat pada Stasiun IV, karena stasiun ini merupakan daerah yang mengalami pasang surut. Saat kondisi pasang akan tergenang oleh air, dan saat terjadi surut daerah ini akan mengering dan berubah menjadi pantai sehingga banyak terdapat akumulasi logam pada substrat lumpur. Hal ini karena kerang simping hidup pada substratnya yaitu lumpur. Pada daerah ini juga terdapat kapal-kapal yang melewati perairan yang membawa cadangan minyak untuk pengisian bahan bakar minyak nelayan, yang melintasi perairan kawasan ini. Kompleksnya aktivitas yang terjadi di perairan muara Sungai Indragiri diperkirakan mengakibatkan masuknya zat pencemar seperti logam berat (Amin dan Wahono, 2013).

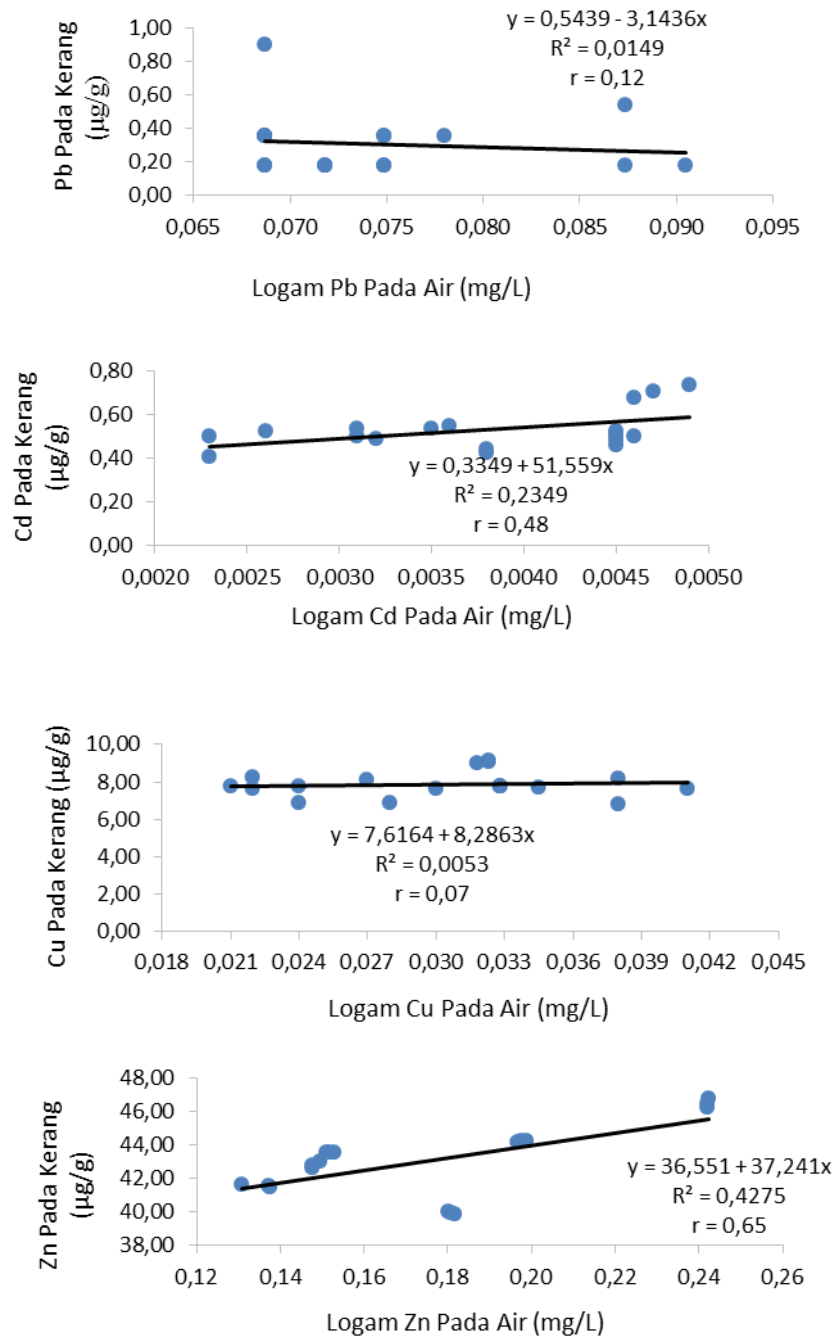
Pada Logam Cd dan Cu konsentrasi tertinggi kerang simping yaitu pada stasiun I, hal ini diduga karena saat penyerapan partikel air dalam proses rantai makanan oleh kerang simping tercampur oleh logam berat yang terdapat di perairan muara sungai Indragiri yang berasal dari masukan limbah akibat berbagai aktivitas antropogenik yang terjadi sepanjang daerah hulu sungai Indragiri, yaitu aktivitas perkebunan kelapa yang umumnya menggunakan pupuk dan pestisida, dan buangan limbah dari kegiatan domestik rumah tangga di bagian hulu yang berlangsung secara terus menerus. Sehingga saat memakan plankton sebagai bahan makanannya secara *filter feeder*, terakumulasi juga partikel-partikel logam dalam tubuh kerang simping (Connel dan Miller, 2006).

Tabel 4. Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu dan Zn pada Kerang Simpson (*P. placenta*) (Rata-rata \pm Std. Deviasi)

Stasiun	Konsentrasi Rata-rata \pm Standar Deviasi ($\mu\text{g/g}$)			
	Pb	Cd	Cu	Zn
1	0,1800 \pm 0,0000	0,7100 \pm 0,0300	9,0550 \pm 0,0705	39,9417 \pm 0,1075
2	0,3000 \pm 0,2078	0,4983 \pm 0,0076	7,6400 \pm 0,0173	44,2267 \pm 0,0275
3	0,1800 \pm 0,0000	0,4850 \pm 0,0250	8,1633 \pm 0,0431	41,5833 \pm 0,0775
4	0,4800 \pm 0,3747	0,5267 \pm 0,0225	7,7517 \pm 0,0144	46,5233 \pm 0,2475
5	0,3600 \pm 0,0000	0,5333 \pm 0,0076	6,8583 \pm 0,0437	42,7983 \pm 0,1950
6	0,3600 \pm 0,0000	0,4267 \pm 0,0176	7,7333 \pm 0,0275	43,5683 \pm 0,0375
Rata-rata	0,3100 \pm 0,0971	0,5300 \pm 0,0184	7,8669 \pm 0,0361	43,1069 \pm 0,1154

Hubungan Konsentrasi Logam Pb, Cd, Cu, dan Zn Pada Air dengan Kerang Simpson (*P. placenta*)

Hasil uji regresi linier sederhana hubungan antara air dengan kerang simping di perairan muara Sungai Indragiri menunjukkan hubungan yang positif pada logam Cd, Cu, dan Zn. Sedangkan pada logam Pb terdapat hubungan yang elastis, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Konsentrasi Logam Berat pada Air dengan Kerang Simpson

Amin dan Wahono (2013), menyatakan bahwa konsentrasi logam berat dalam air berubah-ubah tergantung saat pembuangan limbah, tingkat kesempurnaan pengolahan limbah dan musim. Tingginya konsentrasi logam berat dalam air akan diikuti oleh peningkatan logam berat pada tubuh biota. Oleh karena itu pencemaran air akan diikuti oleh biota yang ada di lingkungannya termasuk Kerang Simpson yang merupakan hewan yang bersifat *sesil* yang mengambil makanannya dengan menyaring partikel air (*filter feeder*) yang memakan partikel dan materi 52astis dan makhluk hidup yang tersuspensi di air. Dari hasil penelitian terlihat bahwa hubungan antara air dengan kerang simping di perairan muara Sungai Indragiri menunjukkan hubungan yang positif pada logam Cd, Cu, dan Zn, sedangkan pada logam Pb terdapat hubungan yang 52astis u. Namun demikian hubungan tersebut termasuk lemah ($r < 0,05$) untuk logam Pb, Cd, Cu dan menunjukkan hubungan yang sedang ($r = 0,65$) untuk logam Zn (Colton dalam Tanjung, 2014).

Keamanan Konsumsi

Kerang simping (*P. placenta*) banyak dikonsumsi oleh masyarakat di sekitar wilayah perairan muara Sungai Indragiri, sehingga untuk mengetahui batas aman konsumsi kerang simping yang berasal dari wilayah perairan muara Sungai Indragiri dilakukan perhitungan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*) dan perhitungan batas aman konsumsi. Nilai baku mutu logam Pb sebesar 0,025 mg/kg berat badan per minggu, Cd sebesar 0,007 mg/kg berat badan per minggu, Cu sebesar 3,5 mg/kg berat badan per minggu, dan logam Zn sebesar 7 mg/kg berat badan per minggu. Untuk perhitungan batas aman konsumsi berdasarkan konversi Thomson (1990) didasarkan pada konsentrasi rata-rata logam pada kerang simping dalam berat basah dengan perbandingan 1:4, sehingga diperoleh hasil perhitungan batas aman konsumsi kerang simping yang berasal dari wilayah perairan muara Sungai Indragiri tersebut.

Tabel 5. Batas Aman Konsumsi Kerang Simpson (*P. placenta*) di Perairan Muara Sungai Indragiri Berdasarkan Jenis Logam

Logam	Konsentrasi Logam dalam Berat Basah ($\mu\text{g/g}$)	Nilai PTWI Perminggu untuk 70 kg Berat Tubuh ($\mu\text{g/kg}$)	Batas Aman Konsumsi (kg/minggu)
Pb	0,0775	1.750	22,5806
Cd	0,1325	490	3,6981
Cu	1,9667	245.000	124,5719
Zn	10,7767	490.000	45,4683

Sumber: Data Primer (2018)

Berdasarkan hasil perhitungan batas aman konsumsi dapat dilihat bahwa batas aman konsumsi kerang simping di perairan muara Sungai Indragiri untuk logam Pb yaitu 22,5806 kg/minggu, logam Cd yaitu 3,6981 kg/minggu, logam Cu yaitu 124,5719 kg/minggu, dan logam Zn yaitu 45,4683 kg/minggu untuk 70 kg berat tubuh orang dewasa. Meskipun dapat dikatakan masih aman, pengawasan dalam konsumsi kerang ini pada perairan perlu terus mendapat perhatian.

KESIMPULAN

Secara umum kualitas perairan di sekitar muara Sungai Indragiri masih mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Pada kerang sipping, konsentrasi logam Cu dan Zn lebih tinggi 53astis umb logam Pb dan Cd. Konsentrasi tertinggi dan terendah logam Pb, Cd, Cu, dan Zn pada air dan kerang sipping antar stasiun bervariasi, tetapi secara umum konsentrasi tertinggi berada di sekitar pemukiman penduduk. Berdasarkan perhitungan PTWI dan batas aman konsumsi Kerang Sipping (*P. placenta*) yang berasal dari perairan muara Sungai Indragiri masih aman dan layak untuk dikonsumsi selagi tidak melampaui batas aman yang telah ditetapkan. Penelitian ini hanya terbatas pada analisis logam berat pada air dan kerang sipping, untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan analisis logam tersebut dalam spesiesnya sehingga diketahui dengan 53astis sumber logam tersebut. Perlu dilakukan monitoring secara berkelanjutan agar kelestarian lingkungan dan keberlanjutan sumberdaya alam di perairan muara Sungai Indragiri tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam pengambilan dan analisis sampel dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. H. 2007. Kajian Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Air, Sedimen, dan Makrozoobenthos di Perairan Waduk Cirata, Provinsi Jawa Barat. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 Hal.
- Amin, B dan Wahono. 2013. Konsentrasi dan Distribusi Logam Berat Pb, Cu dan Zn Pada Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Muara Sungai Indragiri, Riau. Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan. UGM. Yogyakarta.
- Amin, B., A. Ismail., M. S. Kamarudin., A. Arshad., dan C. K. Yap. 2005. Heavy Metals (Cd, Cu, Pb, and Zn) Concentrations in *Telescopium telescopium* from Dumai Coastal Waters, Indonesia. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 28(1): 33-39.
- Amin, B., dan A. Saputra. 2012. Kandungan Logam Berat dalam Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Bagan Siapiapi Provinsi Riau. *Jurnal Teknobiologi.* 3(1) : 11-17.
- Connell, W.D., and J.G Miller. 2006. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Terjemahan Koestoer Y. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 520 Hal.
- Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi MakhluK Hidup. Universitas Indonesia Press. Jakarta

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.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.

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 Bulletin, 46 : 1035-1048.

Tanjung, A. 2014. Rancangan Percobaan (Edisi Revisi). Tantaramesta. Bandung. 118 Hal.