

## Kandungan Logam Berat dalam Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Di Perairan Bagansiapiapi Provinsi Riau

Bintal Amin dan Adi Saputra

Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

Kampus Binawidya Panam, Pekanbaru 28293

E-mail: b\_amin63@yahoo.com

### Abstract

Analysis of heavy metals content in blood cockle (*Anadara granosa*) from Bagansiapiapi coastal waters has been conducted. Samples were collected in August 2011 and heavy metals content analysis was carried out by using AAS Perkin Elmer 3110 in Marine Chemistry Laboratory Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau. The result shows that the mean heavy metals content in the shells (2.72 and 22.20  $\mu\text{g/g}$ ) were higher than that in the soft tissues (1.32 and 20.51  $\mu\text{g/g}$ ) for Pb and Cu respectively. Heavy metals content was increased with increasing size where smaller size (15-26 mm) contained 1.16  $\mu\text{g/g}$  Pb and 21.67  $\mu\text{g/g}$  Cu; medium size (27-38 mm) 1.39  $\mu\text{g/g}$  Pb and 14.67  $\mu\text{g/g}$  Cu whilst large size (39-50 mm) contained 1.40  $\mu\text{g/g}$  Pb and 25.18  $\mu\text{g/g}$  Cu. Simple linear regression analysis indicated positive correlations between heavy metals content in the soft tissues and shell with the size of the cockle ( $y = 1,0680 + 0,007x$ ;  $r = 0,295$  and  $y = 0,073x + 0,338$ ;  $r = 0,901$  for Pb and  $y = -1,646 + 0,570x$ ;  $r = 0,927$  and  $y = 21,01 + 0,036x$ ;  $r = 0,268$  for Cu) respectively. In general, the calculated PTWI as established by FAO/WHO suggested that to avoid negative health effects, people should consumed blood cockle from Bagansiapiapi coastal waters not to exceed 5.30 kg/week (based on Pb concentration) and 47.78 kg/week (based on Cu concentration). The results of the study also indicated that blood cockle can be used as biomonitoring agent for heavy metal pollution.

Keywords: *anadara granosa*, *biomonitor*, *heavy metal*, *provisional tolerable weekly intake*, *size*

### 1. Pendahuluan

Salah satu dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari aktivitas antropogenik di kawasan pesisir adalah terakumulasinya bahan pencemar seperti logam berat oleh sedimen dan organisme laut yang berdampak negatif bagi organisme baik secara langsung maupun tidak langsung yang pada gilirannya dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Salah satu organisme laut yang mampu mengakumulasi logam berat dari habitatnya adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Logam berat yang ada di dalam sedimen akan menyebabkan organisme yang mencari makan di dasar perairan seperti kerang memiliki peluang yang besar terpapar logam berat yang telah terikat di dasar perairan (Rahman, 2006). Oleh karena itu, hasil perikanan laut perlu diwaspadai terhadap pencemaran logam berat.

Kawasan perairan Bagan siapi-api sebagaimana perairan lain dengan aktivitas antropogenik di kawasan pesisirnya diperkirakan menerima berbagai buangan limbah seperti dari aktivitas pelabuhan, pemukiman, pelayaran, pertanian, perikanan serta industri yang berperan dalam peningkatan kandungan bahan pencemar. Kompleksnya aktivitas yang terjadi di perairan Bagansiapiapi diperkirakan mengakibatkan masuknya zat pencemar termasuk logam berat. Perairan ini merupakan daerah penangkapan kerang darah terbesar di Bagansiapiapi dan kerang darah tersebut banyak dikonsumsi oleh masyarakat setempat dan bahkan dipasarkan keluar kota termasuk Pekanbaru sebagai ibukota Provinsi Riau. Apabila kerang darah tersebut terkontaminasi oleh logam berat, maka akan membahayakan kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya.

Penelitian tentang kandungan logam berat pada organisme sebagai indikator pencemar lingkungan belum

pernah dilakukan di perairan Bagansiapiapi sebagai salah satu kawasan penghasil produk perikanan laut termasuk kerang darah di Provinsi Riau. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan logam berat pada kerang darah, baik pada daging maupun pada cangkangnya dan hubungan antara kandungan logam berat tersebut dengan ukurannya yang pada gilirannya diharapkan dapat dijadikan pertimbangan tentang jumlah yang aman dalam pengkonsumsian kerang darah yang berasal dari kawasan ini sehingga tidak membahayakan kesehatan masyarakat.

## 2. Bahan dan Metode

Sampel kerang darah (*Anadara granosa*) dikumpulkan dari perairan pantai Pulau Berkey Bagansiapiapi Provinsi Riau. Sampel kerang tersebut dikumpulkan dengan bantuan nelayan tradisional setempat. Sebanyak 50 individu dengan ukuran berbeda yaitu besar (39-50 mm), sedang (27-38 mm) dan kecil (15-26 mm) dimasukkan dalam kantong plastik dan kemudian ditempatkan dalam ice box dan selanjutnya dibawa ke laboratorium. Sesampainya di laboratorium sampel tersebut segera dimasukkan ke dalam freezer yang bertujuan untuk mencegah terjadinya perubahan dan kerusakan pada sampel tersebut. Analisis kandungan logam berat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau dengan menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) Perkin Elmer 3110.

Di laboratorium, sampel kerang darah dikeluarkan dari freezer dan dibiarkan hingga es yang menempel mencair dan diukur panjang dan beratnya. Analisis Kandungan logam berat dilakukan dengan mengacu pada prosedur Yap dkk (2003). Masing-masing individu kerang tersebut dipisahkan bagian daging dan cangkangnya sesuai dengan kelompok ukuran dan dikeringkan pada suhu 80°C dalam oven. Daging dan cangkang yang telah kering berdasarkan ukurannya kemudian dihomogenkan dan ditimbang masing-masing sebanyak 1 g dengan empat ulangan, kemudian masing-masing sampel dilarutkan dalam 10 ml asam nitrat pekat (HNO<sub>3</sub>) dalam tabung destruksi dan diletakkan di atas alat pemanas (*hot plate*). Sampel kemudian dipanaskan pada suhu 40°C selama 1 jam, kemudian suhu dinaikkan sampai dengan 140°C dan dipanaskan selama ± 3 jam. Setelah sampel terdestruksi secara sempurna, larutan tersebut didinginkan. Kemudian larutan sampel ditambah dengan aquabides sampai menjadi 20 ml dan selanjutnya disaring ke dalam botol sampel dengan kertas saring *Whatman* berukuran 0,45µm dan sampel tersebut siap untuk dianalisis kandungan logamnya (Pb dan Cu) dengan menggunakan AAS. Semua analisis statistik dilakukan dengan bantuan software SPSS versi 15. Untuk mengetahui hubungan antara ukuran kerang darah dengan konsentrasi logam beratnya dilakukan uji regresi linier sederhana menurut Sudjana (1992), sedangkan tahap keselamatan pengkonsumsian ikan dilakukan menurut standar perhitungan PTWI yang dikemukakan oleh FAO/WHO (2004).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Keadaan umum daerah penelitian

Bagansiapiapi merupakan ibu kota Kabupaten Rokan Hilir yang berada pada koordinat 1°14'00" - 2°45'00" LU dan 100°17'00" - 101°21'00" BT dan memiliki wilayah seluas 888.159 hektar. Di perairan pantainya terdapat Pulau Berkey yang terbentuk sebagai akibat pengendapan lumpur di sekitar muara Sungai Rokan yang telah mengakibatkan meluasnya pendangkalan laut hingga 20 mil ke arah tenggara dan 40 mil ke arah barat Bagansiapiapi (Anonimus, 2004). Perairan ini, dimana sampel kerang darah diambil, memiliki topografi landai dengan substrat dasar lumpur dan lumpur berpasir, sehingga menyebabkan perairannya keruh. Vegetasi yang tumbuh di sepanjang pantai merupakan jenis mangrove yaitu *Rhizophora* sp yang terlihat lebih dominan, disamping itu terdapat juga jenis api- api (*Avicenia* sp). Beberapa aktivitas yang ada di sekitar perairan ini termasuk di muara Sungai Rokan seperti industri perkapalan, bongkar muat barang, pencucian dan perbaikan kapal serta beberapa aktivitas antropogenik lainnya. Perairan ini berhadapan langsung dengan Laut Bagan (Selat Malaka) yang merupakan jalur transportasi antar pulau dan antar negara yang padat.

### 3.2. Kandungan logam berat pada daging dan cangkang

Kandungan logam Pb dan Cu pada kerang darah berdasarkan bagian tubuh dapat dilihat pada Tabel 1 dimana kandungan rata-rata logam Pb pada cangkang (2,72 µg/g) lebih besar dibandingkan pada daging (1,32 µg/g). Kandungan rata-rata logam Cu pada cangkang (22,20 µg/g) juga lebih tinggi dari pada daging (20,51 µg/g). Hasil ini juga memperlihatkan bahwa kandungan logam berat pada daging kerang darah di perairan Bagansiapiapi masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan oleh EPA (1973) yaitu sebesar 2,00 ppm untuk logam Pb.

**Tabel 1.** Kandungan (Rata-rata ± Standar Deviasi) logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang kerang darah (*A. granosa*)

Organ	Kandungan Logam (µg/g)	
	Pb	Cu
Daging	1,32 ± 0,28	20,51 ± 5,27
Cangkang	2,72 ± 0,88	22,20 ± 1,46
Rata-rata	2,02 ± 0,96	21,36 ± 5,43

Perbedaan kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang kerang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kecepatan laju metabolisme, penyerapan makanan dan bahan-bahan organik lainnya. Kandungan logam berat tersebut pada cangkang lebih besar dari pada dalam daging. Hasil penelitian yang dilakukan Palar (1994) pada organ tubuh manusia didapat kandungan logam Pb terbesar terdapat pada gigi dan tulang. Menurut

Gosner (1971) pada filum moluska cangkang merupakan bagian tubuh yang stukturanya sama dengan tulang.

Rendahnya kandungan logam di dalam daging dibandingkan dalam cangkang diduga disebabkan oleh peran fisiologi kerang darah tersebut. Ikuta dan Szefer (2002), menyatakan bahwa rendahnya konsentrasi logam berat didalam daging ada kaitannya dengan peran fisiologi dalam metabolisme kerang darah tersebut. George (1980) menyatakan bahwa daging bukan merupakan jaringan aktif dalam mengakumulasi logam berat. Lares and Orians (2001) juga menyatakan bahwa daging merupakan jaringan yang biasanya paling rendah konsentrasi logam esensial maupun non esensialnya. Selanjutnya Dambo dan Ekweozor (2000) menyatakan, kandungan logam berat lebih tinggi pada cangkang dibandingkan dengan jaringan lunak. Hal ini karena sifat kapur dari cangkang kerang yang memungkinkan untuk mempertahankan logam dibandingkan dengan jaringan lunak yang dapat mengekskresikannya.

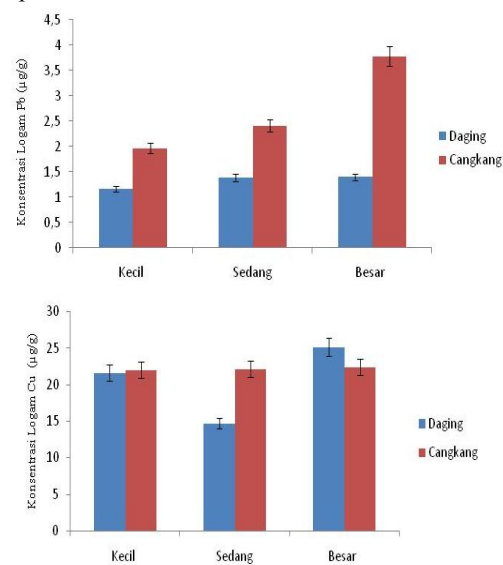
Organisme perairan memerlukan logam Cu untuk proses fisiologis sebagai metal kofaktor dalam fisiologis enzim, dimana Cu terdapat sebagai haemosianin. Palar (1994) menyatakan logam Cu digolongkan dalam logam esensial yang sangat dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang sedikit. Lebih tingginya logam Cu dibanding Pb berkaitan dengan mobilitas logam Cu yang merupakan unsur esensial mikro bagi kerang darah dan menggambarkan kebutuhan fisiologi dari hewan tersebut. Tingginya kandungan logam Cu dibandingkan dengan logam Pb juga diduga akibat aktivitas perkapalan yang padat seperti kapal *ferry* yang digunakan untuk penyeberangan dan juga dari kapal-kapal kargo dan nelayan. Hal ini didukung oleh pendapat GESAMP (1985) yang menyatakan bahwa salah satu penyebab masuknya logam Cu di perairan berasal dari bahan cat anti karat pada kapal. Palar (1994) juga mengemukakan bahwa kandungan logam Cu di perairan berasal dari galangan kapal dan buangan domestik dengan bahan dasar logam campuran dengan logam Cu.

### 3.3. Kandungan logam berat berdasarkan ukuran sampel

Rata-rata kandungan logam Pb dan Cu yang terdapat pada daging dan cangkang kerang darah berdasarkan ukuran

tubuh dapat dilihat pada Tabel 2 dimana logam Pb pada daging lebih besar (1,40 µg/g) terdapat pada ukuran yang besar (39-50 mm) dibandingkan dengan kerang berukuran lebih kecil (15-26 mm) dengan konsentrasi 1,16 µg/g. Kandungan rata-rata logam Cu lebih besar terdapat pada ukuran yang besar (25,18 µg/g) dan lebih kecil terdapat pada ukuran sedang (14,67 µg/g). Rata-rata logam Pb untuk keseluruhan ukuran adalah 1,32 µg/g dan untuk Cu 20,51 µg/g.

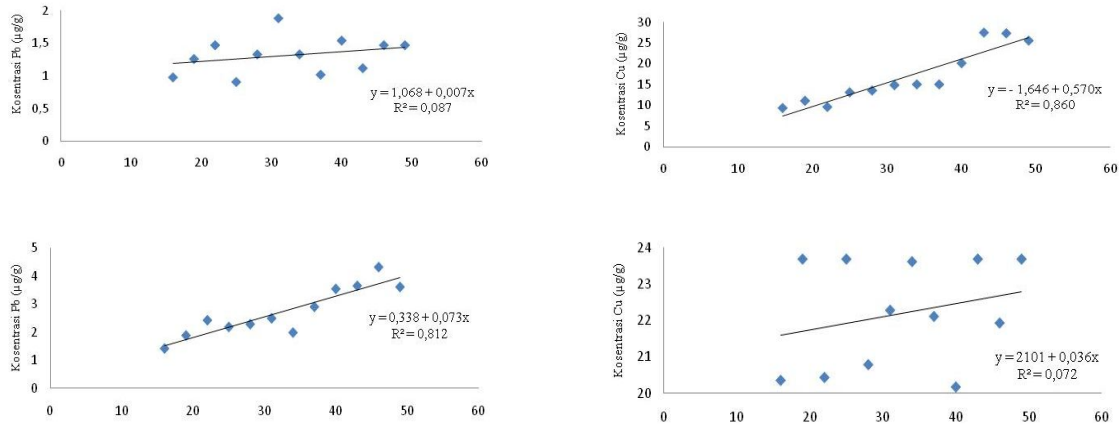
Logam Pb pada cangkang lebih besar (3,78 µg/g) terdapat pada ukuran yang besar (39-50 mm) dibandingkan dengan kerang berukuran lebih kecil (15-26 mm) dengan konsentrasi 1,97 µg/g. Kandungan rata-rata logam Cu lebih besar terdapat pada ukuran yang besar (22,37 µg/g) dan lebih kecil terdapat pada ukuran sedang (22,04 µg/g). Rata-rata logam Pb untuk keseluruhan ukuran adalah 2,72 µg/g dan untuk Cu 22,20 µg/g. Perbandingan rata-rata logam Pb dan Cu pada Kerang darah (*A. granosa*) pada daging dan cangkang pada ukuran yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 2.** Kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang Kerang Darah (*A. granosa*)

**Tabel 2.** Kandungan logam Pb dan Cu (Rata-rata ± Standar Deviasi) pada daging dan cangkang berdasarkan ukuran tubuh Kerang darah (*A. granosa*)

Ukuran (mm)	Organ	Kandungan Logam (µg/g)	
		Pb	Cu
Kecil (15-26)	Daging	1,16 ± 0,26	21,67 ± 1,73
	Cangkang	1,97 ± 0,44	22,04 ± 1,89
Sedang (27-38)	Daging	1,39 ± 0,36	14,67 ± 0,72
	Cangkang	2,41 ± 0,39	22,20 ± 1,15
Besar (39-50)	Daging	1,40 ± 0,19	25,18 ± 3,44
	Cangkang	3,78 ± 0,36	22,37 ± 1,68
Rata-rata	Daging	1,32 ± 0,28	20,51 ± 6,65
	Cangkang	2,72 ± 0,88	22,20 ± 1,46



**Gambar 2.** Hubungan antara kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang dengan ukuran Kerang Darah (*A. granosa*)

Logam berat Pb dan Cu dalam air kebanyakan berbentuk ion dan logam tersebut diserap oleh kerang secara langsung melalui air yang melewati membran insang atau melalui makanan. Selain melalui insang, logam berat juga masuk melalui kulit (kutikula) dan lapisan mukosa yang selanjutnya diangkut darah dan dapat tertimbun dalam jantung dan ginjal kerang (Koide dkk, 1982 dan Bryan, 1984). Menurut Hutagalung (1991), kemampuan biota laut (ikan, udang dan moluska) dalam mengakumulasi logam berat di perairan tergantung pada jenis logam berat, jenis biota, lama pemaparan serta kondisi lingkungan seperti pH, suhu dan salinitas. Semakin besar ukuran biota air, maka akumulasi logam berat semakin meningkat. Toksisitas logam berat dalam kerang yang ditimbulkan akibat akumulasi dalam jaringan tubuh dapat mengakibatkan keracunan dan kematian bagi biota air yang mengkonsumsinya (Canli dan Furness, 1993).

Rata-rata kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang kerang darah lebih tinggi terakumulasi pada kerang darah yang berukuran besar. Uji regresi linier sederhana menunjukkan hubungan positif antara kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang kerang darah dengan ukuran yang berarti kandungan logam Pb dalam daging kerang darah akan bertambah dengan bertambahnya ukuran tubuh kerang tersebut. Waldichuk (1974) menyatakan bahwa logam berat dalam tubuh organisme cenderung membentuk senyawa kompleks dengan zat-zat organik yang terdapat dalam tubuh organisme, dengan demikian logam berat tersebut akan terfiksasi dan tidak diekresikan oleh organisme yang bersangkutan Ismail dkk, (dalam Anonimus, 1997) juga menyatakan bahwa konsentrasi logam berat pada bivalva dibedakan menurut ukurannya. Semakin besar ukuran bivalva maka akan mengakumulasi logam dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa akumulasi logam berat tergantung dari ukuran yaitu semakin besar ukuran maka semakin besar pula kandungan logam beratnya (Boyden, 1977). Namun Latouche dan Mix (1982) menyatakan bahwa tidak

ada kesepakatan umum mengenai bagaimana konsentrasi logam dipengaruhi oleh ukuran.

Hasil penelitian Brix dan Lyngby (1985) pada *Mytilus edulis* di perairan Denmark menyatakan bahwa kenaikan berat pada daging dan cangkang bernilai positif yaitu dengan meningkatnya ukuran maka kandungan logam beratnya juga meningkat. Hasil penelitian Ismail dkk, (1995) menunjukkan bahwa kandungan logam Pb pada kerang darah di perairan Rawameneng berdasarkan ukuran sampel yang berbeda pada beberapa sampel sebagai berikut: ukuran kecil (14 mm) 0,70 µg/g, ukuran sedang (27 mm) 1,90 µg/g dan ukuran besar (39 mm) 2,20 ppm. Sementara itu kandungan logam Cu pada kerang darah berdasarkan ukurannya di perairan Dumai (Nugrahadi, 1998) berbeda pada beberapa sampel sebagai berikut: ukuran kecil (14 mm) 9,28 ppm, ukuran sedang (26 mm) 9,71 µg/g dan ukuran besar (40 mm) 9,71 µg/g.

#### 3.4. Hubungan antara ukuran kerang darah dengan kandungan logam berat

Hasil analisis regresi linier sederhana antara kandungan logam Pb dan Cu pada daging dan cangkang kerang darah dengan ukuran tubuh dapat dilihat pada Gambar 1 dengan persamaan regresinya  $y = 1,068 + 0,007x$ ;  $R^2 = 0,087$ ;  $r = 0,295$  untuk logam Pb dan  $y = -1,646 + 0,570x$ ;  $R^2 = 0,860$ ,  $r = 0,927$  untuk logam Cu, sedangkan untuk cangkang dengan persamaan regresi  $y = 0,073x + 0,338$ ;  $R^2 = 0,812$ ,  $r = 0,901$  untuk logam Pb dan  $y = 21,010 + 0,036x$ ;  $R^2 = 0,072$ ,  $r = 0,268$  untuk logam Cu. Dari persamaan regresi tersebut dapat diketahui bahwa ukuran tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kandungan logam berat Pb pada daging dan Cu pada cangkang, namun menunjukkan hubungan yang sangat erat untuk logam Pb pada cangkang dan Cu pada daging kerang darah di perairan Bagansiapiapi. Hasil penelitian Hendra (2001) juga mendapatkan hubungan kuat positif antara ukuran kerang darah dan kandungan logam beratnya.

Darmono (1995) menyatakan bahwa perbedaan kandungan logam berat dalam biota perairan dapat dipengaruhi oleh perbedaan spesies, jenis kelamin, kemampuan organisme untuk menghindari dari kondisi buruk (polusi), fase siklus hidup, kebutuhan makan dan pengaruh lingkungan (suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut dalam air). Disamping itu kondisi stress fisiologis organisme sangat berpengaruh terhadap peningkatan absorpsi logam dari air. Palar (1994) mengemukakan bahwa logam berat dapat terkumpul dalam tubuh organisme dan tetap tinggal dalam tubuh pada waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi.

### 3.5. Kelayakan Konsumsi Kerang Darah (*A. granosa*)

Untuk mengetahui keamanan dalam mengkonsumsi kerang darah (*A. granosa*) dari perairan Bagansiapiapi, maka dilakukan pendugaan resiko konsumsi ikan melalui perhitungan PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake). The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (2004) menyatakan bahwa PTWI tergantung pada jumlah, jangka waktu konsumsi dan tingkat kontaminasi makanan yang dikonsumsi oleh manusia.

FAO (1983) menyatakan bahwa batas maksimum konsentrasi logam berat yang dapat dikonsumsi oleh manusia yaitu untuk logam Pb 0,5 µg/g dan untuk logam Cu 30 µg/g. Berdasarkan surat keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 03725/B/SK/1989, standar untuk logam berat pada biota yaitu logam Pb 2 ppm dan Cu 20 ppm.

PTWI untuk logam Pb sebesar 0,025 mg/kg berat badan/ minggu setara dengan 1750 µg/kg Pb dan untuk logam Cu sebesar 3,5 µg/g berat badan/minggu setara dengan 245.000 µg/g Cu per minggu untuk 70 kg berat tubuh orang dewasa (WHO, 1989). Pada penelitian ini, rata-rata kandungan logam Pb pada daging kerang darah (*A. granosa*) sebesar 1,32 µg/g berat kering atau setara dengan 0,33 µg/g berat basah dan rata-rata kandungan logam Cu pada daging kerang darah (*A. granosa*) sebesar 20,51 µg/g berat kering atau setara dengan 5,13 µg/g berat basah. Dengan demikian dapat diketahui bahwa nilai PTWI yang telah ditetapkan oleh WHO akan tercapai apabila masyarakat dengan berat badan 70 kg mengkonsumsi kerang darah dari perairan Bagansiapiapi lebih dari 5,30 kg (berdasarkan logam Pb) dan 47,78 kg (berdasarkan logam Cu) dalam satu minggu. Dengan jumlah yang demikian dapat dikatakan bahwa kerang darah (*A. granosa*) dari perairan Bagansiapiapi masih aman dan layak untuk dikonsumsi selama tidak melampaui batas yang telah ditetapkan tersebut.

Kandungan logam Pb dan Cu pada kerang darah (*A. granosa*) di perairan Bagansiapiapi (0,33 dan 5,13 µg/g berat basah) secara umum lebih rendah daripada kandungan logam Pb pada kerang darah di beberapa daerah lain seperti perairan Singkep, Batu Ampar sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3. Kandungan logam Cu lebih tinggi dibandingkan dari perairan Kuala selangor dan dari Penang dan Perak.

**Tabel 3.** Perbandingan rata-rata kandungan logam berat pada Kerang Darah dari perairan lain

Perairan	Konsentrasi (µg/g)		Referensi
	Pb	Cu	
Muara Sungai Singkep	6,99	18,00	Haida (2001)
Batu Ampar	10,39	-	Hendra (2001)
Dumai	9,70	9,71	Nugrahadi (1998)
Muara Sungai Asahan	1,41	10,01	Wulansari (2010)
Penang dan Perak	-	0,51	Jothy <i>et al</i> (1983)
Semenanjung Malaysia	3,04	9,10	Yusof <i>et al.</i> (2004)
Kuala Selangor	2,9	3,4	Mat dan Maah (1994)
Thailand	1,41	8,75	Phillips dan Muttarasin (1985)
Bagansiapiapi	1,32	20,51	Penelitian ini (2011)

Perbedaan kandungan logam Pb dan Cu dengan penelitian di perairan lain tidak terlepas dari berbagai aktivitas masyarakat di sekitar perairan tersebut. Salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan konsentrasi logam berat pada setiap daerah adalah bergantung pada banyak sedikitnya aktivitas antropogenik di sekitar perairan itu. Semakin banyak aktivitas manusia yang menghasilkan limbah logam berat maka semakin besar pula masukan logam berat ke perairan tersebut yang selanjutnya meningkat pula tingkat akumulasi oleh organisme yang menghuni kawasan perairan tersebut.

## 4. Kesimpulan

Kandungan logam Pb dan Cu pada cangkang kerang darah (*A. granosa*) lebih tinggi dibanding dengan pada dagingnya dan kandungan logam tersebut lebih tinggi pada kerang darah yang berukuran besar dibanding dengan yang berukuran kecil. Ukuran tubuh kerang darah tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kandungan logam berat Pb pada daging dan Cu pada cangkang, namun menunjukkan hubungan yang sangat erat untuk logam Pb pada cangkang dan Cu pada daging kerang darah di perairan Bagansiapiapi. Untuk menghindari dampak negatif pada kesehatan maka disarankan agar dalam satu minggu masyarakat dengan berat badan 70 kg tidak mengkonsumsi kerang darah dari perairan Bagansiapiapi lebih dari 5,30 kg (berdasarkan logam Pb) dan 47,78 kg (berdasarkan logam Cu). Penelitian lanjutan mengenai parameter lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap akumulasi logam berat oleh organisme seperti suhu, salinitas dan pH air laut dan partikel terlarut perlu dilakukan di perairan Bagansiapiapi sehingga pada akhirnya dapat diketahui lebih jelas faktor yang berpengaruh terhadap distribusi logam berat di perairan

tersebut dan laju akumulasi oleh organisme yang menghuni kawasan tersebut.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan teimakasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau yang telah memberikan bantuan dana pada penelitian berbasis Pola Ilmiah Pokok ini melalui Dana DIPA Universitas Riau No. 0680/023-04.2.16/2011, Tanggal 20 Desember 2010.

### Daftar Pustaka

- Anonimus, 1997. *Hanbook of quality control on fish products*. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ankara.
- Brix, H dan J.E Lyngby. 1985. The influence of size upon the concentrations of Cd, Cr, Cu, Hg, Pb and Zn in the common mussel (*Mytilus edulis* L.). *Symposia Biologia Hungarica* (29): 253–271.
- Bryan, G.W., 1984. *Pollution Due to Heavy metal and their compounds*. in O. Kinne (eds). Marine Ecology. Vol. Jhon Willey and Sons Ltd. New York. pp. 1289-1431.
- Boyden, C.R. 1977. Effect of size upon metal content of shellfish. *Journal of the Marine Biological Association UK* (57): 675–714.
- Canli, M. dan R.W Furness. 1993. Toxicity of heavy metals dissolved in seawater and influences of sex and size on metal accumulation and tissue distribution in the Norway Lobster, *Bephraps norvegicus*. *Marine Environmental Research* (6): 217-236
- Dambo, W.B. dan I.K.E Ekweozor, 2000. The determination of lead in mangrove oyster, *crassostrea gasar* from the lower Bonny estuary, Nigeria. *Journal of Applied Science and Environmental Management* 4(2): 101-108.
- Darmono, 1995. *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1973. Water quality criteria. Ecological Research Series. Washington. 595 pp.
- FAO (Food and Agriculture Organization), 1983. Compilation of legal limits for harzardous substances in fish and fishery products, FAO Fishery Circular (464): 5-100.
- FAO/WHO, 2004. Summary of evaluation performed by the Join FAO/WHO Expert Commite on Food Additivitives (JECFA 1956-2003). ILSI Press International Life Sciences Institute.
- George, S.G. 1980. Correlation of metal accumulation in mussels with the mechanism of uptake, metabolism and detoxification: a review. *Thallasia Jugoslavica* (16): 347–365.
- GESAMP (Join Group of Experts on The Scientific Aspect of Marine Pollution). 1985. Marine pollution implication of ocean energy development. Report and StudiePers. Rome. 43 p.
- Gosner. K, L. 1971. Guide to indentification of marine and estuarine invertebtates. Wiley Interscience. A Division of John. Wiley and Sons. Inc., New York.
- Haida. R., 2001. *Kandungan logam berat Pb, Cu dan Ni pada Kerang Darah (Anadara granosa) di Perairan Muara Sungai Pengambil Singkep Kepulauan Riau*. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak dipublikasikan).
- Hendra, R., 2001. *Analisis kandungan logam berat (Pb, Cu dan Ni) pada Kerang Darah (Anadara granosa) di Perairan Batu Ampar Provinsi Riau*. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak dipublikasikan).
- Hutagalung, H.P. 1991. Pencemaran laut oleh logam berat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta. 14 hal.
- Ikuta, K dan P. Szefer, 2002. Distribution of heavy metals in soft tissue and shell of *Astarte borealis* and *Macoma balthica* from Supsk Furrow, Southern Baltic
- Jothy, A. A., E. Huschenbeth dan U. Harms, 1983. On the detection of heavy metals organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in fish and shellfish from the coastal waters of Penisular Malaysia. *Archieves of Fishereiwis* 33(3): 161- 206.
- Koide, M., D.S Lee dan, E.D Goldberg, 1982. Metals and transuranic records in mussel shells, byssal threads and tissues. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (15): 679–695.
- Kompas, 2004. *Profil Daerah Kabupaten dan Kota Jilid 4*. Penerbit Buku Kompas. Jakarta.
- Lares, M.L dan K.J Orians, 2001. Differences in Cd elimination from *Mytilus californianus* and *Mytilus trossulus* soft tissues. *Environmental Pollution* (112): 201–207.
- Latouche, Y.D dan M. C Mix, 1982. The effect of depuration, size and sex on trace metal levels in bay mussels. *Marine Pollution Bulletin* (13): 27–29.
- Mat, I. dan M.J. Maah. 1994. An assessment of trace metal pollution in the mudflats of Kuala Selangor and Batu Kawan, Malaysia. *Marine Pollution Bulletin* 28(8): 512-514.
- Nugrahadi, H. 1998. Kandungan logam berat (Cd, Pb dan Ni) pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Dumai Provinsi Riau. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 32 (tidak dipublikasikan).

- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Bhineka Cipta, Jakarta. 50 hal.
- Phillips, D.J.H dan K. Muttarasin, 1985. Trace metals in bivalve molluscs from Thailand. *Marine Environmental Research* 15(3): 215-234.
- POM, 1989. Surat Keputusan Direktur Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/89 tentang Batas Maksimum Cemar Logam dalam Ikan dan Hasil Olahannya.
- Rahman, A. 2006. Kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada beberapa jenis krustasea di Pantai Batakan dan Takisung Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Bioscientiae Volume* 3(2).
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistika Edisi V*. Tarsito Bandung. 89 hal.
- Waldichuk, M. 1974. Some biological concern in metal pollution. P 1-15. *in* F. J. verberg (eds). *Pollution and physiology of marine organism*. Academic Press. London.
- WHO, 1989. WHO Technical Report Series No. 776. Geneva.
- Wulansari, W, 2010. Kandungan logam berat (Pb, Cu dan Zn) pada Kerang Darah (*A. granosa*) dan bahan organik sedimen di muara Sungai Asahan Tanjung Balai Provinsi Sumatera Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau (tidak diterbitkan).
- Yap, C.K., A. Ismail dan S.G Tan, 2003. Background concentration of Cd, Cu, Pb, Zn in the green-lipped mussel (*Perna viridis* Linnaeus) from Peninsula Malaysia. *Marine Pollution Buletin* (46): 1035-1048.
- Yusof, A.M., N.F Yanta dan A.K.H Wood. 2004. The use of bivalves as bio indicators in the assessment of marine pollution along a coastal area. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 259(1): 119-227.