

**CONCENTRATIONS OF HEAVY METALS (Cr, Cu and Zn) IN
DIFFERENT SIZE OF BLOOD COCKLE *Anadara granosa* FROM
GEMURUH VILLAGE COASTAL WATER OF KUNDUR ISLAND
KARIMUN REGENCY, RIAU ISLANDS PROVINCE.**

By

Agnesia Jaiyani br Barus¹, Bintal Amin² and Yusni Ikhwan Siregar²
E-mail: Agnesiajaiyani08@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in March 2017 by collecting samples of blood cockles (*Anadara granosa*) from Gemuruh Village Island coastal waters of Kundur Island, Karimun Regency of Riau Islands Province. The study used survey method and the samples were collected from the intertidal area directly by hand. The results of this study showed that Cr content was found to be highest in medium size of the cockle in Station 1 (0,7850 µg/g), the highest Cu content was found in small size in Station 1 (1,4983 µg/g), and the highest Zn content was found in medium size in Station 2 (24,9517 µg/g). The results also showed that MPI values obtained from Gemuruh Village coastal waters was 2,0472. PTWI calculation derived from stations for Cr was 15,3374 mg/kg of body weight per week, Cu amounted to 1045,2839 mg/kg of body weight per week, whilst for Zn amounted to 2203,2374 mg/kg of body weight per week for the average of 70kg body weight. The concentrations of heavy metals in cockles from Gemuruh Village coastal waters can be considered as safe and accordingly there is no risk for the human consumption of these species as long as it does not exceed the suggested limit.

Key words: Heavy metal, *Anadara granosa*, PTWI, Kundur Island

1) Students of The Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

2) Lecturer of The Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

PENDAHULUAN

Pulau Kundur adalah salah satu pulau yang termasuk di wilayah Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau. Di Pulau Kundur terdapat sumberdaya hayati seperti ikan, moluska, krustasea, serta sumberdaya non hayati berupa hasil bumi pertambangan timah yang telah dioperasikan oleh PT. Tambang Timah.

Sumberdaya hayati seperti kerang darah (*Anadara granosa*) banyak di temukan di perairan Desa Gemuruh dimana biota laut tersebut sangat bernilai ekonomis, kerang (*A.granosa*) dapat mengakumulasi logam berat di tubuhnya jauh melebihi yang terkandung di perairan sekitarnya ini berhubungan erat dengan sifat hidupnya sebagai binatang dasar yang mengambil makanan dengan cara menyaring air (*filter feeder*) (Tugaswati, 1995).

Kegiatan penambangan timah secara ekonomi telah menciptakan keuntungan bagi pemerintah daerah dan penyerapan tenaga kerja, namun juga memberikan beberapa dampak kerusakan lingkungan akibat limbah. Perubahan kualitas perairan disebabkan oleh adanya zat pencemar baik berupa komponen-komponen organik maupun komponen anorganik. Komponen anorganik diantaranya adalah logam berat yang berbahaya. Kadar logam berat yang terlarut dalam air laut sangat tergantung pada keadaan perairan tersebut. Semakin banyak aktivitas manusia baik di darat maupun di pantai akan mempertinggi keberadaan logam berat dalam air laut (Amin *et al.*, 2011).

Umumnya masyarakat dalam mengkonsumsi kerang tidak dengan memperhatikan ukurannya, padahal

berdasarkan hasil penelitian Intan (2010) ukuran organisme dapat mempengaruhi akumulasi biota logam berat di dalam tubuhnya. Karena sifat bioakumulatifnya, inilah yang menyebabkan organisme tersebut harus diwaspadai apabila dikonsumsi secara terus menerus. Kerang biasanya digunakan untuk pemantauan kontaminasi logam berat karena banyak dikonsumsi oleh manusia dan mempunyai jangkauan geografis yang cukup luas (Bat *et al.*, 1999).

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kandungan logam (Cr, Cu dan Zn) pada daging kerang *A.granosa* dengan ukuran berbeda.

Kromium merupakan logam yang keras, tahan panas, elektropositif, dan merupakan penghantar panas yang baik. Di alam unsur ini tidak ada dalam bentuk logam murni. Sumber alami kromium sangat sedikit, yaitu batuan *chromite* (FeCr_2O_4) dan *chromic oxide* (Cr_2O_3) (Novotny dan Olem, 1994).

Di perairan alami kromium jarang ditemukan dan biasanya dalam bentuk kromium trivalent (Cr^{3+}) dan kromium hexavalent (Cr^{6+}). Sumber Cr^{6+} berasal dari industri pelapisan logam dan produksi pigmen. Cr^{3+} banyak terdapat dalam limbah industri pencelupan tekstil, keramik gelas, dan dari kegiatan penyamakan kulit. Organisme akuatik dapat terpapar oleh Cr melalui media itu sendiri, sedimen maupun makanan (Effendi, 2003).

Logam Cu merupakan mikroelemen esensial untuk semua tanaman dan hewan, termasuk manusia. Hal yang perlu diperhatikan adalah menjaga kadar Cu di dalam tubuh tidak kekurangan dan juga

tidak berlebihan. Connel dan Miller (2006) juga menyatakan bahwa, logam Cu dapat berasal aktivitas manusia seperti limbah rumah tangga dan kegiatan pertambangan.

Kandungan Cu di perairan berasal dari proses erosi batuan mineral, penambangan, galangan kapal dan buangan domestik yang berbahan dasar campuran tembaga dalam bentuk debu dan partikulat tembaga pada lapisan udara akan dibawa turun oleh pencucian air hujan. Logam Cu digunakan dalam pembuatan alat-alat listrik, campuran logam dan cat anti karat pada lambung kapal (GESAMP, 2005).

Logam Zn termasuk logam yang essensial yang dibutuhkan oleh organisme air, tetapi dalam konsentrasi yang tinggi dapat menjadi toksit dan kemungkinan sebagian besar telah diekskresikan melalui urin dan feses sehingga kandungan logam Zn dalam makrozoobentos semakin berkurang. Logam Zn merupakan logam yang dibutuhkan dalam tubuh untuk membantu proses metabolisme (Amien, 2007).

Menurut Darmono (2001), logam berat masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernafasan, pencernaan, dan penetrasi melalui kulit. Di dalam tubuh hewan, logam diabsorpsi darah, berikatan dengan protein darah yang kemudian didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam detoksikasi (hati) dan ekskresi (ginjal).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perairan Desa Gemuruh Pulau Kundur, Kabupaten Karimun,

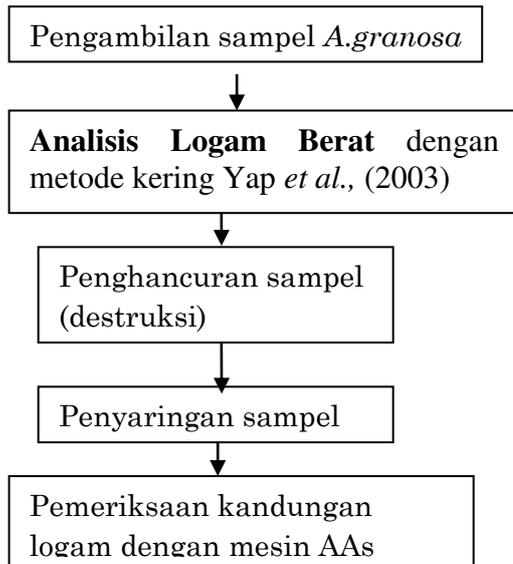
Provinsi Kepulauan Riau. Telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2017 (Gambar 1).



Gambar 1

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dimana Perairan Desa Gemuruh yang dijadikan sebagai lokasi penelitian, lokasi pengambilan sampel ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan memperhatikan pertimbangan kondisi dan keadaan daerah penelitian, yaitu dibagi menjadi 3 stasiun dimana Stasiun 1 berada di daerah dengan aktivitas penambangan timah, Stasiun 2 daerah yang dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik dan dekat dengan daerah wisata, dan Stasiun 3 daerah yang dipengaruhi oleh aktivitas pelabuhan kapal.

Penelitian dilakukan dalam empat tahapan yaitu: 1) penentuan stasiun penelitian, 2) Pengukuran Kualitas perairan, 3) pengambilan sampel kerang *A.granosa*, 4) analisis kandungan logam



Kandungan logam berat pada sampel dihitung menggunakan rumus Razak, (2003) yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{(D \times B)}{A}$$

Keterangan :
 K : Konsentrasi yang sebenarnya dari sampel ($\mu\text{g/g}$)
 D : Kandungan yang dihitung berdasarkan nilai absorbansi ($\mu\text{g/ml}$)
 B : Volume sampel (ml)
 A : Berat sampel (g)

Penentuan status pencemaran logam berat pada masing – masing stasiun dilakukan menurut rumus yang dipakai oleh Usero *et al.* (1996) dan Giusti *et al.* (1999), yaitu sebagai berikut ini.

$$\text{MPI} = \sqrt[n]{C_1 \times C_2 \times C_3 \dots C_n}$$

Keterangan :
 MPI : *Metal Pollution Index*
 n : Jumlah stasiun
 Cn : Kandungan logam n pada sampel

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 dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Batas aman konsumsi} = \text{PTWI} : K : 1000$$

Keterangan :
 *PTWI : *Provisional Tolerable Weekly Intake* ($\mu\text{g/kg/minggu}$)
 *Nilai baku mutu setiap logam yang diperbolehkan masuk ke dalam tubuh manusia menurut FAO/WHO tahun 2004 (mg/kg/minggu)
 *Berat badan (kg)
 *1000 adalah konversi mg ke μg

Selanjutnya untuk mengetahui batas aman konsumsi kerang *A.granosa* akan dilakukan dengan perhitungan berikut ini.

Keterangan :
 PTWI : ($\mu\text{g/kg/minggu}$)
 K : Kandungan logam pada sampel
 1000 : Konversi dari g ke kg

Analisis Data

Analisis statistik (Anova) juga dilakukan dengan menggunakan *Software Microsoft* dan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 16.0 untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat Cr, Cu dan Zn dalam daging kerang *A.granosa* dari 3 ukuran .

Untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi logam berat dengan ukuran sampel kerang digunakan uji regresi linier sederhana (Kinnear dan Gray, 2000) dengan model matematis :

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

Y : Konsentrasi logam berat kerang *A.granosa*
 x : ukuran tubuh kerang *A.granosa*
 a dan b: Konstanta

Dimana digunakan determinasi (R^2) dan keeratan hubungannya akan digunakan koefisien korelasi (r) dengan nilai r berada antara 0 – 1. Keeratan nilai menurut Tanjung (2010) adalah sebagai berikut ini.

- a. 0,00 – 0,20 : Hubungan sangat lemah
- b. 0,21 – 0,40 : Hubungan lemah
- c. 0,41 – 0,70 : Hubungan sedang
- d. 0,71 – 0,90 : Hubungan kuat
- e. 0,91 – 1,00 : Hubungan sangat kuat

Selain dari pada itu, status pencemaran serta dampak negatif logam berat yang dianalisis akan digunakan *Metal Pollution Index* (MPI) untuk membandingkan konsentrasi total logam berat pada stasiun yang berbeda (Usero *et al.*, 1996; 1997; Giusti *et al.*, 1999) dan dibandingkan dengan hasil penelitian lain dari koresi lain.

HASIL penelitian

Pengukuran kualitas perairan

Tabel 4 menunjukkan saat penelitian suhu perairan berkisar 27,5 – 29,6°C, pH 7,7 – 8, dengan kadar garam atau salinitas berkisar 30 – 31 ppt, dan kecepatan arus 0,7 – 0,8 m/det.

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan

ST	Koordinat	Parameter			
		pH	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Kec. Arus (m/det)
1	N 00°53'43.5"	7,7	27,5	31	0,8
	E 103°22'17.1"				
2	N 00°53'47.1"	8	29,5	30	0,7
	E 103°22'30.4"				
3	N 00°53'41.4"	7,8	29,6	30	0,8
	E 103°22'15"3				

Kandungan Logam Cr, Cu, dan Zn pada Daging Kerang (*A. granosa*)

Menurut data yang tercantum dalam Tabel 2 diketahui bahwa, kandungan logam Cr dan Cu dalam daging kerang yang diambil dari ketiga stasiun penelitian sangat berbeda nyata. Sedangkan logam Zn diperoleh nilai $p > 0,05$ menunjukkan kandungan jenis logam Zn pada kerang darah dari ketiga stasiun penelitian adalah tidak signifikan.

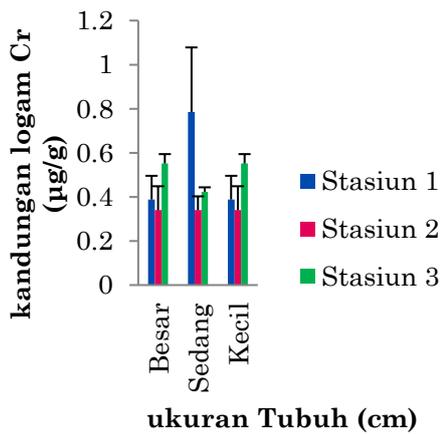
Tabel 2. Kandungan (Rata-rata ± Std.Deviasi) Cr, Cu, dan Zn pada Daging Kerang

	N	Rata – Rata ± Std. deviasi	Sig.
Konsentrasi Cr	27	0.4565±0.1662	0.024*
Konsentrasi Cu	27	1.0569±0.0172	0.046*
Konsentrasi Zn	27	17.7833±10.9100	0.305 ^{ns}
Keterangan : N = jumlah sampel		* = $p < 0,05$ (berbeda nyata)	
		ns= tidak signifikan ** = $p > 0,05$ (sangat berbeda nyata)	

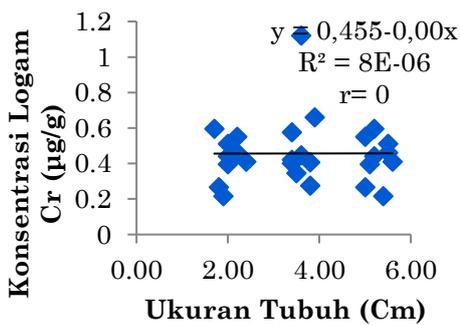
Tabel 3. Kandungan (Rata–Rata ± Std.Deviasi)Cr pada Daging Kerang

Ukuran tubuh	Kandungan logam Cr (µg/g)		
	St 1	St 2	St 3
Kecil	0,3883± 0,1073	0,3400± 0,1085	0,5517± 0,0425
Sedang	0,7850± 0,2932	0,3400± 0,0626	0,233± 0,0202
Besar	0,3883± 0,1073	0,3400± 0,1085	0,5517± 0,0425

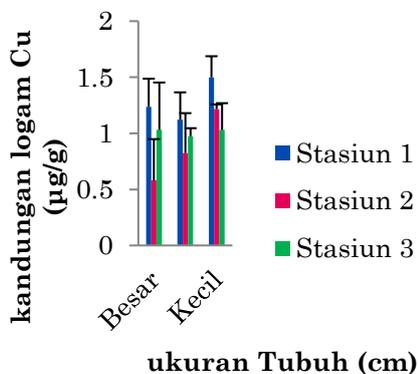
Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa kandungan logam Cr tertinggi dalam daging kerang ukuran kecil ditemukan di stasiun 3 yaitu, 0,5517 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 0,3400 µg/g pada Stasiun 2. Sedangkan konsentrasi tertinggi pada ukuran sedang ditemukan di Stasiun 1 yaitu, 0,7850 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 0,3400 µg/g pada Stasiun 2. Konsentrasi tertinggi pada ukuran besar ditemukan pada Stasiun 3 yaitu, 0,5517 µg/g dan konsentrasi terendah 0,3400 µg/g pada Stasiun 2.



Gambar 2. Histogram Kandungan Logam Cu (Rata-Rata ± Standar Deviasi) pada Daging Kerang (*A. granosa*)



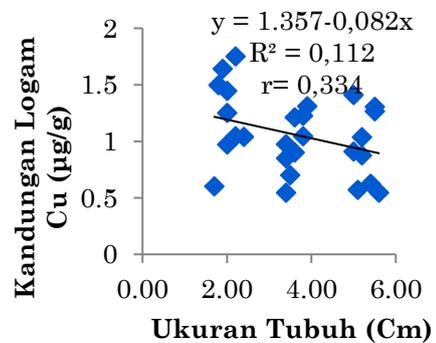
antara kandungan logam Cr pada kerang dengan ukuran berbeda dapat dilihat pada Gambar 3, didapatkan nilai koefisien determinasi $R^2 = 8E-06$ dan koefisien korelasi $r = 0$ dengan persamaan regresi $Y = 0,455 - 0,00x$



Tabel 4. Kandungan (Rata-Rata ± Std.Deviasi) Cu pada Daging Kerang

Ukuran tubuh	Kandungan logam Cu (µg/g)		
	St 1	St 2	St 3
Kecil	1,4983 ± 0,2500	1,2167 ± 0,3683	1,0300 ± 0,4227
Sedang	1,1233 ± 0,2419	0,8233 ± 0,3564	0,9733 ± 0,0725
Besar	1,2367 ± 0,1891	0,5800 ± 0,0409	1,0300 ± 0,2388

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa kandungan logam Cu tertinggi dalam daging kerang ukuran kecil ditemukan di Stasiun 1 yaitu, 1,4983 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 1,2167 µg/g pada Stasiun 2. Sedangkan konsentrasi tertinggi pada ukuran sedang ditemukan di stasiun 1 yaitu, 1,1233 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 0,8233 µg/g pada Stasiun 2. Konsentrasi Cu tertinggi pada ukuran besar juga ditemukan pada Stasiun 1 yaitu, 1,2367 µg/g dan konsentrasi terendah 0,5800 µg/g pada Stasiun 2.



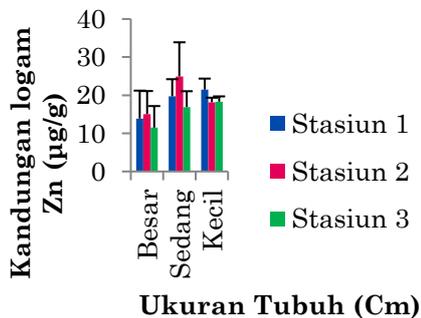
Gambar 5. Grafik Hubungan Konsentrasi Logam Cu pada Daging Kerang (*A. granosa*) Dengan Ukuran Tubuh Berbeda

Hasil analisis regresi linear antara kandungan logam Cu pada kerang dengan ukuran berbeda dapat dilihat pada Gambar 5, didapatkan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,112$ dan koefisien korelasi $r = 0,334$ dengan persamaan regresi $y = 1,357 - 0,082x$.

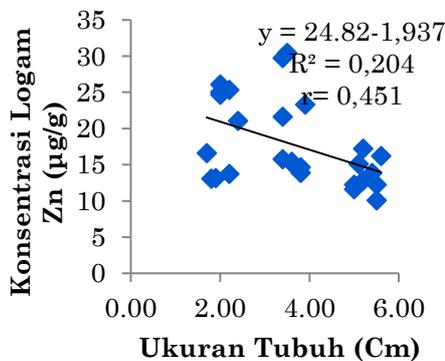
Tabel 5. Kandungan (Rata-Rata ± Std.Deviasi) Zn pada Daging Kerang

Ukuran Tubuh	Kandungan logam Zn (µg/g)		
	St 1	St 2	St 3
Kecil	21,5017± 7,3113	19,7383± 6,0354	18,3333± 5,6601
Sedang	18,1617± 4,4716	24,9517± 8,9369	16,9083± 4,1443
Besar	13,8950± 2,8622	15,0583± 1,1883	11,5017± 1,3642

Berdasarkan table 5 menunjukkan kandungan logam Zn tertinggi dalam daging kerang ukuran kecil ditemukan di Stasiun 1 yaitu, 21,5017 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 18,3333 µg/g pada Stasiun 3. Sedangkan konsentrasi tertinggi pada ukuran sedang ditemukan di Stasiun 2 yaitu, 24,9517 µg/g dan konsentrasi rendah adalah 16,9083 µg/g pada Stasiun 3. Konsentrasi Zn tertinggi pada ukuran besar ditemukan pada Stasiun 2 yaitu, 15,0583 µg/g dan konsentrasi terendah 11,5017 µg/g pada Stasiun 3.



Gamabr 6. Histogram Kandungan Logam Zn (Rata-Rata ± Standar Deviasi) pada Daging Kerang (*A.granosa*)



Gambar 7. Grafik Hubungan Konsentrasi Logam Zn pada Daging Kerang

Hasil analisis regresi linear antara kandungan logam Zn pada kerang darah dengan ukuran tubuh berbeda Stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 7, didapatkan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,204$ dan koefisien korelasi $r = 0,451$ dengan persamaan regresi $y = 24,82 - 1,937x$.

Tabel 6. Batas Aman Konsumsi (PTWI) kerang

Jenis Logam	Batas Aman Konsumsi		
	PTWI (Kg/minggu)	MTI (gr/minggu)	E (ind/minggu)
Cr	15,3374	33597,86	22399
Cu	1405,2839	1974638	1316425
Zn	2203,2374	2477125	1651417

Pembahasan

Kualitas perairan laut Desa Gemuruh Pulau Kundur masih tergolong baik dalam mendukung kehidupan organisme yang tinggal di dalamnya. Suhu perairan laut Desa Gemuruh Pulau Kundur berada pada angka 27,5 – 29,6°C, Perbedaan nilai di tiap parameter sangat tergantung pada kondisi lingkungan saat pengamatan. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Nontji (2007) bahwa kondisi perairan di permukaan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah curah hujan, penguapan, intensitas radiasi matahari, dan masukan aliran sungai.

Nilai rata – rata kandungan logam dalam kerang darah dengan konsentrasi terendah adalah konsentrasi jenis logam Cu yaitu, 0,9261 µg/g. Emersida dalam Sitepu (2015) mengatakan bahwa, logam Cu dimanfaatkan oleh beberapa organisme perairan untuk pertumbuhannya.

Sehingga konsentrasi logam Cu di dalam tubuh akan semakin berkurang selama organisme tersebut

memanfaatkan jenis logam ini untuk pertumbuhannya secara terus menerus.

Kemudian dari data kandungan logam Cr, Cu dan Zn dalam daging kerang berdasarkan ukuran berbeda pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5, diketahui bahwa konsentrasi Cr tertinggi dalam daging kerang ditemukan pada sampel ukuran sedang pada Stasiun 1 yaitu, $0,7850\mu\text{g/g}$. Konsentrasi Cu tertinggi juga ditemukan dalam daging kerang dengan ukuran kecil pada Stasiun 1 yaitu, $1,4983\mu\text{g/g}$. Sementara itu kandungan Zn tertinggi ditemukan pada kerang ukuran sedang Stasiun 2 yaitu, $24,9517\mu\text{g/g}$. Selain itu rata-rata kandungan logam Cr, Cu, dan Zn dalam daging kerang dengan konsentrasi tertinggi sama dijumpai pada semua stasiun.

Berdasarkan uji analisis regresi linear, kandungan logam Cr pada kerang dengan ukuran berbeda (Gambar 3), mempunyai nilai koefisien determinasi $R^2 = 8\text{E-}06$, yang berarti bahwa kandungan logam Cr dalam daging kerang darah tidak dipengaruhi oleh ukuran tubuh dan juga tidak dipengaruhi faktor lain. Kemudian nilai koefisien korelasi $r = 0$ dengan persamaan regresi $y = 0,455 - 0,00x$ menunjukkan kedua variabel memiliki hubungan yang kuat.

Berdasarkan Gambar 5 nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,112$ mengungkapkan bahwa konsentrasi logam Cu yang diakumulasikan kerang darah, 11,20% diantaranya dipengaruhi oleh perbedaan ukuran tubuh sedangkan 88,80% adalah faktor lain. Nilai koefisien korelasi $r =$ koefisien korelasi $r = 0,334$ dengan persamaan regresi $y = 1,357 - 0,082x$ membuktikan bahwa kedua variabel memiliki hubungan sedang.

Hasil analisis regresi linear antara kandungan logam Zn pada kerang darah dengan ukuran berbeda (Gambar 7), memperoleh nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,204$. Nilai tersebut memiliki arti bahwa 20,40% konsentrasi logam Zn dalam kerang darah ditentukan oleh ukuran tubuh, sedangkan 79,60% lainnya dipengaruhi faktor lain. Koefisien korelasi $r = 0,451$ dengan persamaan regresi yaitu, $y = 24,82 - 1,937x$ menunjukkan hubungan kedua variabel sedang.

Menurut standart nasional (2009), penentuan batas aman konsumsi atau Kelayakan konsumsi dilakukan dengan mengacu pada nilai PTWI. Nilai PTWI pada daging kerang (*A. granosa*) yang diambil di sekitar perairan laut Desa Gemuruh Pulau Kundur Provinsi Kepulauan Riau dihitung melalui nilai rata – rata konsentrasi masing – masing jenis logam. Sehingga diperoleh batas aman konsumsi (Tabel 10), batas aman ini akan terlampaui apabila seorang manusia dengan berat badan 70 Kg mengonsumsi daging kerang darah (*A. granosa*) yang berasal dari perairan ini lebih dari 6,7864 Kg/minggunya untuk logam Cr. Angka ini tercapai jika manusia mengonsumsi lebih dari 15,3374 individu kerang darah dalam waktu satu minggu. Sedangkan batas aman konsumsi untuk logam Cu sebesar 79,7840 Kg/minggu akan terlampaui jika seseorang mengonsumsi lebih dari 1405,2839 individu/minggunya.

Sementara untuk jenis logam Zn dengan nilai kelayakan konsumsi yaitu, 36,1953 Kg/minggu dapat terlampaui apabila seseorang dengan berat tubuh 70 kg mengonsumsi kerang darah sebanyak 2203,2374 individu dalam satu minggu.

Besarnya nilai PTWI kerang darah (*A. granosa*) yang berasal dari sekitar perairan laut Desa Gemuruh Pulau Kundur Provinsi Kepulauan Riau, dapat menggambarkan bahwa siput sedut yang ada di perairan tersebut masih layak untuk dikonsumsi selama tidak melewati batas aman konsumsi yang sudah ditentukan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kandungan logam Cr, Cu, Zn pada daging kerang (*A. granosa*) dengan ukuran berbeda di perairan Desa Gemuruh Pulau Kundur yaitu, dimana kandungan logam Cr tertinggi terdapat pada stasiun satu dengan ukuran kerang yang sedang, untuk kandungan logam Cu tertinggi terdapat pada stasiun satu dengan ukuran kerang yang kecil, dan kandungan logam Zn yang tertinggi terdapat pada stasiun dua dengan ukuran kerang yang sedang.

Analisis regresi linear sederhana untuk kandungan logam Cr, Cu dan Zn yang terkandung pada daging kerang (*A. granosa*) terhadap ukurannya menunjukkan hubungan positif yang dimaksud bahwa adanya pengaruh ukuran tubuh kerang terhadap logam yang diakumulasi dalam tubuh.

Perairan Desa Gemuruh Pulau Kundur berdasarkan nilai MPI yaitu 2,0472 masih tergolong lebih rendah jika dibandingkan dengan daerah dengan karakteristik hampir sama pada penelitian lain. Peningkatan kandungan logam dalam kerang apabila, semakin besar ukuran tubuh kerang maka kandungan logam yang terakumulasi akan semakin rendah.

Batas aman konsumsi kerang berdasarkan nilai PTWI

menggambarkan bahwa kerang darah (*A. granosa*) yang berasal dari sekitar perairan laut Desa Gemuruh Pulau Kundur Provinsi Kepulauan Riau masih layak untuk dikonsumsi, selama tidak melampaui batas aman konsumsi yang sudah ditentukan, yaitu 4386 individu/minggu untuk logam Cr, 777289 individu/minggu untuk logam Cu, dan 446 individu/minggu untuk jenis logam Zn.

Saran

Berdasarkan penelitian ini penulis menyarankan untuk penelitian lanjut mengenai tingkat kecepatan kerang darah dalam mengakumulasi logam berat, untuk menambah keakuratan data dan perlu juga untuk menganalisis logam lainnya menggambarkan tingkat pencemaran logam berat di perairan Desa Gemuruh Pulau Kundur.

Daftar Pustaka

- Amin B, Afriani E, Saputra MA. 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Teknobiologi*. 2(1): 1-8.
- 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 IPB. Bogor.
- Connell D.W dan G.J Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Penerjemah; Yanti Koestoer; pendamping, Sahati. UI-Press. Jakarta.

- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- GESAMP (*Group of Experts on the Scientific Aspect of Marine Pollution*). 2005. *Cadmium, Lead and Tin in the Marine Environment*. GESAMP Reports and Studies No. 38. UNEP Regional Seas Report and Studies No. 119. UNEP.
- Sitepu, DNE. 2016. *Concentration of Heavy Metals Pb, Cu, Zn in Gonggong Snail (Strombus canarium) from Sungai Enam and Dompak Marine Waters of Bintan Island Riau Islands Province*. Jurnal Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan Vol. 3 No 1 (2016). Universitas Riau.