

JURNAL

**PENGARUH SALINITAS DAN UKURAN TERHADAP PENYERAPAN
(uptake) KONTAMINAN LOGAM Zn PADA KERANG DARAH
(*Anadara granosa*)**

**OLEH
FADEL**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

**EFFECT OF SALINITY AND SIZE ON THE ABSORPTION (*Uptake*)
CONTAMINANTS OF METAL Zn IN BLOOD COCKLE**

By

Fadel¹, Yusni Ikhwan Siregar², Irvina Nurrachmi²

Email: Fadel.muhammad342@gmail.com

ABSTRACT

Blood cockle interact with physical and chemical oceanography factors caused by the tide intensely, so it's not possible to blood cockle to free from heavy metal pollution. As a organisms, blood cockle are relatively sedentary and filter feeder, so that the presence of pollutants in the marine waters will be absorbed by the biota. Research on the absorption of zinc (Zn) with different salinity level and shell size was conducted in December 2017, it aims to determine the ability of zinc (Zn) absorption in blood cockle based on salinity level and shell size differences. The method used is experimental method using Factorial Randomized Block Design which is designed from 2 factors namely salinity and shell size. The absorption of Zn by blood cockles were higher at 20‰ compared to 25‰ as well as the uptake by 3 cm shells length of the cockles were higher than that by the cockles with 4,5 cm length. Based on the results of this study it can be concluded that the absorption of Zn in blood cockles in influenced by the difference of salinity and shell sizes.

Key Words: Blood cockles, Salinity, Size.

PENGARUH SALINITAS DAN UKURAN TERHADAP PENYERAPAN (Uptake) KONTAMINAN LOGAM Zn PADA KERANG DARAH

(Anadara granosa)

Oleh

Fadel¹, Yusni Ikhwan Siregar², Irvina Nurrachmi²

Email: Fadel.muhammad342@gmail.com

ABSTRAK

Interaksi kerang darah dengan faktor fisika dan kimia disebabkan oleh air pasang secara intens, sehingga tidak mungkin bagi darah untuk bebas dari polusi logam berat. Sebagai organisme, kerang darah relatif menetap dan penyulang filter, sehingga keberadaan polutan di perairan laut akan diserap oleh biota. Penelitian tentang penyerapan seng (Zn) dengan tingkat salinitas dan ukuran yang berbeda dilakukan pada bulan Desember 2017, bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyerapan seng (Zn) dalam kerang darah berdasarkan tingkat salinitas dan perbedaan ukuran cangkang. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Faktorial yang dirancang dari 2 faktor yaitu salinitas dan ukuran cangkang. Penyerapan Zn oleh kerang darah lebih tinggi pada 20 ‰ dibandingkan dengan 25 ‰ serta penyerapan oleh 3 cm panjang kerang lebih tinggi dari kerang dengan panjang 4,5 cm. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa daya serap Zn dalam kerang darah dipengaruhi oleh perbedaan salinitas dan ukuran cangkang.

Kata kunci: Kerang Darah, Salinitas, Ukuran.

PENDAHULUAN

Pencemaran logam berat dalam air harus mendapat penanganan yang serius, karena bila terserap dan terakumulasi dalam tubuh manusia dapat mengganggu kesehatan dan pada beberapa kasus menyebabkan kematian. Darmono (2001) menyebutkan bahwa toksisitas logam pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif seperti timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Amriani (2011) Akumulasi logam berat pada tubuh manusia akan menimbulkan berbagai dampak yang merugikan bagi kesehatan, diantaranya kerapuhan tulang, rusaknya kelenjar reproduksi, kerusakan otak, keracunan akut pada sistem saraf pusat.

Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yaitu sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai (dihilangkan), dalam organisme termasuk kerang dan ikan dan akan membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut.

Salah satu logam berat yang dapat mencemari perairan adalah seng (Zn). Seng merupakan bentuk materi an organik yang dapat menimbulkan berbagai permasalahan yang cukup serius pada perairan. Penyebab terjadinya berasal dari masukan air yang terkontaminasi limbah dari pabrik, transportasi dan sumber-sumber lain (Husni dan Esmiralda, 2011). Konsentrasi logam Zn apabila pada badan air mencapai 2,75-49 mg/l dapat membunuh biota laut (Palar, 1994)

Kerang merupakan biota laut yang diduga akan terpengaruh langsung akibat penurunan kualitas perairan, kerang mampu memberikan gambaran dan riwayat tingkat pencemaran logam berat di perairan laut. Kerang memiliki kemampuan menyerap bahan pencemar (*uptake*) melalui pertikel-partikel dalam bentuk suspensi. Proses ini terkait karakteristik dari kerang tersebut yaitu, bersifat *sessile* (mobilitas rendah) menetap pada sedimen. Kerang dapat dijadikan sebagai model bio indikator, proses akumulasi logam berat pada tubuh kerang tersebut dinamakan bioakumulasi. Salah satu jenis kerang yang banyak di budidayakan masyarakat pesisir adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Permintaan konsumsi masyarakat akan kerang jenis ini termasuk tinggi, hal ini dikarenakan mendapatkan kerang jenis ini termasuk gampang dan harganya terbilang murah.

Salinitas juga mempunyai pengaruh pada toksisitas pada logam berat, bioavailabilitas di perairan yang dapat mempengaruhi keterserapannya oleh organisme air sehingga dapat mempengaruhi akumulasi logam berat pada kerang. Salinitas berkaitan dengan suhu perairan dalam menentukan tingkat bioakumulasi dalam perairan, pada salinitas rendah akumulasi akan meningkat, karena pada salinitas tinggi menyebabkan konsentrasi logam berat berkurang (Suryono, 2006). Dalam hal ini partikel organik membentuk gumpalan sehingga akan mempercepat pengendapan logam berat dan memperlambat proses bioakumulasi pada organisme (Indarjo *et al*, 1997)

Terakumulasinya bahan pencemar ke dalam tubuh kerang melalui difusi ke kulit , melalui saluran pencernaan ke daging, hati dan empedu, sesuai dengan pertumbuhan biomasnya (daging, dan cangkang). Pengambilan bahan pencemar ke dalam sistem organ sesuai dengan pertumbuhan biomasnya (daging, dan cangkang) disebut proses *uptake* (Umbara *et al* 2006).

Sebelumnya beberapa penelitian telah dibuktikan bahwa logam berat Zn terserap (*uptake*) secara pasif (*diffusion*) dan biologis (bioakumulasi) dalam sistim organ kerang. Laju dan kapasitas akumulasi, *Bio Concentration Factor* (BCF) dan kondisi tunak (*steady state condition*), dan biokinetik berbagai logam berat dipengaruhi oleh salinitas dan temperatur lingkungan bivalva (Siregar, 2009). Selanjutnya (Suseno, 2007) menyatakan pengambilan dan pelepasan logam berat versus waktu merupakan langkah awal untuk mengkaji perilaku akumulasi ion-ion logam tersebut dalam sistem akuatik.

Berdasarkan hal tersebut maka dirasa perlu dilakukan kajian mengenai pengaruh salinitas terhadap akumulasi logam berat Zn pada kerang darah sehingga dapat digunakan dalam *monitoring* pencemaran lingkungan dan keamanan pangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017-Januari 2018 bertempat di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Sampel kerang didapatkan dari lokasi budidaya kerang di perairan pantai Panipahan, Kabupaten Rokan Hilir, Riau.

Bahan Penelitian ini adalah Kerang Darah ukuran 3 cm dan 4,5 cm, larutan Zn dari senyawa $Zn(SO_4)$, air laut salinitas 20‰ dan 25‰, asam nitrat (HNO_3), aquades, $HClO_4$. Alat yang digunakan aquarium, termometer, hand refractometer, kertas Ph, gelas baker, tabung reaksi, AAS Merk Perkin Elmer model 3110, timbangan analitik, labu ukur, pipet tetes, oven, kertas saring whattman ukuran 0.45 μ m.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metoda eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Faktor yang diuji yaitu kadar salinitas dan rata-rata panjang cangkang (PC) kerang darah. Dimana perlakuan dengan 2 kadar salinitas yaitu 20 ‰ dan 25 ‰, serta perlakuan ukuran 3 cm dan 4,5 cm dengan ulangan sebanyak 3 kali serta lamanya waktu sebagai kelompok. terhadap konsentrasi Zn sebesar 1 ppm, konsentrasi ini dipilih karena sudah melewati ambang batas KEPMEN-LH 2004 (0,05 ppm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan percobaan 2 faktor. Faktor pertama pada salinitas 20‰ dan 25‰. Faktor kedua ukuran panjang cangkang kerang darah 2 taraf yaitu 3 cm dan 4,5 cm, dengan waktu 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam disajikan pada Tabel.3

Tabel 3. Konsentrasi Zn pada jaringan lunak kerang darah dengan perlakuan salinitas dan ukuran berbeda setiap waktu sampai 96 jam

Waktu (Jam)	Ulangan	Salinitas			
		20 ‰		25 ‰	
		Ukuran Kerang Darah			
		3 cm	4,5 cm	3 cm	4,5 cm
Awal	1	0,02	0,02	0,02	0,02
	2	0,03	0,04	0,03	0,04
	3	0,03	0,04	0,03	0,04
Rata-rata \pm std		0,03 \pm 0,005	0,04 \pm 0,005	0,03 \pm 0,005	0,04 \pm 0,005
24	1	0,16	0,20	0,18	0,15
	2	0,15	0,13	0,23	0,18
	3	0,18	0,12	0,18	0,19
Rata-rata \pm std		0,16 \pm 0,015	0,15 \pm 0,043	0,20 \pm 0,028	0,18 \pm 0,020
48	1	0,18	0,16	0,21	0,13
	2	0,18	0,17	0,30	0,15
	3	0,23	0,17	0,18	0,17

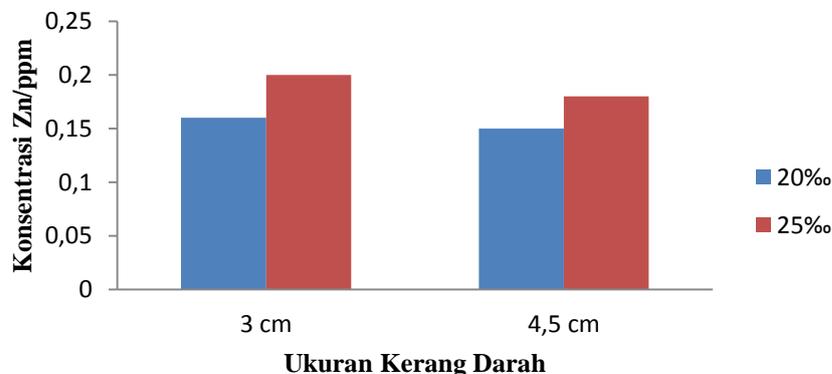
Rata-rata ± std		0,20 ± 0,028	0,17 ± 0,005	0,23 ± 0,062	0,15 ± 0,02
72	1	0,23	0,17	0,23	0,18
	2	0,24	0,17	0,25	0,16
	3	0,25	0,18	0,28	0,18
Rata-rata ± std		0,23 ± 0,01	0,18 ± 0,005	0,25 ± 0,025	0,18 ± 0,011
96	1	0,31	0,18	0,20	0,18
	2	0,24	0,18	0,13	0,16
	3	0,30	0,23	0,12	0,18
Rata-rata ± std		0,28 ± 0,037	0,20 ± 0,028	0,15 ± 0,043	0,18 ± 0,011

Berdasarkan Tabel 3, Rata-rata konsentrasi Zn kerang tertinggi pada salinitas 20‰, ukuran kerang darah 3 cm yaitu 0,16 ppm - 0,28 ppm sedangkan rata-rata konsentrasi Zn terendah pada salinitas 25‰, ukuran kerang darah 4,5 cm yaitu 0,15 ppm - 0,18 ppm.

Tabel 4. Konsentrasi Zn pada waktu 24 jam

Salinitas	Panjang Cangkang	
	3 cm (U1)	4,5 cm (U2)
20 ‰ (S1)	0,16	0,15
25‰ (S2)	0,20	0,18

Dari Tabel 4, dapat dilihat bahwa konsentrasi Zn terendah pada salinitas 20‰ pada ukuran 4,5cm dengan konsentrasi 0,15 ppm dan yang tertinggi pada salinitas 25‰ pada ukuran 3 cm dengan konsentrasi 0,20 ppm. Rata-rata konsentrasi Zn pada kerang darah salinitas 20‰ disajikan dalam bentuk grafik, terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Konsentrasi Zn Waktu 24 Jam

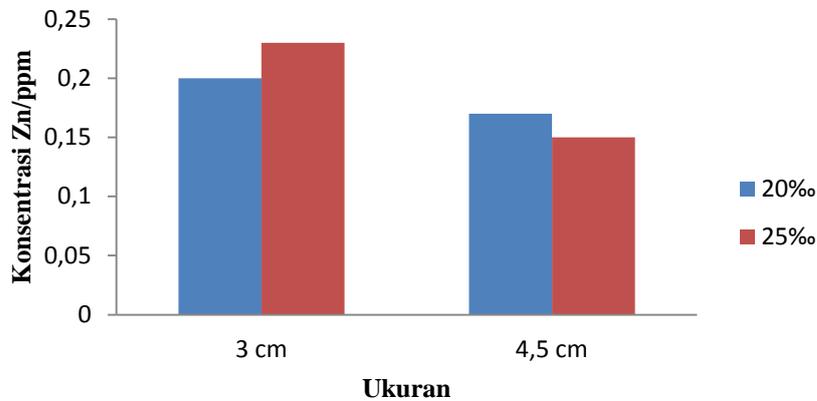
Pada gambar 2 terlihat logam berat Zn pada salinitas 25‰ mencapai konsentrasi tertinggi dengan nilai 0,18 ppm dan 0,20. Sementara pada ukuran yang mendapat konsentrasi tertinggi adalah ukuran 3 cm dengan nilai 0,20 ppm.

Tabel 5. Konsentrasi Zn pada waktu 48 jam

Salinitas	Panjang Cangkang	
	3 cm (U1)	4,5 cm (U2)
20 ‰ (S1)	0,20	0,17
25‰ (S2)	0,23	0,15

Dari Tabel 5, dapat dilihat bahwa konsentrasi Zn terendah pada salinitas 25‰ pada ukuran 4,5cm dengan konsentrasi 0,15 ppm dan yang tertinggi pada

salinitas 25‰ pada ukuran 3 cm dengan konsentrasi 0,23 ppm. Rata-rata konsentrasi Zn pada waktu 48 jam disajikan dalam bentuk grafik, terlihat pada Gambar 3.



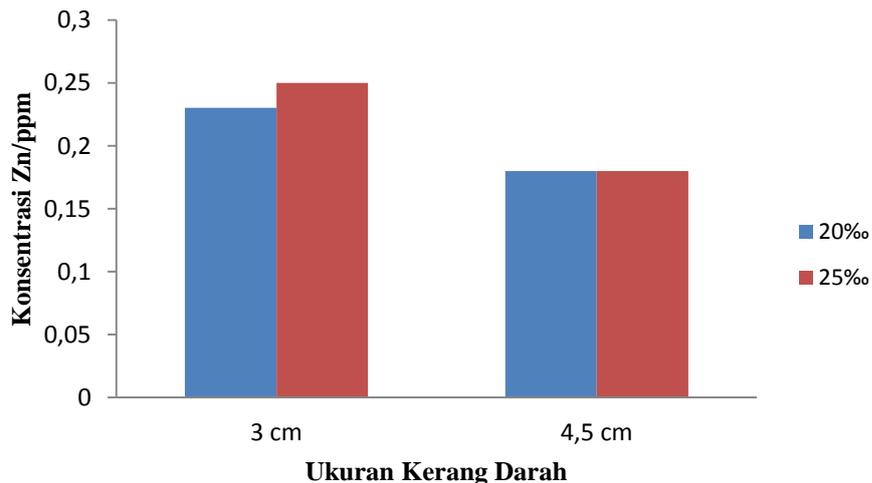
Gambar 3. Rata-rata Konsentrasi Zn Pada Waktu 48 Jam

Pada gambar 3 terlihat logam berat Zn pada salinitas 25‰ mencapai konsentrasi tertinggi dengan nilai 0,23 ppm . Sementara pada ukuran yang mendapat konsentrasi tertinggi adalah ukuran 3 cm dengan nilai 0,23 ppm.

Tabel 6. Konsentrasi Zn pada waktu 72 jam

Salinitas	Panjang Cangkang	
	3 cm (U1)	4,5 cm (U2)
20 ‰ (S1)	0,23	0,18
25‰ (S2)	0,25	0,18

Dari Tabel 6, dapat dilihat bahwa konsentrasi Zn terendah pada salinitas 25‰ dan 20‰ pada ukuran 4,5cm dengan konsentrasi 0,18 ppm dan yang tertinggi pada salinitas 25‰ pada ukuran 3 cm dengan konsentrasi 0,25 ppm. Rata-rata konsentrasi Zn pada waktu 72 jam disajikan dalam bentuk grafik, terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata Konsentrasi Zn Pada Waktu 72 Jam

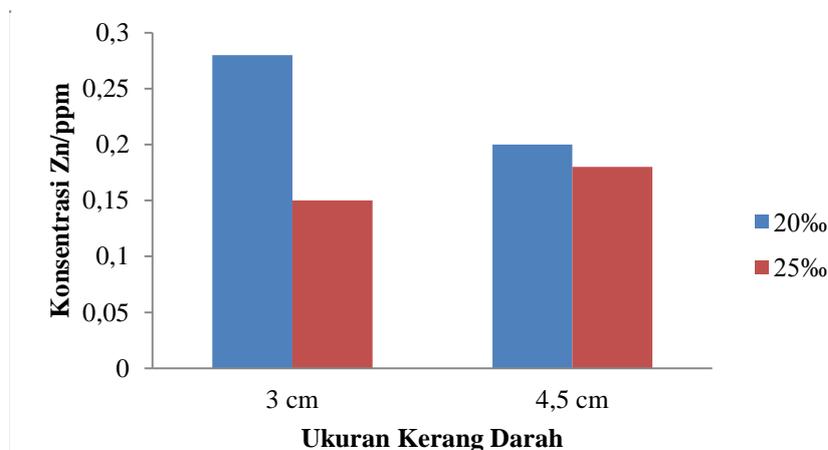
Pada gambar 3 terlihat logam berat Zn pada salinitas 25‰ dan ukuran 3cm mencapai konsentrasi tertinggi dengan nilai 0,25 ppm . Sementara pada ukuran

4,5 pada salinitas 20‰ dan 25‰ mendapat konsentrasi yang sama yaitu 0,18 ppm.

Tabel 7. Konsentrasi Zn pada waktu 96 jam

Salinitas	Panjang Cangkang	
	3 cm (U1)	4,5 cm (U2)
20 ‰ (S1)	0,28	0,20
25‰ (S2)	0,15	0,18

Dari Tabel 7, dapat dilihat bahwa konsentrasi Zn terendah pada salinitas 25‰ pada ukuran 3 cm dengan konsentrasi 0,15 ppm dan yang tertinggi pada salinitas 20‰ pada ukuran 3 cm dengan konsentrasi 0,28 ppm. Rata-rata konsentrasi Zn pada waktu 72 jam disajikan dalam bentuk grafik, terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Konsentrasi Zn Pada Waktu 96 Jam

Pada gambar 5 terlihat logam berat Zn pada salinitas 20‰ mencapai konsentrasi tertinggi dengan nilai 0,28 ppm dan 0,20 ppm. Sementara pada ukuran yang mendapat konsentrasi tertinggi adalah ukuran 3 cm dengan nilai 0,28 ppm.

Berdasarkan dari tabel diatas didapatkan bahwa salinitas 20‰ menunjukkan konsentrasi tertinggi dengan nilai 0,28 ppm pada waktu ke 96 jam dengan ukuran 3cm. Untuk nilai konsentrasi terendah didapatkan pada ukuran 4,5 cm pada waktu 24 jam, 48 jam dan 96 jam dengan konsentrasi 0,15 ppm.

Konsentrasi Zn dalam jaringan lunak kerang darah berdasarkan lama waktu diuji lanjut dengan uji Tukey (Tabel.8).

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut Tukey Rata-rata Konsentrasi Logam Zn, Berdasarkan Waktu Percobaan

Logam	Waktu	24	48	72
Zn	24	-	-	-
	48	0,000**	-	-
	72	0,000**	0,038*	-
	96	0,000**	0,019*	0,993 ^{ns}

Keterangan ** : berbeda sangat nyata

* : berbeda nyata

ns : tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 8, konsentrasi Zn dalam jaringan lunak kerang darah berdasarkan waktu yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata yakni pada waktu 24 terhadap waktu ke- 48,72 dan 96. Sedangkan pada waktu 48 terhadap waktu ke-72 dan 96 berbeda nyata. Tetapi pada waktu ke-72 terhadap waktu ke-96 tidak berbeda secara nyata.

Hasil pengukuran suhu, pH, dan salinitas media uji selama penelitian pada pagi dan sore hari di tunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Kualitas Air Media yang Diukur Pagi dan Sore Hari Setiap 24 Jam

Parameter Kualitas Air	Wadah Uji (Akuarium)	
	I	II
Salinitas ‰	20	25
Suhu °C	26,7 – 28,3	26,9 - 28,1
pH	7,9 - 8,3	8,0 – 8,2

Berdasarkan Tabel 6, kisaran rata-rata nilai parameter kualitas air saat penelitian terlihat nilai suhu, dan pH tidak berbeda jauh. Tampak rendahnya nilai suhu disebabkan saat pengambilan data cuaca sedang hujan, sehingga berpengaruh pada air dalam media uji.

Perjalanan pencemar logam berat yang terlarut dapat hilang melalui interaksinya dengan permukaan partikel melalui fenomena ikatan kimia (Connell *et al*, 1995). Faktor yang mempengaruhi ikatan tersebut yakni komposisi kimia air laut, salinitas, pH, kondisi hidrodinamik, perubahan reaksi redoks (oksidasi-reduksi), dan transformasi biokimia.

Hasil penelitian terlihat bahwa konsentrasi Zn pada salinitas 20‰ mendapatkan nilai 0,15 ppm-0,28 ppm, konsentrasi salinitas 25‰ dengan nilai 0,15 ppm-0,25 ppm. Perlakuan kadar salinitas berbeda terhadap proses penyerapan yang ditunjukkan oleh konsentrasi Zn dalam jaringan lunak kerang darah, bahwa akumulasi logam Zn lebih tinggi pada salinitas rendah, sebaliknya akumulasi logam Zn akan semakin kecil pada salinitas lebih besar.

Hal ini disebabkan interaksi kation Zn^{2+} dengan anion air laut cenderung rendah, sehingga kation Zn^{2+} lebih banyak dalam bentuk bebas (tidak berikatan dengan unsur lain) menyebabkan kation Zn^{2+} tersebut lebih mudah diserap melalui proses metabolisme hewan uji. Sesuai dengan penelitian (Siregar, 2009), menyatakan akumulasi logam berat dari fase terlarut oleh bivalva lebih cepat pada salinitas rendah sehingga menunjukkan penambahan akumulasi logam berat ketika salinitas rendah. Berdasarkan penelitian (Maslukah, 2006), pada range salinitas $\pm 15 - 20$ ‰ logam Zn terlarut cenderung memperlihatkan adanya perubahan yang cukup tajam dan pada range salinitas > 20 ‰ memperlihatkan nilai yang konstan.

Hasil uji menurut ukuran dari kerang darah yang dilakukan pada penelitian ini bahwa ukuran 3 cm mendapatkan nilai konsentrasi yang lebih tinggi dari pada ukuran 4,5 cm dengan nilai konsentrasi 0,28 ppm pada waktu ke 96 jam. Sedangkan untuk ukuran 4,5 cm nilai konsentrasi 0,25 ppm pada waktu ke 72 jam. Ini menunjukkan perbandingan konsentrasi Zn dengan ukuran hewan uji yang berbeda pada salinitas yang sama, maka terlihat ukuran dari panjang cangkang 3

cm memiliki konsentrasi Zn lebih tinggi dari ukuran 4,5 cm , hal ini menunjukkan bahwa ukuran kecil laju penyerapannya lebih besar. Ukuran cangkang kerang umumnya sejalan dengan umurnya, dimana ukuran kecil relatif berumur muda menyebabkan kebutuhan makanan dan nutrisi pada fase pertumbuhan sehingga kerang cenderung memasukkan air laut ke dalam tubuhnya, menyebabkan logam Zn pada air laut terjadinya proses pertukaran di dalam dinding sel kerang dengan logam esensial yang memiliki kemiripan sifat kimia dan fisika dari kedua logam tersebut.

Hutagalung (1989), mengatakan bahwa bervariasinya akumulasi logam berat oleh molusca dapat disebabkan oleh adanya ukuran dari cangkang pada setiap individual. (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.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyerapan logam Zn pada kerang darah dipengaruhi berdasarkan perbedaan salinitas dan ukuran kerang. Didapatkan bahwa salinitas 20‰ menunjukkan konsentrasi penyerapan tertinggi dengan nilai 0,15 ppm-0,28 ppm, Pada Salinitas 25 ‰. Untuk nilai konsentrasi 0,15 ppm-0,25 ppm. Untuk ukuran 3 cm nilai konsentrasi yang didapat 0,15 ppm-0,28 ppm dan ukuran 4,5 cm nilai yang di dapatkan 0,15 ppm-0,20 ppm. Pada salinitas 20 ‰ penyerapan lebih tinggi dari pada salinitas 25 ‰, serta penyerapan oleh kerang berukuran 3 cm lebih besar daripada ukuran 4,5 cm.

Penulis menyarankan adanya penelitian lanjutan mengenai jenis logam berat yang berbeda serta parameter lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap akumulasi logam berat oleh organisme seperti suhu, pH air laut perlu dilakukan sehingga pada akhirnya dapat diketahui lebih jelas faktor yang berpengaruh terhadap penyerapan logam berat pada organisme.