

**KAJIAN KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN SENGG (Zn)
PADA JARINGAN LUNAK KERANG DARAH (*Anadara granosa* (L.))
DI PERAIRAN TANJUNG MAS, SEMARANG DAN
PERAIRAN WEDUNG, DEMAK**

Savitri Taurusiana, Norma Afiati¹, Niniek Widyorini

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Sebagian besar masyarakat Tanjung Mas, Semarang dan Wedung, Demak menjadikan kerang, terutama kerang darah (*Anadara granosa* (L.)) sebagai salah satu produk perikanan yang bernilai ekonomis tinggi. Peningkatan jumlah industri akan selalu diikuti oleh pertambahan jumlah limbah. Limbah yang dihasilkan diantaranya adalah limbah logam berat Fe dan Zn. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang kandungan logam berat Fe dan Zn pada kerang darah (*A. granosa* (L.)) di perairan Tanjung Mas, Semarang dan perairan Wedung, Demak guna memberikan informasi tentang kandungan logam Fe dan Zn di dalam kerang darah (*A. granosa* (L.)) yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat setempat.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan kadar logam berat Fe dan Zn pada Kerang Darah (*A. granosa* (L.)) di Perairan Tanjung Mas, Semarang dan Perairan Wedung, Demak. Selain itu, juga mengetahui Maximum Tolerable Intake (MTI) dari logam berat Fe dan Zn yang mengacu pada ketentuan JEFCA. Materi yang digunakan adalah jaringan lunak kerang darah (*A. granosa* (L.)) yang berasal dari perairan Tanjung Mas, Semarang dan perairan Wedung, Demak. Metode penelitian yang digunakan adalah cara pengambilan sampel secara purposive sampling dan analisis laboratorium dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat besi (Fe) dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung rata-rata antara 563,32 – 1.305,05 mg/kg berat basah. Sedangkan kandungan logam berat seng (Zn) dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung rata-rata berkisar antara 68,13 – 94,22 mg/kg berat basah. Maximum Tolerable Intake (MTI) dengan asumsi untuk orang dengan berat badan 60 kg menurut ketentuan JEFCA. Logam Fe sebesar 0,037 kg/hari untuk perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung sebesar 0,043 kg/hari. Logam Zn sebesar 0,705 kg/hari untuk perairan Tanjung Mas dan 0,637 kg/hari untuk perairan Wedung.

Kata Kunci: Logam Berat, Kerang Darah, AAS

ABSTRACT

Most of the people Tanjung Mas, Semarang and Wedung, Demak make shells, especially the blood clams (*Anadara granosa* (L.)) as one of the fishery products of high economic value. Increasing number of industries will be followed by the increase in waste. Wastes generated include heavy metal waste Fe and Zn. For that we need to do research on heavy metal content of Fe and Zn in blood clams (*A. granosa* (L.)) in Tanjung Mas, Semarang and Wedung, Demak to provide information about the metal content of Fe and Zn, in the blood clams (*A. granosa* (L.)) are commonly consumed by people.

The purpose of this study was to determine levels of heavy metals content of Fe and Zn in the blood clams (*A. granosa* (L.)) in Tanjung Mas, Semarang and Wedung, Demak. In addition, knowing Maximum Tolerable Intake (MTI) of heavy metals Fe and Zn which refers to the provision JEFCA. The material used in this study is the soft tissue of blood clams (*A. granosa* (L.)) derived from Tanjung Mas, Semarang and Wedung, Demak. The method used is purposive sampling and laboratory analysis using AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

The results showed that the heavy metal content of iron (Fe) in *A. granosa* (L.) in Tanjung Mas and Wedung average is between 563,32 to 1.305,05 mg / kg wet weight. While the heavy metal content of zinc (Zn) in *A. granosa* (L.) in Tanjung Mas and Wedung average ranged from 68,13 to 94,22 mg / kg wet weight. Maximum Tolerable Intake (MTI) assuming for a 60 kg person JEFCA. Fe at 0,037 kg / day in Tanjung Mas and Wedung 0,043 kg / day. Zn at 0,705 kg / day for Tanjung Mas and 0,637 kg / day for Wedung.

Keywords: Heavy metals, Blood Clams, AAS

1) Penulis Penanggung Jawab

1. PENDAHULUAN

Semarang dan Demak merupakan wilayah yang terletak di pantai Utara Jawa. Kawasan pesisir tidak hanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat untuk mencari penghasilan, akan tetapi juga dimanfaatkan oleh industri dan masyarakat setempat sebagai tempat pembuangan limbah. Limbah cenderung mengandung bahan kimia beracun dan berbahaya. Industri dapat menghasilkan limbah logam berat Cd, Cr, Pb, Fe, Zn dan logam berat lainnya (Yulianto *et al*, 2006).

Besi (Fe) dan Seng (Zn) merupakan logam berat yang dibutuhkan dalam jumlah sangat sedikit di dalam tubuh manusia. Asupan Fe dan Zn yang berlebihan dapat menimbulkan dampak bagi kehidupan manusia karena bersifat racun. Logam Fe dan Zn mampu melakukan penetrasi melalui membran sel sehingga ion-ion logam akan terakumulasi di dalam sel atau organ (Wurdiyanto, 2007).

Masuknya limbah Fe dan Zn ke perairan laut dapat menimbulkan pencemaran terhadap perairan, hal ini menjadi masalah tersendiri untuk kelangsungan hidup biota air laut seperti kerang dan ikan lainnya yang juga dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi oleh masyarakat. Kerang darah (*Anadara granosa* (L.)) banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki rasa yang enak dan harga relatif murah serta produksi kerang darah selalu ada sepanjang tahun. Sebagian besar masyarakat Tanjung Mas, Semarang dan Wedung, Demak menjadikan kerang, terutama kerang darah (*A. granosa* (L.)) sebagai salah satu produk perikanan yang bernilai ekonomis tinggi (Yulianto *et al*, 2006).

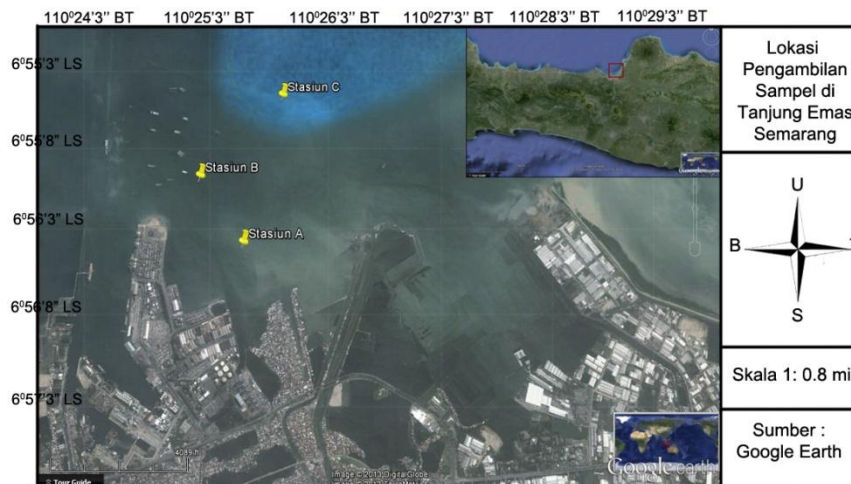
Kerang merupakan salah satu sumber protein hewani yang tinggi, bahkan mutunya sebagai bahan pangan dikategorikan lengkap protein karena kadar asam amino esensialnya tinggi sekitar 85-95%. Meningkatnya kebutuhan protein hewani disertai dengan kepedulian masyarakat akhir-akhir ini akan pentingnya keamanan pangan dirasakan lebih meningkat, karena adanya beberapa kasus keamanan pangan akibat kontaminasi dari beberapa sumber diantaranya logam berat, mikroorganisme dan pestisida (Yanah dan Kustriyariyah, 2005).

Berdasarkan kondisi tersebut, dirasakan perlu adanya suatu penelitian untuk mengetahui kadar logam berat Fe dan Zn pada kerang darah (*A. granosa* (L.)) dan mengetahui Maximum Tolerable Intake (MTI) yang mengacu pada ketetapan JEFCA tahun 1982 dan tahun 1983 di kedua perairan. Hasil tersebut diharapkan dapat menyumbangkan tambahan data kepada masyarakat tentang gizi, khususnya kandungan logam Fe dan Zn, pada kerang darah (*A. granosa* (L.)) yang umum dikonsumsi oleh masyarakat.

2. MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaringan lunak *A. granosa* (L.) yang berasal dari perairan Tanjung Mas, Semarang dan perairan Wedung, Demak.

Pengambilan sampel dilakukan di 2 lokasi, yaitu perairan sekitar Tanjung Mas, Semarang dan perairan sekitar Wedung, Demak. Sampel diambil pada 3 stasiun di tiap lokasi dengan 3 titik pengambilan sampel, yaitu stasiun A, stasiun B dan stasiun C.



Gambar 1. Denah lokasi pengambilan sampel di Tanjung Mas, Semarang



Gambar 2. Denah lokasi pengambilan sampel di Wedung, Demak

Metode Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangan pada pengambilan sampel ini adalah dipilih lokasi-lokasi yang merupakan tempat hidup *A. granosa* (L.) (*shellfish bed*), berdasarkan informasi dari nelayan setempat. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara *in situ*. Parameter-parameter yang diukur secara *in situ* adalah Suhu, Derajat keasaman (pH), Salinitas dan Oksigen terlarut (DO). Selanjutnya parameter-parameter tersebut akan dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan KepMen LH No 51 Th 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. Kerang yang didapat dipisahkan tiap lokasi dan tiap pengangkatan sebagai titik. Tiap pengangkatan dari alat keruk diambil 20 ekor kerang secara acak dengan pertimbangan bahwa sampel yang tidak terambil mempunyai karakteristik yang sama dengan sampel yang sedang diteliti. Pengambilan sampel dilakukan di 2 lokasi, yaitu perairan sekitar Tanjung Mas, Semarang dan perairan sekitar Wedung, Demak.

Analisis Laboratorium

Tahap-tahap dalam pelaksanaan analisis laboratorium adalah persiapan sampel, penentuan kadar air dalam *A. granosa*, proses destruksi basah jaringan (Afiati *et al*, 1987), pembuatan larutan standart logam Fe dan Zn, serta mengukur kadar logam berat dengan menggunakan AAS/SSA Shimadzu type AA-6300.

Tabel 1. Parameter Pengukuran untuk Logam besi (Fe)

No	Parameter	Spesifikasi
1.	Panjang gelombang	248,30 nm
2.	Tipe nyala	Asetilen / Udara
3.	Lebar celah	0,2 – 2 nm
4.	Lampu katoda	12 mA

*BSN, 2004

Tabel 2. Parameter Pengukuran untuk Logam seng (Zn)

No	Parameter	Spesifikasi
1.	Panjang gelombang	213,90 nm
2.	Tipe nyala	Asetilen / Udara
3.	Lebar celah	0,05 nm
4.	Lampu katoda	5,0 mA

*BSN, 2004

Analisis data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis ekperimental laboratorium yang dideskriptifkan terhadap kebutuhan tubuh manusia akan logam Fe dan Zn, yaitu dengan menghitung nilai Maximum Tolerable Intake (MTI) sesuai ketentuan JEFCA tahun 1982 dan 1983.

Cara perhitungan MTI adalah sebagai berikut:

$$MTI = Estimate PMTDI / Ct$$

Keterangan:

- *) MTI : Maximum Tolerable Intake
- *) Estimate PMTDI : Nilai estimasi Provisional Tolerable Maximum Daily Intake untuk asumsi berat badan 60 kg (mg/hari)
- *) Ct : Konsentrasi logam berat yang ditemukan di dalam jaringan lunak kerang (mg/kg)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Kandungan logam berat besi (Fe)

Adapun hasil analisis kandungan Fe yang terdapat dalam *A. granosa* (L.) tersaji pada tabel 3 dan 4. Tabel 3. Kandungan Besi (Fe) dalam *A.granosa* (L.) di Tanjung Mas, Semarang (mg/kg berat basah)

Stasiun	Titik			Rata-rata	SD
	1	2	3		
A	1.397,97	1.244,94	1.272,24	1.305,05	81,621
B	1.155,60	1.058,82	999,26	1.071,23	78,905
C	971,13	752,75	670,86	798,25	155,219

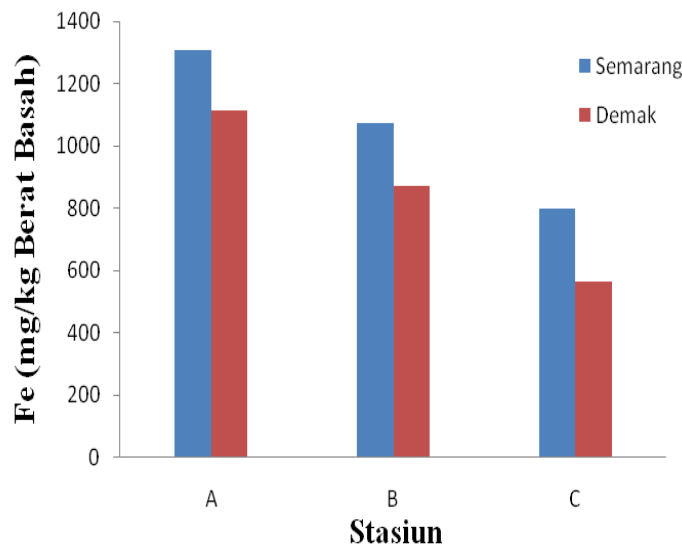
Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Tabel 4. Kandungan Besi (Fe) dalam *A.granosa* (L.) di Wedung, Demak (mg/kg berat basah)

Stasiun	Titik			Rata-rata	SD
	1	2	3		
A	1.183,73	1.136,57	1.015,80	1.112,03	86,612
B	943,01	905,79	756,06	868,29	98,957
C	728,76	483,09	478,12	563,32	143,294

Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Dari data diatas didapatkan hasil analisis kandungan logam Fe yang tersaji pada gambar 3, yang memperlihatkan perbedaan dari tiap stasiun di kedua lokasi penelitian.



Gambar 1. Kandungan logam berat besi (Fe) di Semarang dan Demak

Hasil analisis kandungan logam berat Fe dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan Wedung menunjukkan kandungan Fe tertinggi terdapat pada stasiun A, yaitu sebesar 1.305,05 mg/kg untuk perairan Tanjung Mas dan 1.112,03 mg/kg untuk perairan Wedung. Kandungan logam berat Fe dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan Wedung mengalami penurunan pada stasiun kedua (B). Di perairan Tanjung Mas terdeteksi sebesar 1.071,23 mg/kg dan di perairan Wedung terdeteksi sebesar 868,29 mg/kg. Hasil analisis kandungan logam berat Fe dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan Wedung terendah terdapat pada stasiun C, yaitu sebesar 798,25 mg/kg di perairan Tanjung Mas dan sebesar 563,32 mg/kg di perairan Wedung.

Kandungan logam berat seng (Zn)

Adapun hasil analisis kandungan Zn yang terdapat dalam *A. granosa* (L.) tersaji pada tabel 3 dan 4. Tabel 5. Kandungan seng (Zn) dalam *A. granosa* (L.) di Tanjung Mas, Semarang (mg/kg berat basah)

Stasiun	Titik			Rata-rata	SD
	1	2	3		
A	46,72	84,03	73,63	68,13	19,254
B	84,96	84,96	83,48	84,47	0,854
C	83,33	86,74	85,27	85,11	1,710

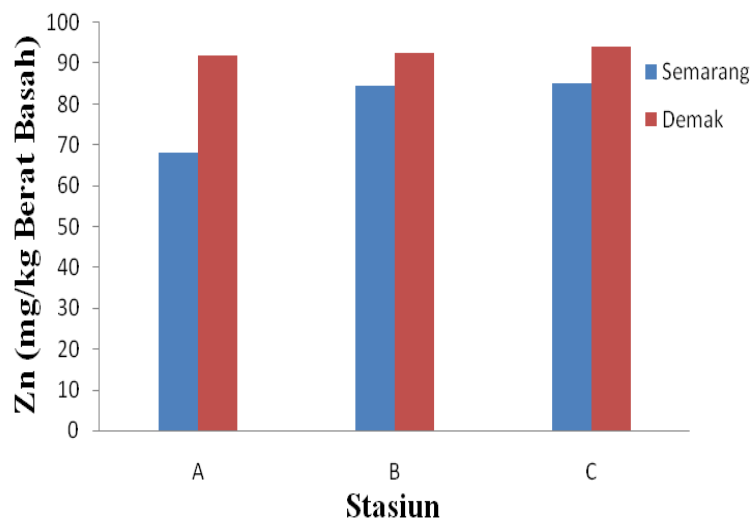
Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Tabel 6. Kandungan seng (Zn) dalam *A. granosa* (L.) di Tanjung Mas, Semarang (mg/kg berat basah)

Stasiun	Titik			Rata-rata	SD
	1	2	3		
A	80,69	98,07	97,06	91,94	9,756
B	92,25	92,09	93,26	92,53	0,634
C	97,14	92,95	92,56	94,22	2,539

Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Dari hasil analisis diatas untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2, yang memperlihatkan perbedaan dari tiap stasiun di kedua lokasi penelitian.



Gambar 2. Kandungan logam berat seng (Zn) di Semarang dan Demak

Hasil analisis kandungan logam berat Zn dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan Wedung menunjukkan kandungan Zn terendah terdapat pada stasiun A, yaitu sebesar 68,13 mg/kg untuk perairan Tanjung Mas dan 91,94 mg/kg untuk perairan Wedung. Kandungan logam berat Zn dalam *A. granosa* (L.) mengalami kenaikan pada stasiun B, baik di perairan Tanjung Mas maupun Wedung. Di perairan Tanjung Mas kandungan Zn sebesar 84,47 mg/kg dan di perairan Wedung kandungan Zn sebesar 92,53 mg/kg. Sedangkan hasil analisis kandungan logam berat Zn dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan Wedung tertinggi terdapat pada stasiun C, yaitu sebesar 85,11 mg/kg di perairan Tanjung Mas dan sebesar 94,22 mg/kg di perairan Wedung.

Parameter kualitas air

Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Tanjung Mas, Semarang dan Wedung, Demak adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Parameter kualitas air di perairan Tanjung Mas, Semarang

Parameter	Stasiun			Baku Mutu*
	A	B	C	
Suhu (°C)	29,2	29,5	30,1	28-30
pH	7	7	7	7-8,5
Salinitas (ppt)	27	28	28	0,5-30
DO (mg/L)	5,1	5,3	5,8	> 5

Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Keterangan: * Standar ketentuan baku mutu air laut berdasarkan KepMen LH No 51 Th 2004

Tabel 8. Parameter kualitas air di perairan Wedung, Demak

Parameter	Stasiun			Baku Mutu*
	A	B	C	
Suhu (°C)	28,4	29,3	29,1	28-30
pH	7	7	7	7-8,5
Salinitas (ppt)	27	27	28	0,5-30
DO (mg/L)	5,5	6,2	6,8	> 5

Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Keterangan: * Standar ketentuan baku mutu air laut berdasarkan KepMen LH No 51 Th 2004

Hasil pengukuran suhu air permukaan perairan selama pengamatan di perairan Tanjung Mas, Semarang berkisar antara 29,2 - 30,1°C. Suhu terendah terletak pada stasiun A yaitu 29,2°C, sedangkan suhu tertinggi terletak pada stasiun C yaitu 30,1°C. Di perairan Wedung, Demak didapatkan hasil suhu berkisar antara 28,4 - 29,3°C. Suhu terendah pada stasiun A yaitu 28,4°C dan suhu tertinggi pada stasiun B yaitu 29,3°C. Hasil pengukuran nilai pH perairan Tanjung Mas, Semarang dan perairan Wedung, Demak selama pengamatan menunjukkan nilai yang cenderung stabil pada kisaran 7 - 8. Hasil pengamatan berdasarkan parameter salinitas, di perairan Tanjung Mas, Semarang dan perairan Wedung, Demak menunjukkan salinitas perairan berkisar 27 - 28 ‰. Hasil pengukuran DO selama pengamatan menunjukkan kisaran nilai 5,1 - 6,8 mg/L.

Angka keamanan konsumsi

Batas maksimum konsentrasi dari bahan pangan yang terkonsentrasi logam berat yang boleh dikonsumsi oleh manusia dapat diketahui dengan menggunakan angka keamanan konsumsi. Angka keamanan konsumsi berdasarkan ketetapan dari JEFCA tahun 1982 dan 1983 disebut Maximum Tolerable Intake (MTI) atau yang lebih sering disebut konsumsi toleransi maksimum. Nilai MTI untuk kerang yang telah diketahui jumlah logam berat Fe dan Zn adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Konsumsi toleransi maksimum logam berat Fe dan Zn menurut JEFCA

Logam	PMTDI ^{a)} (mg/kg/bd/hari)	Estimate PMTDI (mg/hari) ^{b)}	MTI ^{c)} (kg/hari)	
			Tanjung Mas	Wedung
Fe ^{d)}	0,8	48	0,037	0,043
Zn ^{e)}	1	60	0,705	0,637

Sumber: (Hasil Penelitian, 2012)

Keterangan:

- a). PTMDI = Provisional Tolerable Maximum Daily Intake
- b). Untuk asumsi berat badan sebesar 60 kg
- c). MTI = Maximum Tolerable Intake
- d). JEFCA (1983)
- e). JEFCA (1982)

B. Pembahasan

Kandungan Fe dalam *A. granosa* (L.)

Dari hasil analisis didapatkan kandungan logam Fe tertinggi pada stasiun A, yaitu 1.305,05 mg/kg berat basah di perairan Tanjung Mas, Semarang dan 1.112,03 mg/kg berat basah di perairan Wedung, Demak. Tingginya kandungan Fe pada stasiun A di kedua perairan kemungkinan disebabkan oleh kondisi perairan. Stasiun A merupakan daerah yang paling dekat dengan pemukiman atau muara, sehingga limbah dari pemukiman terakumulasi di daerah tersebut. Connell dan Miller (1995) menyatakan bahwa sejumlah logam

dapat terkandung dalam limbah rumah tangga melalui sampah-sampah dan korosi pipa-pipa air (Cu, Hg, Pb, Zn, Fe, dan Cd).

Berdasarkan gambar 1 terlihat perbedaan kandungan logam berat Fe dalam *A. granosa* (L.), dimana perairan Tanjung Mas lebih tinggi dibandingkan perairan Wedung. Kadar Fe dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas lebih tinggi karena mendapatkan materi yang lebih banyak dari aliran sungai dan aktifitas manusia di sekitar lokasi. Hal ini juga dikemukakan oleh Nanik (1998), daerah Tanjung Mas merupakan daerah dengan aktivitas yang sangat tinggi.

Konsumsi toleransi maksimum untuk logam Fe telah ditetapkan oleh JEFCA (1983), sebesar 48 mg per hari untuk orang dengan berat badan 60 kg. Apabila jumlah zat besi yang masuk pada tubuh orang dengan berat badan 60 kg melebihi nilai tersebut maka logam Fe akan bersifat toksik di dalam tubuh. Berdasarkan hasil analisis kandungan Fe dalam *A. granosa* (L.) untuk perairan Tanjung Mas berkisar antara 798,25 – 1.305,05 mg/kg berat basah. Orang dengan berat badan 60 kg dapat mengkonsumsi daging *A. granosa* (L.) tidak lebih dari 0,037 kg atau 37 gram per harinya. Kadar logam berat di perairan Wedung berkisar antara 563,32 – 1.112,03 mg/kg berat basah, sehingga orang dengan berat badan 60 kg dapat mengkonsumsi daging kerang tidak lebih dari 0,043 kg atau 43 gram per harinya.

Kandungan Zn dalam *A. granosa* (L.)

Dari hasil analisis didapatkan kandungan logam Zn tertinggi pada stasiun C, yaitu 85,11 mg/kg berat basah di perairan Tanjung Mas, Semarang dan 94,22 mg/kg berat basah di perairan Wedung, Demak. Tingginya kandungan Zn pada stasiun C di perairan Tanjung Mas dan Wedung diduga disebabkan oleh limbah plastik, cat pada kapal dan tumpahan solar di laut. Hal ini seperti yang dikatakan Dariah (2011), dalam industri seng mempunyai arti penting yaitu, melapisi besi atau baja untuk mencegah proses karat, bahan batere, dan seng dalam bentuk oksida digunakan untuk industri kosmetik, plastik, karet, sabun, pigmen dalam cat dan tinta.

Perbedaan hasil analisis kandungan logam Zn dapat dilihat pada gambar 2, kadar Zn dalam *A. granosa* (L.) di perairan Wedung lebih tinggi dibandingkan di perairan Tanjung Mas. Hal ini diduga perairan Wedung telah tercemar oleh limbah yang mengandung seng yang berasal dari kegiatan pertanian. Hal ini seperti yang diutarakan Doelsch *et.al.* (2006) bahwa sumber alami hadirnya logam berat Zn adalah dari aktivitas vulkanik dan kegiatan pertanian. Wilayah Wedung sebagian besar tanahnya digunakan sebagai sawah.

Konsumsi toleransi maksimum untuk logam Zn telah ditetapkan oleh JEFCA (1982), sebesar 60 mg per hari untuk orang dengan berat badan 60 kg. Apabila jumlah logam Zn yang masuk pada tubuh orang dengan berat badan 60 kg melebihi nilai tersebut maka logam Zn akan bersifat toksik di dalam tubuh. Berdasarkan hasil analisis kandungan Zn dalam *A. granosa* (L.) untuk perairan Wedung berkisar antara 91,94 – 94,22 mg/kg berat basah jaringan. Orang dengan berat badan 60 kg dapat mengkonsumsi daging kerang tidak lebih dari 0,637 kg atau 637 gram per harinya. Di perairan Tanjung Mas kadar logam Zn berkisar antara 68,13 – 85,11 mg/kg berat basah, sehingga orang dengan berat badan 60 kg dapat mengkonsumsi daging kerang tidak lebih dari 0,705 kg atau 705 gram per harinya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kandungan logam berat besi (Fe) dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung rata-rata antara 563,32 – 1.305,05 mg/kg berat basah. Sedangkan kandungan logam berat seng (Zn) dalam *A. granosa* (L.) di perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung rata-rata berkisar antara 68,13 – 94,22 mg/kg berat basah.

Maximum Tolerable Intake (MTI) dengan asumsi untuk orang dengan berat badan 60 kg menurut ketentuan JEFCA (1983) untuk logam Fe sebesar 0,037 kg/hari untuk perairan Tanjung Mas dan perairan Wedung sebesar 0,043 kg/hari. Logam Zn menurut ketentuan JEFCA (1982) sebesar 0,705 kg/hari untuk perairan Tanjung Mas dan 0,637 kg/hari untuk perairan Wedung dengan asumsi untuk orang dengan berat badan 60 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, N., Sumarno., A. Hadiyanto., H. S. Rya. dan B. T. Basuki. 1987. Kandungan Logam Berat Kerang *Anadara granosa* (Bivalvia) Di Perairan Pantai Kotamadya Semarang. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang, 21 hlm.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2004. Standar Nasional Indonesia Cara Uji Kimia-Bagian 4: Penentuan Kadar Logam Berat Besi (Fe) Pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 6 hlm.
- _____. 2004. Standar Nasional Indonesia Cara Uji Kimia-Bagian 7: Penentuan Kadar Logam Berat Seng (Zn) Pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 6 hlm.
- Connell, D.W. dan G. J. Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Universitas Indonesia, Jakarta, hlm 343 - 392.(diterjemahkan oleh Yanti Koestoer)
- Dariah, I. 2011. Korelasi Unsur Runut Kobalt (Co), Zink (Zn), Dan Besi (Fe) Pada Rambut Dengan Tingkat Kecerdasan Siswa Smpn 2 Cipeucang, Pandeglang. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 70 hlm.



- Doelsch, E., V. Van de Kerchove. and H.S. Macary. 2006. Heavy Metal Content in Soils of Reunion (Indian Ocean). *Geoderma*, 134 (1-2) : 119 - 134.
- JECFA. 1982. Evaluation of certain food additives and contaminants. Twenty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization, Technical Report Series 683.
- _____. 1983. Evaluation of certain food additives and contaminants. Twenty- seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization, Technical Report Series 696.
- Nanik, H.S. 1998. Chromium Content of Milk Fish (Chanos-chanos Forsk) in Brackhis Water Pond Around Babon River of Semarang Coastal Areas Central Java Indonesia. *Majalah Penelitian Undip*, 2 (2) : 355 - 361.
- Kepmen LH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Deputi Menteri Lingkungan Hidup, Bidang Kebijakan dan Kelembagaan L. H, Jakarta, 11 hlm.
- Wurdiyanto, G. 2007. Merkuri, Bahayanya Dan Pengukurannya. *Rubrik PTKMR*, 9 (1) : 1 – 2.
- Yanah, Z dan Kustriyariyah. 2005. Kandungan Mineral dan Proksimat Kerang Darah (*Anadara granosa* (L)) yang Diambil Dari Kab. Boalema, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 8 (2) : 15 - 14.
- Yulianto, B., D. Suwarno., K. Amri., S. Oetari., A. Ridho. dan B. Widianarko. 2006. Penelitian Tingkat Pencemaran Logam Berat Di Pantai Utara Jawa Tengah. *Badan penelitian dan Pengembangan Jawa Tengah*, 138 hlm.