BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Hasil Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan Februari – Maret 2013. Waktu sampling dilakukan pada awal bulan Februari 2013 di lima muara sungai yang terdapat di Kecamatan Sekotong. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh dalam penelitian.

4.1.1 Kualitas Perairan di Lima Muara Sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Pengambilan sampel pada lima muara sungai di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat yakni muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak. Muara merupakan badan air yang kompleks dan aktivitasnya dipengaruhi oleh pergerakan air tawar dan air laut. Pergerakan kedua massa air yang berbeda ini mempengaruhi konsentrasi dan pola penyebaran salinitas serta menentukan tipe muara. Muara dengan salinitas tinggi menandakan adanya pengaruh air laut yang kuat, sehingga massa air laut mendominasi muara, sedangkan muara yang memiliki salinitas rendah mengindikasikan pengaruh air tawar yang lebih dominan.

Proses pembilasan yang terjadi di muara erat kaitannya dengan percampuran massa air tawar yang disebabkan oleh adanya pasang surut. Muara yang memiliki pengaruh pasang lebih kuat akan mampu membilas bahan pencemar dan mempengaruhi proses penyebarannya. Muara dengan waktu pembilasan yang cepat akan memiliki kemampuan lebih cepat untuk membersihkan diri dari bahan pencemar yang memasukinya. Sebaliknya muara dengan waktu pembilasan lebih lambat akan lebih lama mengencerkan pencemar yang masuk ke dalamnya.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kualitas perairan di lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat memiliki kisaran suhu beragam antara 26°C-28°C, dimana kondisi suhu terendah terdapat di dua lokasi muara sungai yakni muara sungai Selodong dan muara sungai Blongas, begitu juga halnya dengan kondisi suhu tertinggi terdapat pada dua lokasi muara sungai yakni muara sungai Pelangan dan muara sungai Tembowong Gawah Pludak. Sedangkan, pada lokasi muara sungai Sekotong memiliki kondisi suhu yang berbeda dari keempat lokasi muara tersebut yakni 27°C. Selain suhu, diketahui kualitas air yang diukur adalah salinitas. Salinitas di lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat memiliki kisaran antara 10,67‰ – 27,33‰. Pada lokasi muara sungai Selodong merupakan lokasi dengan kondisi salinitas terendah yaitu 10,67‰. Kondisi salinitas tertinggi terdapat pada dua lokasi muara sungai yaitu muara sungai Blongas dan muara sungai Sekotong. Nilai salinitas air untuk perairan tawar biasanya berkisar antara 0-5‰ (Salinitas air Tawar), perairan payau berkisar antara 6-30‰ (Salinitas air Payau) dan perairan laut berkisar antara >30‰ (Salinitas air Laut) (Alwi, 2010). Data hasil pengukuran kualitas air laut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Pengukuran Kualitas Air di Lima Muara Sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Lokasi Pengamatan	Parameter		
	pH	Salinitas (‰)	Suhu (°C)
Selodong	7,593	10,67	26
Blongas	7,623	27,33	26
Pelangan	7,630	24	28
Tembowong Gawah Pludak	7,707	22,67	27,67
Sekotong	7,863	27,33	27,33

Derajat keasaman (pH) pada lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat beragam kondisinya. Pada lokasi muara sungai Selodong memiliki kondisi derajat keasaman (pH) terendah yaitu 7,593, dan muara sungai

Sekotong memiliki kondisi derajat keasaman (pH) tertinggi yaitu 7,863. Pada muara sungai Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak berturut-turut memiliki kondisi derajat keasaman (pH) yaitu 7,623, 7,630, dan 7,707. Menurut Romimohtarto (2007) kondisi derajat keasaman (pH) perairan pesisir permukaan di Indonesia berada pada kisaran 6,00 – 8,50.

4.1.2. Kandungan Merkuri pada Air dan Sedimen

Pada penelitian ini titik pengambilan sampel air, dan sedimen sesuai dengan lokasi ditemukannya keberadaan kerang darah (*Anadara granosa*) dan kerang bulu (*Anadara- antiquata*) di kelima muara sungai yakni muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak. Data logam pada perairan dan sedimen digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kandungan merkuri di air dengan kandungan merkuri di sedimen antar kelima muara sungai tersebut. Pada Tabel 4.2 disajikan data kandungan merkuri pada air di kelima lokasi sampling di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat. Kandungan merkuri pada air berkisar antara 0,0056-0,0079 mg/L. Hasil penelitian kandungan merkuri tersebut berada di atas ambang batas yang diperbolehkan sesuai keputusan MENLH 2004 tentang Standar Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut yaitu 0,001 mg/L.

Tabel 4.2. Kandungan Merkuri pada Air di Kelima Lokasi Sampling di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Lokasi Sampling	Konsentrasi Logam Berat Merkuri (mg/L)	Baku Mutu	
		A (mg/L)*	B (mg/L)**
Sekotong	0,0056 ± 0,0013	0,002	0,001
Selodong	0,0073 ± 0,0015		
Blongas	0,0064 ± 0,0011		
Pelangan	0,0079 ± 0,0013		
Tembowong Gawah Pludak	0,0077 ± 0,0009		

A* :PP No.82 tahun 2001 tentang Standar Baku Mutu Air Terhadap Logam Berat
B** :MENLH 2004 tentang Standar Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut

Pada Tabel 4.3 disajikan data kandungan merkuri pada sedimen di kelima lokasi sampling di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat. Kandungan merkuri pada sedimen berkisar antara 1,3512-3,9688 mg/L. Hasil penelitian kandungan merkuri tersebut berada di atas ambang batas yang diperbolehkan sesuai IADC/CEDA 1997 yaitu 0,5 mg/kg.

Tabel 4.3 Kandungan Merkuri pada Sedimen di Kelima Lokasi Sampling di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Lokasi Sampling	Konsentrasi Logam Berat Merkuri (mg/kg)	Baku Mutu (mg/kg)*
Sekotong	1,3512 ± 0,0035	0,5
Selodong	1,7715 ± 0,0085	
Blongas	1,5295 ± 0,0245	
Pelangan	3,9688 ± 0,0043	
Tembowong Gawah Pludak	3,8809 ± 0,0131	

*: Ambang Batas Konsentrasi Merkuri (IADC/CEDA,1997)

Berdasarkan analisis regresi – korelasi diketahui koefisien korelasi antara hubungan kandungan merkuri di air dengan kandungan merkuri di sedimen beragam. Kandungan merkuri di sedimen diketahui secara berturut-turut koefisien korelasi pada daerah muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak secara berturut-turut adalah 0,818, 0,725, 0,429, 0,533 dan 0,348. Hubungan X dan Y positif, artinya kenaikan kandungan merkuri di sedimen pada umumnya menaikkan kandungan merkuri di air. Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil secara berturut-turut adalah 0,670, 0,526, 0,184, 0,284 dan 0,121 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 67,0%, 52,6%, 18,4%, 28,4% dan 12,1%. Persamaan regresi yang terbentuk dari muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak secara berturut-turut adalah Y= -0,404+0,303X, Y= -0,218+0,127X, Y= -0,024+0,020X, Y = -0,649+0,166X dan Y = -0,093+0,026X. Tanda positif (+) pada variabel kandungan merkuri di sedimen

menunjukkan kenaikan, sehingga bila kandungan merkuri di sedimen naik maka kandungan merkuri di air akan turun, dan begitu pula sebaliknya.

4.1.3. Kandungan Merkuri Pada Kerang Darah Dan Kerang Bulu

Pemeriksaan kandungan merkuri dilakukan terhadap kerang darah (*Anadara granosa*), dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) dari tiga lokasi yakni muara sungai Sekotong, Pelangan, dan Selodong. Hasil pemeriksaan disajikan pada Tabel 4.4, sedangkan data terperinci dicantumkan pada Lampiran 1.

Tabel 4.4. Kandungan Merkuri (mg.kg^{-1} berat basah) Dalam Daging Kerang Dari Tiga Muara Sungai di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

Biota Laut	Jumlah Sampel	Lokasi Sampling	Kisaran ukuran (cm)	Konsentrasi Hg (mg/kg)	Mean ± SD	Baku Mutu (mg/kg)
Kerang Darah	15	Sekotong	2,3 – 5,7	0,015-0,024	0,0199 ± 0,0025	1
Kerang Darah		Pelangan	2,3 – 5,8	0,065-0,076	0,0699 ± 0,0033	
Kerang Darah		Selodong	2,7 – 5,5	0,038-0,059	0,0486 ± 0,0062	
Kerang Bulu		Sekotong	2,0 – 4,7	0,026-0,037	0,0318 ± 0,0032	
Kerang Bulu		Pelangan	2,3 – 4,5	0,071-0,084	0,0768 ± 0,0041	
Kerang Bulu		Selodong	2,5 – 4,4	0,042-0,061	0,0505 ± 0,0055	

Dari sampel kerang darah, dan kerang bulu pada penelitian ini didapatkan hasil kandungan merkuri yang bervariasi. Kandungan merkuri pada kerang darah yang terendah diperoleh dari muara sungai Sekotong sebesar 0,015 mg/kg dan yang tertinggi diperoleh dari muara sungai Pelangan sebesar 0,076 mg/kg. Sama halnya dengan kandungan merkuri pada kerang darah, pada kerang bulu kandungan merkuri terendah diperoleh dari muara sungai Sekotong sebesar 0,026 mg/kg, sedangkan kandungan merkuri tertinggi diperoleh dari muara sungai Pelangan sebesar 0,084 mg/kg. Kandungan merkuri pada kerang darah dari ketiga muara sungai yang dipilih sebagai lokasi sampling memiliki kandungan merkuri yang lebih rendah dibandingkan dengan kandungan merkuri pada kerang bulu. Kandungan merkuri pada kerang darah dan kerang bulu berturut – turut dari yang terbesar terdapat di daerah muara sungai Pelangan, Selodong, dan Sekotong. Hasil penelitian kandungan merkuri pada kedua

jenis kerang yakni kerang darah, dan kerang bulu tersebut masih berada di bawah ambang batas yang diperbolehkan sesuai SNI no. 7387 yaitu maksimum 1 mg/kg (BSN, 2009) dan sebesar 0,5 mg/kg di Eropa.

Berdasarkan analisis regresi – korelasi ternyata hubungan antara kenaikan kandungan merkuri pada kerang darah dan kerang bulu dengan lokasi, dan ukuran kerang beragam. Ketiga lokasi yang berbeda pada pengambilan sampel kerang darah, maupun kerang bulu yakni di muara sungai Sekotong, Selodong, dan Pelangan secara parsial berpengaruh terhadap kandungan merkuri pada kerang darah, maupun kerang bulu. Terdapat perbedaan signifikan antara kandungan merkuri pada kerang darah, dan kerang bulu antar lokasi. Hal ini ditunjukkan dari hasil signifikansi kandungan merkuri yang sama antara kerang darah dan kerang bulu yaitu (0,000) < α(0,05).

Sampel kerang darah yang terdiri dari 15 sampel, dibagi menjadi tiga ukuran yakni kecil (<3,5cm), sedang (3,5 cm – 5cm), dan besar (>5cm). Berdasarkan hasil analisa diketahui besarnya nilai rerata pada masing-masing kelompok ukuran kerang darah dari ukuran kecil, sedang, dan besar secara berturut-turut adalah 0,425, 0,466, dan 0,493. Hal ini sebanding dengan 15 sampel kerang bulu yang dibagi menjadi tiga ukuran pula yakni kecil (<3cm), sedang (3,2 cm – 3,6cm), dan besar (>3,6cm). Berdasarkan hasil analisa diketahui besarnya nilai rerata pada masing-masing kelompok ukuran kerang bulu dari ukuran kecil, sedang, dan besar menunjukkan bahwa pengaruh ukuran terhadap kandungan merkuri antara ukuran kerang darah, maupun kerang bulu berbeda secara signifikan.

4.1.4. Korelasi antara Kandungan Merkuri Pada Kerang Darah Dan Kerang Bulu Dengan Ukuran Kerang

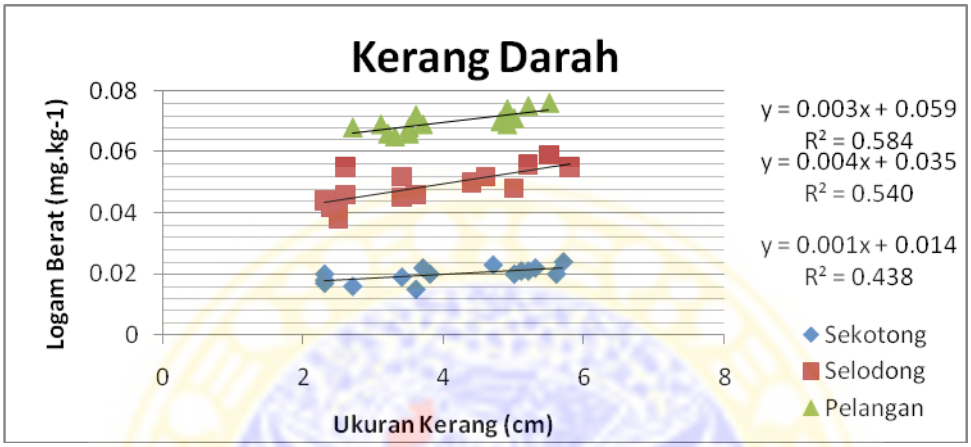
Dengan adanya variasi kandungan merkuri pada berbagai ukuran biota kerang darah maupun kerang bulu, maka dilakukan analisa menggunakan korelasi Pearson pada Tabel 4.5 untuk mengetahui hubungan antara ukuran kerang dengan kandungan merkuri pada kerang darah maupun kerang bulu.

Tabel 4.5. Korelasi Antara Berat Kerang dengan Kandungan Merkuri pada Kerang dari Tiga Muara Sungai yang Terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat Berdasarkan Uji Korelasi Pearson pada α 0,05

Biota Laut	Lokasi Sampling	Hg	
		Nilai Korelasi	Sig.
Kerang Darah	Sekotong	0,662	0,007
Kerang Darah	Pelangan	0,764	0,001
Kerang Darah	Selodong	0,735	0,002
Kerang Bulu	Sekotong	0,710	0,003
Kerang Bulu	Pelangan	0,657	0,008
Kerang Bulu	Selodong	0,724	0,002

Berdasarkan nilai signifikansi tersebut didapatkan dari kedua jenis sampel kerang pada berbagai lokasi sampling menunjukkan signifikansi positif, yaitu semakin bertambah ukuran kerang maka semakin besar kandungan atau akumulasi merkuri. Hal ini ditunjukkan dari hasil signifikansi kandungan merkuri yang bervariasi pada setiap lokasi sampling. Berturut-turut hasil signifiknsi kandungan merkuri pada kerang darah dari lokasi sampling Sekotong, Pelangan, dan Selodong adalah (0,007) < α(0,05) ; (0,008) < α(0,05) ; dan (0,002) < α(0,05) yang berarti menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara ukuran kerang darah dengan kandungan merkuri. Begitu pula, pada kerang bulu hasil signifikansinya menunjukkan signifikansi positif. Adapun, hasil signifiknsi kandungan merkuri pada kerang bulu dari lokasi sampling Sekotong, Pelangan, dan Selodong adalah (0,003) < α(0,05) ; (0,008) < α(0,05) ; dan (0,002) < α(0,05) yang berarti menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara ukuran kerang bulu dengan kandungan merkuri.

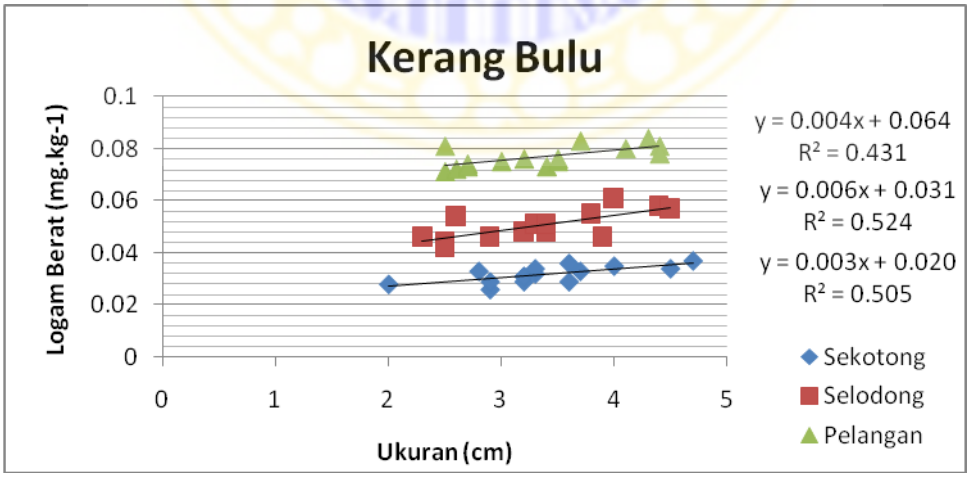
Untuk mengetahui adanya pengaruh ukuran sampel kerang yang diambil dari tiga muara sungai yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat terhadap kandungan merkuri digunakan analisis korelasi. Berikut grafik korelasi pada masing-masing sampel kerang darah (*Anadara granosa*), dan kerang bulu (*Anadara antiquata*).



Gambar 4.1.Grafik Korelasi Antara Kandungan Merkuri dan Ukuran Kerang Darah (*Anadara- granosa*) di Berbagai Stasiun Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

Pada grafik korelasi antara ukuran kerang darah dengan kandungan merkuri pada Gambar 4.1 menunjukkan pada stasiun pengamatan di Sekotong memiliki garis linier dengan persamaan y = 0,001x+0,014. Nilai konstanta 0,014 menyatakan jika variabel ukuran pada kerang darah diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,014 mg/kg. Dan, pada setiap perubahan berat 1 gram kerang darah akan menambah kandungan merkuri sebesar 0,001 mg/kg, serta diketahui koefisien korelasi (R) adalah 0,662. Hubungan X dan Y kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri. Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil 0,438 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 43,8%, sedangkan berdasarkan perhitungan regresi-korelasi diketahui koefisien korelasi (R) pada stasiun pengamatan di Selodong adalah 0,735. Hubungan X dan Y

kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri. Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil 0,540 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 54,0% dengan persamaan garis linier yaitu y = 0,004x+0,035 menyatakan jika variabel berat pada kerang darah diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,035 mg/kg dan pada setiap pertambahan berat 1 gram kerang darah akan menambah kandungan merkuri sebesar 0,004 mg/kg. Pada stasiun pengamatan di Pelangan menunjukkan persamaan garis linier yaitu y = 0,003x+0,059 menyatakan nilai konstanta 0,059 menyatakan jika variabel berat pada kerang darah diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,059 mg/kg. Dan, pada setiap perubahan berat 1 gram kerang darah akan menambah kandungan merkuri (Hg) sebesar 0,003 mg/kg. Koefisien korelasi (R) adalah 0,764. Hubungan X dan Y kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri (Hg). Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil 0,584 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 58,4%. Gambar 4.2 berikut menggambarkan korelasi antara berat kerang bulu (*Anadara- antiquata*) dengan kandungan merkuri.



Gambar 4.2. Grafik Korelasi Antara Kandungan Merkuri dan Ukuran Kerang Bulu (*Anadara- antiquata*) di Berbagai Stasiun Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

Berdasarkan hasil penelitian kerang bulu (*Anadara antiquata*) pada Gambar 4.2 kandungan merkuri pada stasiun pengamatan di Sekotong memiliki persamaan y = 0,003x + 0,020. Nilai konstanta 0,020 menyatakan jika variabel berat pada kerang bulu diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,020 mg/kg. Dan, pada setiap perubahan berat 1 gram kerang darah akan menambah kandungan merkuri sebesar 0,003 mg/kg, serta diketahui koefisien korelasi (R) adalah 0,719. Hubungan X dan Y kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri. Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil 0,505 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 50,5%. Pada stasiun pengamatan di Selodong berdasarkan perhitungan regresi-korelasi diketahui koefisien korelasi (R) pada stasisun pengamatan di Selodong adalah 0,724. Hubungan X dan Y kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri. Nilai R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil 0,524 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 52,4% dengan persamaan garis linier yaitu y = 0,006x+0,031 menyatakan jika variabel berat pada kerang bulu diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,031 mg/kg dan pada setiap pertambahan berat 1 gram kerang bulu akan menambah kandungan merkuri sebesar 0,006 mg/kg, sedangkan pada stasiun pengamatan di Pelangan menunjukkan persamaan garis linier yaitu y = 0,004x+0,064 menyatakan jika variabel berat pada kerang bulu diabaikan maka kandungan merkuri sebesar 0,064 mg/kg. Dan, pada setiap perubahan berat 1 gram kerang bulu akan menambah kandungan merkuri sebesar 0,004 mg/kg. Koefisien korelasi (R) adalah 0,657. Hubungan X dan Y kuat dan positif, artinya kenaikan ukuran kerang pada umumnya menaikkan kandungan merkuri. Nilai R^2 yang merupakan

koefisien determinasi didapat hasil 0,431 yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 43,1%.

Untuk mengetahui tingkat signifikansi pengaruh biota laut pada kerang darah (*Anadara- granosa*) dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) terhadap kandungan merkuri dilakukan uji distribusi F dan uji distribusi T. Tabel 4.6 menyajikan hasil uji signifikansi distribusi F dan tabel 4.7 menyajikan hasil uji signifikansi distribusi T.

Tabel 4.6. Uji Signifikansi Koefisien Model Korelasi (Distribusi F)

Biota Laut	Lokasi Sampling	F.hitung	Sig.	Kesimpulan
Kerang Darah	Sekotong	10,152	0,007	Model linier signifikan
Kerang Darah	Pelangan	9,850	0,008	Model linier signifikan
Kerang Darah	Selodong	15,267	0,002	Model linier signifikan
Kerang Bulu	Sekotong	13,252	0,003	Model linier signifikan
Kerang Bulu	Pelangan	9,850	0,008	Model linier signifikan
Kerang Bulu	Selodong	14,295	0,002	Model linier signifikan

Tabel 4.7. Uji Signifikansi Model Korelasi (Distribusi T)

Biota Laut	Stasiun Pengamatan	Variabel	Koefisien	T hitung	Sig.	Kesimpulan
Kerang Darah	Sekotong	Konstanta	0,014	8,214	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,001	3,186	0,007	Berpengaruh
	Selodong	Konstanta	0,035	9,728	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,004	3,907	0,002	Berpengaruh
	Pelangan	Konstanta	0,064	15,024	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,004	3,138	0,001	Berpengaruh
Kerang Bulu	Sekotong	Konstanta	0,020	6,484	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,003	3,640	0,003	Berpengaruh
	Selodong	Konstanta	0,031	5,955	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,006	3,781	0,002	Berpengaruh
	Pelangan	Konstanta	0,064	15,024	0,000	Berpengaruh
		Berat	0,004	3,138	0,008	Berpengaruh

Berdasarkan distribusi F pada Tabel 4.6 model linier signifikan antara berat kerang darah (*Anadara granosa*) dan kerang bulu (*Anadara antiquata*) dengan kandungan merkuri bervariasi. Pada ketiga daerah muara sungai yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat untuk kerang darah serta kerang bulu masing-masing memiliki nilai F hitung > F tabel = 4,67 pada taraf signifikansi 0,05.

Pada distribusi T (Tabel 4.7) nilai T hitung > T tabel = 2,160. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konstanta dan variabel ukuran berpengaruh secara signifikan

terhadap kandungan merkuri pada kerang darah maupun kerang bulu pada taraf signifikansi 0,05.

4.1.5. Batas Aman Konsumsi Kerang Darah, dan Kerang Bulu

Dengan menggunakan persamaan 1, diperoleh hasil batas aman konsumsi biota sampel pada Tabel 4.8. dengan menggunakan standar berat badan orang Indonesia dewasa 60 Kg dan kandungan merkuri yang dipergunakan adalah kandungan tertinggi pada semua sampel pada masing-masing lokasi sampling yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

Dalam menentukan batas aman kelayakan konsumsi sampel biota laut yang diambil dari tiga muara sungai yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat yakni muara sungai Sekotong, Pelangan, dan Selodong bagi kesehatan manusia maka dari hasil pengukuran kandungan merkuri kemudian ditentukan batas aman konsumsi manusia. Negara-negara di dunia maupun organisasi Internasional telah merumuskan *dietary* untuk konsumsi makanan yang mengandung logam berat. Salah satu organisasi Internasional WHO,1989 dalam NSW Health, 2001 telah menetapkan aturan pada konsumsi biota laut yang terkontaminasi merkuri sebesar 5 μg per kg berat badan per minggu. Aturan tersebut dikonversikan untuk mendapatkan angka yang menyatakan aturan konsumsi kerang darah serta kerang bulu pada kadar aman untuk dikonsumsi.

Tabel 4.8.Batas Aman Konsumsi Biota Laut yang Diambil dari Tiga Muara Sungai yang Terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat

Biota Laut	Lokasi Sampling	Hg		
		Konsentrasi (mg/kg)	Batas aman (kg per minggu)	Batas aman (kg per hari)
Kerang Darah	Sekotong	0,024	12,5	1,78
Kerang Darah	Pelangan	0,076	3,95	0,56
Kerang Darah	Selodong	0,059	5,08	0,73
Kerang Bulu	Sekotong	0,037	8,11	1,16
Kerang Bulu	Pelangan	0,084	3,57	0,51
Kerang Bulu	Selodong	0,061	4,92	0,70

Penghitungan berdasarkan PTWI (NSW Health, 2001)

Berdasarkan hasil penghitungan menunjukkan bahwa batas aman untuk kandungan merkuri pada kerang darah dan kerang bulu bervariasi. Batas aman konsumsi tertinggi dari sampel kerang darah yang diteliti berdasarkan kandungan merkuri yaitu sampel kerang darah yang berasal dari lokasi Sekotong sebesar 12,5 kg per minggu setara 1,78 kg per hari berdasarkan kandungan merkuri 0,024 $mg.kg^{-1}$ berat basah dan yang terendah yaitu sampel kerang darah yang berasal dari lokasi Pelangan sebesar 3,95 kg per minggu setara 0,56 kg per hari berdasarkan kandungan merkuri 0,076 $mg.kg^{-1}$ berat basah . Sama halnya dengan kerang darah, batas aman konsumsi tertinggi dari sampel kerang bulu yang diteliti berdasarkan kandungan merkuri yaitu sampel kerang bulu yang berasal dari lokasi Sekotong sebesar 8,11 kg per minggu setara 1,16 kg per hari berdasarkan kandungan merkuri 0,037 $mg.kg^{-1}$ berat basah dan yang terendah yaitu sampel kerang bulu yang berasal dari lokasi Pelangan sebesar 3,57 kg per minggu setara 0,51 kg per hari berdasarkan kandungan merkuri 0,084 $mg.kg^{-1}$ berat basah.

Dilihat berdasarkan informasi dari Tabel 4.7, dapat diestimasikan bahwa batas aman konsumsi manusia dengan berat badan rata-rata 60 kg diperbolehkan mengkonsumsi kerang darah yang berasal dari Sekotong hingga batas 158 ekor, 53 ekor untuk kerang darah yang berasal dari Pelangan, dan 66 ekor kerang darah yang berasal dari Selodong. Sedangkan, untuk jenis kerang bulu maksimal 167 ekor untuk kerang yang berasal dari Sekotong, 61 ekor yang berasal dari Pelangan, dan sejumlah 89 ekor kerang bulu yang berasal dari Selodong. Dengan demikian, kondisi tersebut memberikan informasi bahwa kerang darah maupun kerang bulu yang diperoleh dari Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat cenderung relative aman untuk dikonsumsi normal harian.

4.2 Pembahasan

Pada umumnya kerang mencari makan dengan cara menyaring makanan (*filter feeder*), hidupnya menetap, serta lambat untuk dapat menghindarkan diri dari pengaruh polusi. Oleh sebab itu, jenis hewan kerang ini mengalami tingkat akumulasi bahan pencemar seperti merkuri (Hg), kadmium (Cd), timbal (Pb), dan jenis bahan pencemar lainnya yang lebih besar daripada hewan air lainnya. Zat beracun yang mencemari perairan salah satunya berasal dari logam berat (Aditya,2005). Terjadinya kontaminasi zat beracun pada organisme perairan dapat melalui 3 cara: (1) melalui permukaan organisme (2) melalui respirasi atau ingesti dari air, dan (3) melalui pengambilan makanan (zooplankton,phytoplankton) yang mengandung bahan pencemar kimia (Jardine, 1993). Kerang mendapatkan makanan dengan cara menyaring air yang masuk ke dalam tubuhnya. Volume air yang dapat disaring oleh kerang adalah sekitar 2,5 liter per jam per individu dewasa. Makanan yang masuk bersama air digerakkan, kemudian diperas lalu dicerna dengan bantuan *cilia* pada tubuhnya. *Cilia* mampu bergerak 2-20 kali per detik (Trisnawati, 2008).

Daya toksisitas logam berat terhadap makhluk hidup sangat bergantung pada spesies, lokasi, umur, daya tahan dan kemampuan individu untuk menghindarkan diri dari pengaruh polusi. Pencemaran perairan juga dapat mempengaruhi kualitas perairan tersebut. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa suhu muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat yakni muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak berkisar antara 26°C-28°C, pH berkisar antara 7,593-7,863, dan salinitas berkisar antara 10,67‰-27,33‰. Berdasarkan data tersebut, kualitas perairan pada setiap lokasi pengamatan masih dalam kondisi normal. Kualitas air yang optimal bagi kehidupan kerang adalah suhu 26°C-32°C, pH 6-9, dan salinitas 10-34‰ (Ghufran *dkk*, 2007).

Suhu perairan dapat mempengaruhi keberadaan dan sifat logam berat. Peningkatan suhu perairan cenderung menaikkan akumulasi dan toksisitas logam berat, hal ini terjadi karena meningkatnya laju metabolisme dari organisme air (Sorensen, 1991). Suhu juga dapat mempengaruhi kuantitas logam berat yang diserap organisme, karena rata-rata proses biologi akan meningkat dua kali lipat pada tiap kenaikan temperatur 10°C. Peningkatan suhu perairan juga akan menurunkan kelarutan oksigen. Suhu di muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat pada waktu pengambilan sampel berkisar antara 26°C-28°C. Berdasarkan, hal tersebut, maka suhu perairan di lokasi penelitian masih digolongkan baik serta dapat mendukung kehidupan organisme yang hidup di dalamnya.

Derajat keasaman (pH) menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Kelarutan logam dalam air juga dikontrol oleh pH air. Kenaikan pH menurunkan kelarutan logam dalam air, karena kenaikan pH mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada badan air, sehingga akan mengendap membentuk lumpur (Palar,1994). Kisaran pH pada lokasi pengamatan berada pada kisaran nilai pH alami di alam yaitu 7,593-7,863. Menurut Romimohtarto (2007), pH perairan pesisir permukaan di Indonesia berada pada kisaran 6,00 – 8,50.

Salinitas merupakan gambaran jumlah garam dalam suatu perairan. Salinitas di muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat pada waktu pengambilan sampel berkisar antara 10,67‰-27,33‰. Kisaran salinitas lokasi pengamatan muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat masih berada dalam kisaran alami di alam, kisaran alami salinitas untuk perairan estuari di Indonesia menurut Romimohtarto (2007) adalah 10‰-34‰. Berdasarkan data hasil kualitas perairan tersebut, diketahui bahwa kualitas perairan pada setiap stasiun pengambilan sampel

masih dalam kondisi normal air laut. Dengan demikian biota perairan masih dapat hidup dengan baik pada kondisi tersebut.

Kandungan merkuri pada air yang terdapat pada lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat yaitu muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak memiliki kandungan yang berbeda di setiap lokasi pengamatan karena pergerakan air yang terus – menerus. Nilai ambang batas kandungan merkuri air yang diizinkan yaitu sebesar 0,001 mg/L (KMNLH No.kep51/MNLH/2004). Berdasarkan hasil yang diperoleh, kandungan merkuri pada air di setiap lokasi pengamatan berkisar antara 0,0056-0,0079 mg/L. Nilai tersebut sudah melebihi ambang batas yang diizinkan, sehingga air di daerah muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat sebaiknya tidak digunakan untuk budidaya ataupun untuk kegiatan sehari-hari. Apabila air tersebut digunakan untuk budidaya maka biota yang dibudidayakan akan ikut tercemar logam berat. Kandungan merkuri pada sedimen di lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat yaitu muara sungai Sekotong, Selodong, Blongas, Pelangan, dan Tembowong Gawah Pludak juga memiliki kandungan merkuri yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena sedimen ikut terbawa arus aliran air sehingga sedimen akan mengendap di lokasi yang berbeda-beda.

Kandungan merkuri pada sedimen lebih tinggi daripada kandungan merkuri pada air. Hal ini terjadi karena logam berat bersifat mengendap dalam perairan sehingga logam berat lebih banyak menempel dalam sedimen. Logam berat mempunyai sifat mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen, maka kadar logam berat dalam sedimen umumnya lebih tingggi dibandingkan dengan di kolom perairan (Harahap, 1991). Pada lokasi muara sungai Pelangan, kandungan merkuri pada sedimen merupakan kandungan merkuri yang tertinggi yaitu 3,9688 mg/kg. Kemungkinan hal ini

terjadi karena adanya penumpukan sedimen di daerah tersebut sehingga kandungan merkuri meningkat. Pada Tabel 4.3, diketahui bahwa kandungan merkuri pada sedimen di setiap lokasi pengamatan muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat melebihi ambang batas yang diizinkan yaitu 0,5 mg/kg (IADC/CEDA, 1997) sehingga sedimen di lima muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat berbahaya. Dengan demikian, harus mendapatkan perhatian karena muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu daerah penangkapan kerang yang lebih banyak hidup di dasar perairan.

Pada penelitian analisis kandungan merkuri pada kerang darah dan kerang bulu yang menggunakan 15 ekor kerang sebagai sampel dengan ukuran yang bervariasi, yakni ukuran kerang dikelompokkan ke dalam tiga ukuran yakni ukuran kecil, sedang, dan besar. Pengaruh ukuran kerang terhadap kandungan merkuri baik untuk kerang darah, maupun kerang bulu berbeda secara signifikan artinya hasilnya menunjukkan korelasi positif secara signifikan, yakni semakin besar ukuran kerang semakin tinggi kandungan merkuri. Hal ini sesuai dengan hal yang dikemukakan oleh Abdulgani *dkk* (2009), yang menyatakan bahwa adanya proses respirasi pada kerang sangat erat kaitannya dengan ukuran atau umur kerang, sebab ukuran cangkang yang besar berkorelasi positif dengan meningkatnya umur dan meningkatnya umur juga berkorelasi positif dengan meningkatnya kandungan logam berat pada tubuh. Hal ini juga terdapat pada penelitian sebelumnya (Fauziah, 2011) yang menerangkan adanya korelasi positif antara ukuran tubuh dan kemampuan suatu spesies mengakumulasi logam berat, dimana penelitian ini dilakukan pada spesies kerang darah (*Anadara granosa*) dan hasilnya membuktikan bahwa ukuran kerang lebih besar memiliki konsentrasi merkuri (Hg) yang lebih tinggi dibandingkan kerang berukuran lebih kecil. Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya terkait dengan cara makan kerang yaitu *filter feeder*. Proses

akumulasi logam berat pada kerang belum begitu jelas karena berbagai macam faktor yang mempengaruhi seperti rute logam berat masuk ke dalam tubuh kerang, yaitu melalui adsorpsi makanan melalui insang. Didalam tubuh kerang, logam berat akan berikatan dengan protein darah. Proses detoksifikasi terjadi di hati, sehingga hati merupakan salah satu organ yang paling tercemar. Hal ini terjadi karena hati memiliki kapasitas yang lebih tinggi dalam mengikat bahan kimia sehingga bahan kimia banyak terkonsentrasi di dalam organ tersebut, setelah melalui proses di dalam tubuh sisanya akan disekresikan.

Hasil analisa AAS menunjukkan bahwa rerata kandungan merkuri pada daging kerang bulu (*Anadara antiquata*) cenderung lebih tinggi dibandingkan pada daging kerang darah. Kandungan merkuri pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) yaitu 0,026 – 0,084 mg/kg lebih tinggi daripada kandungan merkuri pada kerang darah (*Anadara granosa*) yaitu 0,015 – 0,024 mg/kg. Terdapat dua variabel bebas yang diduga mempengaruhi kandungan merkuri pada kerang darah dan kerang bulu, yaitu lokasi dan ukuran. Melalui perhitungan ANOVA dua-arah diperoleh informasi bahwa terdapat korelasi signifikan antara lokasi pengambilan sampel kerang dengan kandungan merkuri yang ditunjukkan dengan nilai P-hitung < 0,05. Selain itu, ukuran kerang darah maupun kerang bulu baik yang berukuran kecil, sedang, dan besar juga memberikan korelasi yang signifikan terhadap tingkat kandungan merkuri yang ditunjukkan dengan nilai P-hitung < 0,05. Dengan demikian, jika kedua variabel bebas tersebut yakni antara lokasi dan ukuran diinteraksikan satu sama lainnya dengan tingkat kandungan merkuri, ternyata menghasilkan P-hitung < 0,05 yaitu 0,041, yang berarti interaksi antara kedua faktor tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan merkuri pada kerang darah maupun kerang bulu.

Dilihat berdasarkan nilai reratanya, kandungan merkuri terbesar terletak pada lokasi muara sungai Pelangan dimana muara sungai tersebut terletak paling dekat dengan lokasi pabrik–pabrik rumahan tempat pengolahan emas rakyat serta dekat dengan perumahan warga dimana masing-masing rumah memiliki alat gelondong yang digunakan untuk mengolah batuan-batuan yang mengandung emas secara tradisional. Sehingga, limbah hasil pengolahan emas dibuang di lahan terbuka yang terdapat di depan rumah mereka masing-masing. Limbah ditampung di dalam kolam kecil dan kemudian air rembesannya mengalir menuju sungai. Selain itu, muara sungai Pelangan merupakan muara yang paling besar diantara muara sungai lainnya. Muara sungai Selodong lokasinya terletak dekat dengan aktivitas penambangan yang dikelola oleh perusahaan asing yakni PT.Indotan Inc., dan warga yang melakukan pengolahan emas di masing-masing rumah tergolong lebih sedikit dibanding di daerah Pelangan. Sedangkan, muara sungai Sekotong lokasinya yang paling jauh dari lokasi penambangan emas rakyat, walaupun terdapat warga di daerah Sekotong yang melakukan pengolahan emas dirumahnya namun jumlahnya tidak sebanyak dibanding yang terdapat di lokasi Pelangan maupun Selodong sebab sebagian besar warga di daerah Sekotong masih bermata pencaharian sebagai nelayan.

Kandungan merkuri pada kerang darah maupun kerang bulu masih berada di bawah ambang batas maksimum cemaran logam berat yang diperbolehkan sesuai SNI no.7378 yaitu maksimum 1 mg/kg (BSN,2009). Dengan demikan, apabila ditinjau berdasarkan kandungan merkurinya maka kerang darah dan kerang bulu yang berasal dari muara sungai yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat masih layak untuk dikonsumsi, akan tetapi perlu diwaspadai karena kandungan merkuri yang terdapat pada kerang darah (*Anadara granosa*) dan kerang bulu (*Anadara*

antiquata) di perairan muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat telah mendekati nilai ambang batas yang telah ditentukan.

Logam berat merkuri (Hg) yang terdapat dalam limbah atau *waste* di perairan umum diubah oleh aktivitas mikroorganisme menjadi komponen metil-merkuri (Me-Hg) yang memiliki sifat racun serta memiliki daya ikat yang kuat disamping kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air. Adapun salah satu jenis hewan air tersebut adalah jenis kerang-kerangan, dimana Darmono (2008), menjelaskan bahwa jenis kerang baik yang hidup di air tawar maupun di air laut banyak digunakan sebagai indikator pencemaran logam. Hal ini disebabkan karena habitat hidupnya yang menetap dan bioakumulatifnya terhadap logam berat. Hal tersebut mengakibatkan jenis logam berat merkuri dapat terakumulasi secara baik melalui proses *bioakamulasi* maupun *biomagnifikasi* yaitu melalui rantai makanan (*food chain)* dalam jaringan tubuh kerang sehingga kandungan merkuri dapat mencapai level yang berbahaya baik bagi kehidupan kerang tersebut maupun kesehatan manusia yang memakan hasil tangkapan jenis kerang-kerangan tersebut (Nicodemus, 2003).

Kandungan merkuri yang berada di perairan muara sungai Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat kemungkinan besar telah terakumulasi ke dalam tubuh manusia yang tinggal dan memakan hasil tangkapan perikanan disekitar muara sungai Kecamtan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat walaupun kandungan merkuri pada kerang darah maupun kerang bulu belum melampaui ambang batas ketentuan akan tetapi apabila dikonsumsi secara terus-menerus tidak menutup kemungkinan ikan-ikan yang hidup di perairan pantai yang terdapat di Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat juga telah terakumulasi oleh logam berat merkuri (Hg).

Logam berat yang berada dalam tubuh kerang darah, maupun kerang bulu selain berasal dari air laut dan sedimen juga berasal dari makanan yang dimakan oleh kerang

darah, maupun kerang bulu dan telah mengalami biomagnifikasi. Makanan kerang berasal dari organisme kecil sebagian besar terdiri dari phytoplankton. Selain itu, sumber makanan bagi hewan yang hidup di dasar terdiri dari plankton, detritus, dan mikroorganisme yang melekat di dasar. Menurut Purves (1977) *dalam* Fauziah (2011) menyatakan bahwa phytoplankton menyerap logam berat yang terbesar di perairan melalui proses adsorbsi, umumnya dalam bentuk anorganik sehingga phytoplankton yang hidup pada daerah yang tercemar logam berat besar kemungkinan mengandung logam berat juga. Phytoplankton yang mengandung logam tersebut kemudian dimakan oleh kerang darah, maupun kerang bulu secara terus menerus. Di dalam tubuh kerang darah maupun kerang bulu, logam berat akan mengalami pelipatgandaan apabila kerang darah dan kerang bulu tidak mampu untuk mengeluarkannya sendiri melalui proses ekskresi. Kandungan logam berat tersebut akan terus meningkat, sesuai dengan tingkat rantai makanan yang ada dalam ekosistem tersebut, sehingga terjadilah proses *biomagnifikasi* yaitu suatu proses dimana bahan pencemar bergerak dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik lainnya dan menunjukkan peningkatan kepekatan dalam makhluk hidup sesuai dengan keadaan mereka.

Adapun tujuan akhir penelitian ini adalah untuk menentukan batas aman kelayakan konsumsi kerang bagi kesehatan manusia. Sehingga masyarakatnya mengetahui keamanan dan manfaat mengkonsumsi kerang. Negara-negara di dunia maupun organisasi Internasional telah merumuskan *dietary* untuk konsumsi makanan yang mengandung logam berat. WHO,1989 *dalam* NSW Health, 2001 telah menetapkan aturan pada konsumsi biota laut yang terkontaminasi logam berat merkuri (Hg) sebesar 5 µg per kg berat badan per minggu. Aturan tersebut dikonversikan untuk mendapatkan angka yang menyatakan aturan konsumsi kerang darah serta kerang bulu pada kadar aman untuk dikonsumsi, baik untuk aturan konsumsi yang aman per minggu dan per

harinya. Aturan makan ini digunakan untuk memonitoring banyak sedikitnya konsumsi kerang yang mengandung logam berat sehingga tidak akan memberikan dampak yang tidak baik untuk kesehatan manusia. Pada Tabel 4.8 akan menyajikan data tentang batas aman konsumsi kerang darah maupun kerang bulu yang mengandung logam berat.

Keamanan mengkonsumsi kerang yang mengandung logam berat oleh manusia, maka batas aman konsumsi kerang darah dan kerang bulu (daging kerang dalam keadaan berat basah) yang berasal dari tiga lokasi muara sungai yang berbeda yakni muara sungai Sekotong, Pelangan, dan Selodong masing-masing sebesar 1,78 kg/hari, 0,56 kg/hari, 0,73 kg/hari, 1,16 kg/hari, 0,51 kg/hari, dan 0,70 kg/hari. Sehingga, dilihat berdasarkan hasil yang didapat diestimasikan bahwa batas aman konsumsi manusia dengan berat badan rata-rata 60 kg diperbolehkan mengkonsumsi kerang darah yang berasal dari Sekotong hingga batas 158 ekor, 53 ekor untuk kerang darah yang berasal dari Pelangan, dan 66 ekor kerang darah yang berasal dari Selodong. Sedangkan, untuk jenis kerang bulu maksimal 167 ekor untuk kerang yang berasal dari Sekotong, 61 ekor yang berasal dari Pelangan, dan sejumlah 89 ekor kerang bulu yang berasal dari Selodong. Dengan demikian, rata-rata jumlah kerang yang aman dikonsumsi per harinya seperti data yang tertera di atas agar masyarakat yang mengkonsumsi jenis kerang darah, maupun kerang bulu dapat terhindar dari dampak negatif yang akan ditimbulkan dari kerang yang mengandung logam berat, khususnya jenis merkuri.