

**PENURUNAN KADAR Pb DALAM KERANG HIJAU (*Mytilus viridis*) DENGAN FILTRAT TOMAT (*Solanum lycopersicum*) Tahun 2016***Adistya Galih P, Narwati, Bambang Sunarko***ABSTRACT**

Green mussels on the Kenjeran beach contains 1.833 mg / kg heavy metals Pb. Excessively accumulated heavy metals in the body can lead to death or illness in a short time. This study aims at determining the difference levels of Pb decreased in green mussel (*Mytilusvirids*) with a different concentration of the filtrate tomatoes.

This study is an experimental research using one group pretest posttest design. The dependent variable in this study is the heavy metals Pb concentration in green mussel. The independent variable is the filtrate tomatoes concentration (25%, 50%, 75%, 100%) with 60 minutes soaking time. To determine the decrease levels effect of heavy metals Pb concentration, researcher uses One Way Anova test because the data has normal distribution.

The results shows that the average content of Pb before treatment (control) is 0.20 mg / Kg. After the treatment, the highest decrease of Pb is at 75% concentration that is 0.12 mg / kg with a percentage decrease of 60%.

It can be concluded that there is an influence of filtrate tomatoes concentration to decreased levels of heavy metals Pb in green mussel. It is suggested to people to soak the mussels before consumption by using tomatoes filtrate because it can reduce the level of heavy metals Pb contained in cretacea, especially green mussel.

*Keywords : green mussels, heavy metals Pb, tomato filtrate*

**PENDAHULUAN**

Kerang hijau (*Mytilus viridis*) merupakan salah satu produk perikanan non – ikan yang telah lama di dikonsumsi oleh penduduk Indonesia, terutama yang bermukim dipesisir pantai. Produk makanan laut ini banyak digemari para pecinta *seafood* dan dapat dijumpai di pinggir jalan hingga di restoran dan hotel berbintang (Ghufran, M 2011 : 131). Oleh sebab itu kerang banyak dibudidayakan atau dijual khususnya di daerah Pantai Kenjeran. Pantai Kenjeran yang berada di timur Surabaya merupakan tempat akumulasi dari beberapa badan air di Surabaya dan diberitakan telah tercemar oleh merkuri (Hg) dan Pb (Ornella, Chony dan Mangkoedihardjo, S, 2011). Menurut Palar, H., (2004 : 80) secara alamiah, Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan, sertamelalui proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin. Pb masuk ke dalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia berupalimbah cair dari industri baterai, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam dan buangan sisa baterai. Logam ini sangat beracun jika terlepas dan terhirup, atau tertelan di dalam tubuh yang dapat mempengaruhi hampir setiap organ dan sistem dalam tubuh termasuk sistem saraf.

Menurut Ridhowati, S., (2013 : 1) logam berat dianggap berbahaya bagi kesehatan bila terakumulasi secara berlebihan atau melebihi ambang batas 0,2 – 2,0 mg perhari di dalam tubuh yang berakibat kematian atau gangguan kesehatan dalam waktu yang singkat seperti di dalam ginjal dan hati selama 40hari. Kadar Pb dalam darah diatas 80mg/dl dapat mengakibatkan ensefalopati, keadaan ini disertai ataksia, koma dan kejang –

kejang. Pada tingkat 40 – 50mg/dl berakibat IQ menurun. Hal ini diperkuat dengan adanya penelitian (Ali dan Rina, 2010), bahwa pada masyarakat nelayan di Kenjeran mengandung kadar logam berat Pb pada darah anak – anak di Kenjeran sebesar 59,62 mikrogram/dl. Menurut Banjuri (2003), kadar Pb pada kerang hijau (*Mytilus viridis*) di pantai Kenjeran sebesar 1,883mg/kg. Menurut hasil kesimpulan Sari, F dan Keman, Soedjaji (2005) mengatakan bahwa biota laut yang hidup di pantai kenjeran telah tercemar logam berat. Alternatif dalam penurunan kadar Pb pada bahan pangan sehingga aman untuk dikonsumsi dengan menggunakan asam sitrat (Meidianasari F, 2010).

Asam Sitrat merupakan asam organik yang dapat larut dalam air. Asam sitrat mampu membentuk senyawa kompleks dengan logam karena bersifat mengikat logam (*chelating agent*) sehingga dapat membebaskan bahan makanan dari cemaran logam (Meidianasari F, 2010). Buah tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu buah yang mengandung asam sitrat. Dalam penelitian (Masithoh, Rudiati Evi, dkk., 2013) buah tomat dengan varietas kaliurang memiliki asam sitrat sebesar 6,52%. Hasil uji skrining terhadap 4 jenis buah tomat diketahui bahwa Tomat gondol (*Lycopersicum validum*) memiliki kandungan asam sitrat 28,23mg/100gr, tomat Cherry (*Lycopersicum cerasiforme*) 54,76mg/100gr, dan tomat sayur (*Lycopersicum commune*) memiliki kandungan asam sitrat sebesar 30,55mg/100gr.

Hasil penelitian yang dilakukan Ulfah, dkk (2014) menunjukkan bahwa perendaman ikan keteng menggunakan filtrat kulit buah nanas yang mengandung asam sitrat dengan konsentrasi 100%

selama 60 menit dapat menurunkan kadar Pb sebesar 76,55% sedangkan pada konsentrasi 50% dapat menurunkan kadar Pb sebesar 61,01% selama 60 menit.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan metode *One Group Pretest Posttest* dengan satu faktor perlakuan, yaitu variasi konsentrasi (25%, 50%, 75%, 100%) dengan waktu rendam selama 60 menit dan dilakukan 4 kali pengulangan.

Sampel dikumpulkan langsung dari nelayan Pantai Kenjeran Surabaya. Perendaman kerang hijau dengan filtrat tomat dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Surabaya dan dianalisis kandungan Pb nya di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2016.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Kadar Pb Kerang Hijau Sebelum Perlakuan Perendaman

Hasil pemeriksaan kandungan Pb pada kerang hijau

Tahapan penelitian dibagi menjadi 3 tahapan, 1) Pembuatan filtrat tomat cerry. Haluskan tomat cerry menggunakan *blender*. Filtrat tomat cerry disaring menggunakan saringan dan buat pengenceran dalam konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25 % dengan cara konsentrasi 100% dibuat dari 100 ml filtrat tomat tanpa penambahan aquadest, konsentrasi 75% dengan mengukur filtrat tomat 75 ml ditambah dengan 25 ml aquadest, konsentrasi 50% dengan mengukur 50 ml filtrat tomat ditambah dengan aquadest 50 ml, dan konsentrasi 25% dibuat dengan mengukur 25 ml filtrat tomat ditambah dengan 75 ml aquadest. 2) Kerang hijau ditimbang sebanyak 50 gram, lalu direndam dalam filtrat tomat yang memiliki konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% selama 60 menit. 3) Kerang hijau yang telah direndam tersebut dianalisis kadar Pb nya menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrometry*).

sebelum dilakukan perendaman di dalam filtrat tomat ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1

Kode Sampel	Kadar Logam Berat Pb Pada Kerang Hijau (mg/Kg) Pada Pengulangan Ke-				Rerata	Standart SNI(mg/kg)
	Kadar Pb Kerang Hijau Sebelum Dilakukan Perendaman dengan Filtrat Tomat					
	1	2	3	4		
K	0,21	0,18	0,22	0,17	0,20	1,5

Keterangan :

K = Kelompok sampel tanpa perlakuan perendaman

Hasil pemeriksaan Pb pada kerang hijau sebelum perendaman (control) dalam filtrat tomat dengan selama 60 menit diketahui memiliki rerata sebesar 0,20 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa kadar Pb pada control telah memenuhi Standar SNI 7387 tahun 2009 yaitu sebesar 1,5 mg/kg. Menurut Ridhowati S (2013) logam berat Pb bila terakumulasi secara terus menerus dapat berbahaya bagi kesehatan di dalam tubuh yang dapat mengakibatkan kematian atau gangguan kesehatan bila mengkonsumsi lebih dari 2 mg per hari. Bila kadar Pb pada darah diatas 80 mg/dl dapat terjadi ensefalopati, keadaan ini disertai ataksia, koma dan kejang – kejang (Ridhowati S,

2013). Menurut Palar H (2004), Pb masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Disamping itu, proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan ombak dan diakibatkan oleh pembuangan limbah industri. Limbah industri yang masuk kedalam suatu perairan akan terjadi proses pengendapan dalam sedimen. Hal ini menyebabkan konsentrasi bahan pencemar dalam sedimen meningkat (Ali dan Rina, 2010). Kerang Hijau merupakan salah satu organisme yang dapat mengakumulasi logam berat Pb, dikarenakan karakteristik kerang yang mencari makan melalui sedimen.

##### Kadar Pb Kerang Hijau Sesudah Perlakuan Perendaman

Hasil pemeriksaan Pb setelah dilakukan perendaman pada filtrate tomat dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2  
Kadar Pb Kerang Hijau Sesudah Dilakukan Perendaman dalam Filtrat Tomat Selama 60 menit

Kode Sampel	Kadar Logam Berat Pb Pada Kerang Hijau (mg/Kg) Pada Pengulangan Ke				Rerata	pH
	1	2	3	4		
A	0,12	0,13	0,16	0,15	0,14	5
B	0,12	0,11	0,10	0,09	0,11	5
C	0,08	0,10	0,07	0,06	0,08	4
D	0,10	0,09	0,11	0,08	0,09	4

Keterangan :

- K = Kelompok sampel tanpa perlakuan perendaman ( kontrol )
- A = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 25%
- B = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 50%
- C = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 75%
- D = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 100%

Hasil pemeriksaan kadar Pb kerang hijau setelah direndam didalam larutan filtrat selama 60 menit menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi filtrate tomat akan semakin tinggi penurunan kadar Pb hingga pada konsentrasi 75%. Penurunan kadar Pb kerang hijau yang direndam dalam 100% larutan filtrate tomat menunjukkan kadar yang lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 75%. Hal ini diduga karena semakin pekatnya konsentrasi filtrat tomat akan semakin sulit berpenetrasi kedalam daging kerang. Hal ini

terbukti di dalam penelitian Melda.,dkk (2013) bahwa, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan sebagai perendaman, maka semakin mengerut daging ayam sehingga asam sitrat sulit berpenetrasi ke dalam daging. Peningkatan penurunan kadar Pb pada konsentrasi 75% disebabkan karena adanya proses osmosis yang terjadi antara larutan filtrate tomat dengan air dalam kerang sehingga diduga akan memudahkan terjadinya ikatan antara Pb dengan asam sitrat dalam filtrat tomat.

#### Persentase Penurunan Kadar Pb Kerang Hijau Antar 4 Konsentrasi

Perbandingan penurunan kadar logam berat Pb pada kerang hijau antar 4 konsentrasi dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3  
Penurunan Kadar Pb Kerang Hijau Antar 4 Konsentrasi Filtrat Tomat

No.	KODE	Rata-rata Kadar logam Berat Pb Pada Kerang Hijau (mg/Kg)		Penurunan Kadar Pb		pH
		Sebelum	Sesudah	(mg/Kg)	%	
1.	A	0,20	0,14	0,06	30	5
2.	B	0,20	0,11	0,09	45	5
3.	C	0,20	0,8	0,12	60	4
4.	D	0,20	0,9	0,11	55	4

Keterangan :

- K = Kelompok sampel tanpa perlakuan perendaman ( kontrol )
- A = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 25%
- B = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 50%
- C = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 75%
- D = Kelompok sampel sesudah direndam dengan filtrat tomat konsentrasi 100%

Berdasarkan hasil uji beda diketahui bahwa filtrat tomat dengan konsentrasi 25% memiliki  $p \text{ value} = 0,032$ . Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan kadar logam berat Pb sebelum dan sesudah perendaman karena  $p \text{ value} > \alpha (0,05)$ . Hal ini diduga konsentrasi 25% mengandung pelarut aquadest yang lebih tinggi

dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Penambahan aquades mengakibatkan kenaikan pH pada filtrat tomat. Menurut Setiawan., dkk (2012) terbukti bahwa adanya peningkatan nilai pH larutan karena adanya penambahan aquadest sehingga didapatkan nilai pH secara berurutan 4,2-4,6 dan 6,62-6,87. Menurut Ramadhan B. dan Handajani

M., (2010) pada pH basa, permukaan sel perlahan bermuatan negatif sehingga kemampuan untuk mengikat ion-ion Pb menjadi berkurang dan kemampuan menyerap logam semakin kecil.

Pada konsentrasi 100% diketahui penurunan kadar Pb lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 75%. Hal ini diduga adanya faktor lain yang mempengaruhi kemampuan penyerapan logam, diantaranya adalah proses penetrasi filtrat tomat ke dalam daging kerang. Dalam penelitian Melda., dkk (2013) dijelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam perendaman akan mengakibatkan pengerutan pada daging ayam sehingga asam sitrat sulit berpenetrasi kedalam daging. Dalam penelitian lain yang dilakukan Soeparno dalam Purnamasari Endah (2013) menyatakan bahwa penyusutan pada daging dipengaruhi oleh serabut otot, ukuran dan berat daging. Selain itu menurut Purnamasari Endah., dkk (2013), semakin meningkatnya konsentrasi akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar air pada daging karena tekanan osmosis dari daging. Tekanan osmosis ini mengakibatkan terjadinya penurunan kadar air dan meningkatnya kadar protein.

Berdasarkan hasil uji beda statistic menunjukkan ada perbedaan yang signifikan kadar Pb sebelum dan sesudah perlakuan perendaman dengan menggunakan filtrat tomat 50%, 75% dan 100%. Penurunan kadar logam berat Pb disebabkan oleh larutan asam sitrat yang mampu membentuk senyawa kompleks dengan logam. Asam sitrat bersifat mengikat logam sehingga dapat membebaskan bahan makanan dari cemaran logam (Meidianasari, 2010). Asam sitrat adalah asam trikarboksilat dimana tiap molekulnya mengandung gugus karboksil dan satu gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon, asam sitrat sangat efektif sebagai pengikat logam ion dan mudah larut dalam air (Setiawan dkk di dalam Athifah, 2014). Proses pengikatan ion logam diawali dari asam sitrat yang memiliki tiga gugus karboksil COOH sehingga terjadi reaksi kimia  $PbO + C_6H_8O_7 \cdot H_2O(aq) = Pb_3(C_6H_5O)_2$ . Gugus karboksil ini dapat melepas proton di dalam larutan membentuk suatu ion yang disebut ion sitrat. Ion sitrat ini dapat bereaksi dengan ion logam membentuk garam sitrat (Nurdiani, 2013).

#### **Pengaruh Konsentrasi Filtrat Tomat Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Pb Pada Kerang Hijau**

Berdasarkan hasil uji anova yaitu  $p = 0,000 < \alpha (0,05)$  menunjukkan ada pengaruh jenis konsentrasi terhadap penurunan kadar logam berat Pb. Peningkatan konsentrasi asam berpengaruh terhadap penurunan kadar logam berat. Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka semakin banyak jumlah hydrogen yang berkompetisi dengan ion logam sehingga kekuatan ikatan logam semakin berkurang dan mudah lepas (Laily, 2010). Hal ini terbukti didalam penelitian

Ulfah S, dkk., (2014) bahwa penurunan logam berat Pb pada ikan keting dengan perendaman filtrate kulit nanas yang mengandung asam sitrat 50% dan 100% secara berurutan sebesar 61,01% dan 76,55%.

Menurut Ulfah., dkk, (2014) pH memiliki peranan yang sangat penting dalam penyerapan logam berat. Hal ini dikarenakan pH dapat mempengaruhi kelarutan ion logam dalam larutan, Pada pH basa, permukaan sel perlahan bermuatan negative sehingga kemampuan untuk mengikat ion-ion logam berat menjadi berkurang dan kemampuan menyerap logam juga semakin kecil (Ramadhan B dan Handajani M, 2010).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **Kesimpulan**

1. Kadar Pb kerang hijau sebelum perendaman (kontrol) memiliki nilai rerata 0,20mg/kg.
2. Kadar logam berat Pb kelompok A perendaman konsentrasi 25% sebesar 0,14 mg/Kg, kelompok B konsentrasi 50% sebesar 0,11 mg/Kg, kelompok C perendaman konsentrasi 75% sebesar 0,08 mg/Kg dan kelompok D konsentrasi 100% sebesar 0,09 mg/Kg.
3. Persentase penurunan kadar Pb tertinggi pada konsentrasi 75%, yakni 0,12 mg/kg (60%).
4. Ada pengaruh signifikan konsentrasi filtrate tomat terhadap penurunan kadar logam berat Pb pada kerang hijau.

##### **Saran**

1. Bagi Masyarakat  
Filtrat tomat dapat digunakan sebagai alternative dalam meminimasi kadar Pb dalam bahan pangan, terutama kerang.
2. Bagi Peneliti Lain  
Diperlukan penelitian lanjutan mengenai :
  - a. Perbedaan konsentrasi dan waktu perendaman
  - b. Potensi bahan alami lainnya dalam menurunkan kadar logam berat.
  - c. Mengembangkan penggunaan filtrate tomat terhadap penurunan logam berat lainnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ali M., Rina. 2010. Kemampuan Tanaman Mangrove Untuk Menyerap Logam Berat Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb<sup>2+</sup>). Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Banjuri. (2003). Perbedaan Kadar Pb Dalam Kupang dengan Jenis Kupang awung (*Mytilus viridis*) dan Kupang Jawa (*Musculistasenhausia*)
- Ghufuran, M (2011). Buku pintar budidaya 32 ikan laut ekonomis
- Laily, 2002. *Keberadaan Merkuri dan Pengaruh Perendaman Larutan Asam terhadap*

- Kandungan Gizi serta Daya Cerna Protein pada Ikan Mas (Cyprinus carpio L.).*
- Masithoh, Rudiati Evi, dkk., 2013. *Model Kinetika Perubahan Kualitas Tomat Selama Penyimpanan.*  
<http://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/388/750>
- Meidianasari, F (2010). Pembuatan Saus Kupang Merah (*Musculitasenhausia*) Dengan Perlakuan Konsentrasi Asam Sitrat Dan Lama Perendaman
- Melda., dkk, 2013. Total bakteri, pH, dan kadar air daging ayam broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabatricum L.*) selama masa simpan.
- Ornella, Chony dan Mangkoedihardjo, S. 2011. *Pengaruh Penambahan pH Terhadap Removal Logam Berat Timbal (Pb) oleh Bunga Kana (Canna indica) di Kelurahan Tambak Wedi, Kecamatan Kenjeran, Surabaya*
- Palar, H., 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta
- Purnamasari Endah., dkk, 2013. Sifat fisik dan kimia daging sapi yang dimarinasi jus buah pinang (*Areca catechu L.*)
- Ramadhan B dan Handajani M, 2010. Biosorpsi Logam Berat Cr dengan Menggunakan Biomassa *Saccharomyces cerevisiae*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Ridhowati, S., 2013. Mengenal Pencemaran Ragam Logam. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sari, F dan Keman, Soedjaji 2005. Efektifitas larutan asam cuka untuk menurunkan kandungan logam berat Cadmium dalam daging kerang bulu. <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-KESLING-1-2-03.pdf>
- Standart Nasional Indonesia 7387 tahun 2009 tentang Cemaran logam berat pada makanan
- Setiawan, TS., Rachmawati, F., Raharjo, 2012. Efektivitas Berbagai Jenis Jeruk (*Citrus Sp.*) Untuk Menurunkan Logam Berat Kadar Pb dan Cd pada Udang Putih (*Panaeus marginatus*)
- Ulfah, dkk, 2014. Upaya Penurunan Logam Berat Timbal pada *Mystus nigriceps* di Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Kulit Nanas. <http://ejournal.unesa.ac.id/article/9663/33/article.pdf>