

**Pengaruh Perendaman Larutan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)
Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)
Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*)**

**The Effect of Soaking Solution Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) With The
Decreasing Level of Heavy Metals Lead (Pb) and Cadmium (Cd) On
Mussels Blood (*Anadara granosa*)**

Akademi Farmasi Theresiana Semarang
Maria Mita Susanti¹, Margareta Retno Priamsari²
mytha_via84@yahoo.com

ABSTRACT. *Mussels blood (*Anadara granosa*) is a fishery product that has high economic value. The way of life of the mussels blood settling causes high levels of heavy metals one of which was lead (Pb) and cadmium (Cd) in the body mussels shells. However, there is still lack of information and knowledge in societies about the processing of blood clams result in high levels of heavy metals Pb and Cd. The reduction of heavy metals can be done using sequestrant substance that is citric acid which is contained in tomatoes. This research due to analyze the effect of immersion solution of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) towards decreased levels of the heavy metal Pb and Cd in mussels blood (*Anadara granosa*). This is an experimental research which designed by Complete Random Design with tomatoes filtrate comparison treatment (15%, 25%, and 50%) and soaking time (15 and 30 minutes). Samples were analyzed using atomic absorption spectrophotometer (AAS). The results showed that levels of cadmium in the blood before soaking clams with tomato filtrate was 1,27 mg / kg while for Pb was 0,9603 mg / kg. The levels exceed the TLV established by BPOM (2009). After soaking with tomato filtrate results showed that the highest decreased levels of the immersion of blood clams with tomato filtrate 50% for 30 minutes is equal to 0,31 mg / kg for the concentration of Cd and for the concentration of Pb is equal to 0,51 mg / kg. Data was analyzed with Anova. The results showed that the soaking solution of tomato affect to decreased levels of heavy metals Pb and Cd in mussels blood with a value of significance ($p < 0.05$).*

Keywords: *Mussels blood, *Anadara granosa*, Cadmium, Lead, Atomic Absorption Spectrophotometer*

ABSTRAK: *Kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan produk perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Cara hidup dari kerang darah yang menetap menyebabkan tingginya kadar logam berat salah satunya adalah Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di dalam tubuh kerang darah. Informasi dan pengetahuan masyarakat yang masih kurang mengenai pengolahan kerang darah menyebabkan masih tingginya kadar logam berat Pb dan Cd. Penurunan kadar logam berat dapat dilakukan dengan menggunakan zat sekuestran yaitu asam sitrat yang terkandung dalam tomat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh perendaman larutan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap penurunan kadar logam berat Pb dan Cd pada kerang darah (*Anadara granosa*). Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan perbandingan filtrat tomat (15%, 25%, dan 50%) dan lama perendaman (15 dan 30 menit). Sampel dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil menunjukkan bahwa kadar Cd pada kerang darah sebelum perendaman dengan filtrat tomat yaitu 1,27 mg/kg sedangkan untuk*

kadar Pb yaitu 0,9603 mg/kg . Kadar tersebut melebihi NAB yang ditetapkan oleh BPOM (2009). Sesudah perendaman dengan filtrat tomat hasil penurunan kadar yang paling signifikan yaitu pada perendaman kerang darah dengan filtrat tomat 50% selama 30 menit yaitu sebesar 0,31 mg/kg untuk kadar Cd dan sebesar 0,51 mg/kg untuk kadar Pb. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman larutan tomat berpengaruh terhadap penurunan kadar logam berat Pb dan Cd pada kerang darah dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$).

Kata kunci: Kerang darah, *Anadara granosa*, Kadmium, Timbal, Spektrofotometer Serapan Atom

I. PENDAHULUAN

Kerang darah hidup dengan cara membenamkan diri di pantai pada substrat lumpur dan pasir, merupakan makhluk *filter feeder* (memperoleh makanan dengan cara menyaring air) dan suka menetap di suatu tempat, karena pergerakannya yang lambat. Cara hidup yang menetap menyebabkan akumulasi kandungan logam berat di dalam tubuh kerang darah (Darmono, 2001; Oemarjati, 1990).

Logam berat yang sering ditemukan dalam kerang darah yaitu kadmium (Cd) dan Timbal (Pb). Cd dan Pb adalah bahan pencemar dalam air yang berasal dari pembuangan limbah industri dan limbah pertambangan. Peningkatan kadar Cd dan Pb di dalam kerang darah semakin meningkat sejalan dengan proses industrialisasi yang semakin berkembang (Achmad, 2004; Widowati et.al, 2008).

Menurut Wulandari dkk (2009) kandungan logam berat Cd dalam kerang darah yang ditemukan di sekitar muara Banjir Kanal Timur mencapai 1,6770 mg/kg dan menurut Ardy.C (2010) rata – rata kadar logam berat Pb dalam kerang hijau sebesar 3,0762 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kadar logam berat pada kerang melebihi syarat yang diperbolehkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No 7387 : 2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan yaitu di bawah 1 ppm untuk Cd dan 1,5 ppm untuk Pb.

Informasi dan pengetahuan masyarakat yang masih kurang mengenai pengolahan biota laut salah satunya adalah kerang darah menyebabkan masih tingginya kandungan

logam berat Cd dan Pb, sehingga perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kadar Cd dan Pb dalam kerang darah. Logam berat dapat diturunkan kadarnya dengan zat yang disebut dengan sekuestran. Menurut Jones (1999) tomat merupakan buah yang memiliki kandungan asam sitrat yang tinggi karena jumlah asam sitrat dan malat dalam buah tomat adalah 60% dari total asam organik yang terkandung. Asam sitrat dapat berfungsi sebagai sekuestran yaitu zat yang dapat mengikat logam pada makanan, sehingga toksisitas logam dapat berkurang (Sarwono, 2001).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perendaman larutan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap penurunan kadar logam berat kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada kerang darah (*Anadara granosa*).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi larutan tomat (15%, 25% dan 50%) dan lama perendaman (15 menit dan 30 menit). Variabel terikat pada penelitian ini adalah penurunan logam Pb dan Cd.

a. Perendaman Kerang Darah dalam Larutan Tomat

Ditimbang daging kerang darah 100 g masukkan ke dalam cawan porselin, ditambahkan larutan tomat dengan konsentrasi 15%, 25% dan 50%. Masing – masing dilakukan perendaman selama 15 menit dan 30 menit. Daging kerang darah setelah direndam dilakukan pencucian,

tidak lebih dari 3 kali pencucian (Izza dkk., 2014).

b. Preparasi Sampel dengan Destruksi Kering

Sampel kerang darah yang sudah dicuci diblender, ditimbang sebanyak 10 g dalam cawan porselin dan dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu 250°C selama 2 jam sampai kering. Sampel kering dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 550°C selama 8 jam sampai menjadi abu. Abu di dalam cawan porselin ditambahkan 2 mL HNO₃ 65% dan diencerkan dengan aquadest. Hasil destruksi disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 40 ke dalam labu takar 50,0 mL dan ditepatkan sampai tanda batas dengan aquadest (SNI 2354.5:2011).

c. Pembuatan Larutan Baku Standart Pb

Larutan standar Pb disiapkan dalam beberapa titik konsentrasi yaitu 0,1 mg/L; 0,2 mg/L; 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 2 mg/L dan 5 mg/L. Absorbansi larutan standar Pb dan sampel dibaca dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 283,3 nm.

d. Pembuatan Baku Standart Cd

Larutan standar Pb disiapkan dalam beberapa titik konsentrasi yaitu 0,1 mg/L; 0,2 mg/L; 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 2 mg/L dan 5 mg/L. Absorbansi larutan standar Pb dan sampel dibaca dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang 228,8 nm.

e. Analisis Kadar Logam Pb dan Cd

Penentuan kadar Pb dan Cd dilakukan dengan penyiapan larutan standar dan larutan sampel. Larutan standar 0,1 mg/L; 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; dan 2,0 mg/L dan 5 mg/L diinjeksikan pada burner secara bergantian, kemudian alat secara otomatis akan mencetak kurva kalibrasi larutan standar, selanjutnya diinjeksikan larutan sampel pada burner yang masing – masing

dilakukan replikasi sebanyak tiga kali (SNI 2354.5:2011).

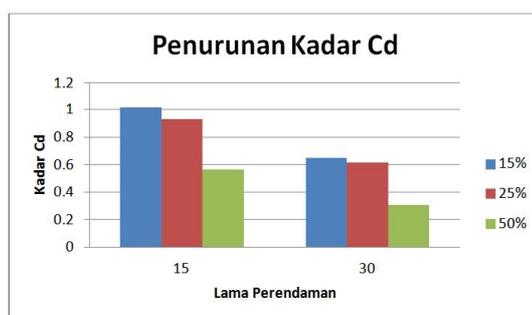
III. HASIL PENELITIAN

a. Kadar Pb dan Cd Dalam Kerang

Berdasarkan hasil analisis kadar logam berat Cd sebelum dilakukan perendaman yaitu 1,27 mg/kg sedangkan untuk logam Pb sebesar 0,9603 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar logam berat Pb dan Cd di dalam kerang darah masih di atas NAB yang ditentukan BPOM (2009).

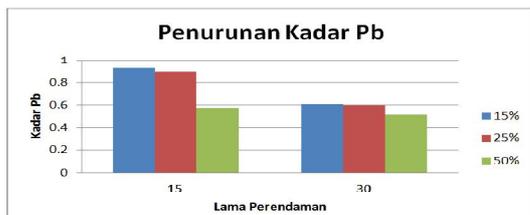
b. Penurunan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Dalam Kerang

Penurunan kadar logam berat Pb dan Cd dilakukan dengan perendaman kerang darah dalam filtrat tomat berdasarkan perbandingan filtrat tomat dan lama perendaman. Perbandingan filtrat tomat yang digunakan yaitu 15 %, 25 %, dan 50 %, sedangkan lama perendaman yaitu 15 menit dan 30 menit. Penentuan kadar Pb dan Cd dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Hasil penurunan kadar Cd dalam kerang darah setelah dilakukan perendaman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penurunan Kadar Cd

Dari Gambar 1 terlihat bahwa kadar Cd menggunakan lama perendaman selama 30 menit menunjukkan kadar logam berat Cd mengalami penurunan yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan lama perendaman 15 menit. Hasil penurunan kadar Pb dalam kerang darah setelah



Gambar 2. Penurunan Kadar Pb

Dari Gambar 2 terlihat bahwa kadar Pb menggunakan lama perendaman selama 30 menit menunjukkan kadar logam berat Pb mengalami penurunan yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan lama perendaman 15 menit. Berdasarkan Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa perendaman selama 30 menit menghasilkan penurunan terhadap logam berat Pb dan Cd lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman selama 15 menit.

c. Pengaruh Perendaman Larutan Tomat Terhadap Penurunan Kadar Pb dan Cd

Data penurunan kadar Pb dan Cd diuji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk diperoleh hasil ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa distribusi data normal. Analisa data kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Anova. Hasil uji Anova disajikan pada Tabel I

Tabel I. Pengaruh Penurunan Kadar Pb dan Cd

	Pb	Cd
Mean square	0,103	0,138
Sig	0,00	0,00

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa ada perbedaan pengaruh penurunan kadar Pb maupun Cd ($p = 0,00$). Hal ini menunjukkan bahwa larutan tomat (*Solanum lycopersicum* L) mampu menurunkan kadar logam berat Pb dan Cd pada kerang darah (*Anadara granosa*).

IV. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam berat Pb dan Cd di dalam kerang darah masih di atas NAB yang ditentukan BPOM

(2009). Tingginya kadar logam berat Pb dan Cd di dalam kerang darah ini dapat dipengaruhi akibat pencemaran di perairan Semarang, karena sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perairan Semarang. Menurut Bappeda Kota Semarang dan BPS Kota Semarang (2010) bahwa industri yang terdapat di kota Semarang antara lain yaitu industri mebel, furniture, biji plastik, kayu ukiran, air accu, percetakan, farmasi, reparasi kapal, kertas, buku tulis, kabel dan travo, komponen otomotif, sablon, pipa baja, mesin diesel, dan lain – lain yang berpotensi menghasilkan buangan limbah jenis logam berat seperti Pb dan Cd. Logam berat yang masuk di perairan akan mengalami pengendapan kemudian terdispersi dan diserap oleh organisme yang tidak bisa di metabolisme, sehingga akan mengalami akumulasi dalam organisme yang hidup di perairan (Puspita dkk, 2012).

Umur kerang merupakan indikator terjadinya akumulasi logam berat pada perairan yang telah tercemar logam berat, semakin lama umur kerang semakin tinggi logam berat yang terakumulasi di dalam tubuh kerang darah dan semakin besar ukuran kerang semakin banyak pula jumlah logam berat yang terakumulasi. Kerang darah merupakan biota laut yang memperoleh makanan dengan cara menyaring air dan tinggal menetap di suatu tempat karena pergerakannya yang lambat, sehingga menyebabkan terakumulasinya logam berat Pb dan Cd di dalam tubuh kerang darah. Jenis kerang merupakan indikator yang sangat baik sebagai parameter tingkat pencemaran lingkungan (Darmono, 2001).

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa perendaman selama 30 menit menghasilkan penurunan terhadap logam berat Pb dan Cd lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman selama 15 menit. Perbedaan jumlah filtrat tomat dan lama perendaman akan mempengaruhi penurunan kadar Cd dalam daging kerang darah. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah filtrat tomat dan semakin

lama perendaman, semakin banyak asam sitrat dalam filtrat tomat yang dapat mengikat ion logam sehingga akan menurunkan kadar Cd dan Pb dalam kerang darah.

Perlakuan dengan lama perendaman 30 menit lebih efektif menurunkan logam berat jika dibandingkan dengan lama perendaman 15 menit, karena semakin lama waktu kontak antara asam sitrat dengan logam berat, maka semakin banyak pula logam berat yang dapat berikatan dengan asam sitrat membentuk garam sitrat. Penurunan logam berat Cd dan Pb menggunakan larutan tomat memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) dalam menurunkan logam berat, hal ini dipengaruhi oleh asam sitrat dalam tomat yang berikatan dengan logam Pb dan Cd dalam kerang darah membentuk garam sitrat. Asam sitrat sebagai sekuestran (zat pengikat logam) dapat menurunkan kadar logam berat dalam kerang darah dengan cara merusak ikatan logam protein. Ion logam yang terdapat dalam tubuh organisme hidup hampir semuanya berikatan dengan protein. Asam sitrat tiap molekulnya mengandung gugus karboksil (COOH) dan satu gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon. Gugus fungsional tersebut yang dapat menyebabkan ion sitrat bereaksi dengan ion logam membentuk garam sitrat. Ion sitrat akan mengikat logam sehingga dapat menghilangkan ion logam yang terakumulasi pada kerang sebagai garam sitrat (Setiawan dkk, 2013). Garam karboksilat apabila direaksikan dengan asam akan diperoleh kembali asam karboksilat yang disebut dengan reaksi kebalikan.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perendaman larutan tomat dengan penurunan kadar logam berat Cd dan Pb pada kerang darah ($p < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ardy, A., Mifbakhuddin, M., dan Nurullita., 2010. *Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Jeruk Nipis dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Daging Kerang Hijau (Perna viridis)*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Bappeda Kota Semarang dan Badan Pusat Statistik, 2010. *Statistik Industri Besar & Sedang 2009*. Pemerintah Kota Semarang. Semarang. Hal 1-10.
- BPOM, 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan*. Jakarta : BSN. SNI 7387-2009.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Izza, A.T., Hidayat, N., & Mulyadi, A.F., 2014. *Penurunan Kandungan Timbal (Pb) pada Kupang Merah (Musculitis senhausia) dengan Perebusan Asam pada Kajian Jenis dan Konsentrasi Asam*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Jones., J.B., Jr., 1999. *Tomato Plant Culture : In the Field Greenhouse and Home Garden*, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Oemarjati, Boen S., & Wisnu W., 1990. *Taksonomi Avetebrata*. Jakarta: Penerbit UI-Press.
- Puspita, F., Melannisa, R., & Santoso, B., 2012. *Evaluasi Kadar Cemaran Pb dan Cd Dalam Air Pada Pantai Dan Daerah Perikanan Di Sekitar Kawasan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Setiawan, A., Yulianto, B., &Wijayanti, D.P., 2013.*Pengaruh Depurasi Konsentrasi Logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam jaringan Lunak Kerang Darah (Anadara granosa). Journal of Marine Research.*1(2), 129-142.

Standar Nasional Indonesia, 2011. *PenentuanKadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan.* SNI 2354.5:2011. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Widowati, W., 2008.*Efek Toksik Logam.* Yogyakarta: Penerbit Andi.