



## PENGARUH PERENDAMAN LARUTAN ASAM CUKA TERHADAP KADAR LOGAM BERAT CADMIUM PADA KERANG HIJAU

Mifbakhuddin\*, Rahayu Astuti%, Agus Awaludin\*\*

\* Staf Pengajar Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

\*\* Alumni Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

### ABSTRACT

**BACKGROUND.** *The green shellfish (Perna viridis) was one of the shellfish kind that was enjoyed by the community, had the economical value and the content of the nutrient taht really was good for consumed, when this green shellfish was dirtiest heavy Cd metal then will endanger for the health of the human body.*

**OBJECTIVE.** *knew the influence of the submersion of the solution to acetic acid on the level of heavy metal cadmium to the green shellfish (Perna viridis)*

**METHOD.** *The research true eksperiment with the plan that was used by Randommized Control Group Postest Design. The sample of the research was 24 green shellfish taht contained heavy Cd metal afterwards was soaked by using the solution to acetic acid respectively the concentration, where as the control was teh green shellfish that was not done by the submersion. The analysis ofthe data used One Way Anova.*

**RESULT.** *In general the level of heavy cd metal in the control (without the treatment) was 77, 73 µg/lit, where as in general the level of heavy Cd metal in various concentration of the solution to acetic acid 10%, 15%, 20%, 25% that is 53,70 µg/lit, 31,00 µg/lit, 22,05 µg/lit, and 8,07 µg/lit. There was the influence of the submersion with the solution to acetic acid 0%, 10%, 15%, 20%, and 25% against the level of heavy Cd metal to the green shellfish.*

**CONCLUSION.** *The was the influence that was significant against the level of heavy Cd metal with the submersion of the solution to acetic acid 10%, 15%, 20%, and 25%.*

**KEYWORDS.** *The green shellfish, the solution to acetic acid, the level of heavy Cd metal.*

### ABSTRAK

**LATAR BELAKANG.** Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang dinikmati oleh masyarakat, memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang benar-benar baik untuk dikonsumsi, saat ini kerang hijau tercemar logam berat Cadmium yang akan membahayakan bagi kesehatan tubuh manusia. **TUJUAN :** Mengetahui pengaruh perendaman larutan asam cuka terhadap kadar logam berat cadmium pada kerang hijau

**METODE.** Penelitian ini adalah eksperimen murni dengan rencana yang digunakan berupa *Randommized Control Group Desain Postest*. Sampel penelitian ini adalah 24 kerang hijau yang mengandung logam berat Cadmium kemudian direndam dengan menggunakan larutan asam asetat untuk masing-masing konsentrasi, di mana sebagai kontrol adalah kerang hijau yang tidak dilakukan oleh perendaman. analisis data yang digunakan One Way Anova.

**HASIL.** Secara umum tingkat logam berat Cadmium pada kelompok kontrol (tanpa perlakuan) adalah 77, 73 mg / lt, sedangkan pada umumnya tingkat logam berat Cadmium dalam berbagai konsentrasi larutan menjadi asam asetat 10%, 15%, 20 %, 25% yaitu 53,70 mg / lt, 31,00 mg / lt, 22,05 mg / lt, dan 8,07 mg / lt. Ada pengaruh perendaman dengan solusi untuk asam asetat 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25% terhadap tingkat logam berat Cadmium pada kerang hijau.

**KESIMPULAN.** Dinyatakan terdapat pengaruh yang signifikan tingkat logam berat Cadmium terhadap perendaman larutan menjadi asam asetat 10%, 15%, 20%, dan 25%.

**KATA KUNCI.** Kerang hijau, perendaman larutan asam cuka, tingkat logam berat Cadmium

## PENDAHULUAN

Laut merupakan tempat bermuaranya semua sungai, baik sungai kecil maupun besar. Dengan demikian laut akan menjadi tempat berkumpulnya zat-zat pencemar yang dibawa oleh aliran sungai. Banyak industri atau pabrik yang membuang limbah industrinya ke sungai tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Limbah ini terbawa oleh aliran sungai yang akhirnya bermuara ke laut, sehingga akan mencemari laut<sup>1</sup>

Toksisikan yang sangat berbahaya umumnya berasal dari buangan industri, terutama industri kimia dan industri yang melibatkan logam berat dalam proses produksinya. Limbah industri yang mengandung logam berat dapat mengkontaminasi perairan sungai maupun laut dan akan berakumulasi dalam rantai makanan (biota) yang berasal dari perairan tersebut. Salah satunya adalah logam berat Cadmium (Cadmium) dapat masuk dan terakumulasi di dalam tubuh biota laut seperti udang, kerang dan cumi-cumi.<sup>2</sup>

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang digemari masyarakat, memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang sangat baik untuk dikonsumsi, yaitu terdiri dari 40,8 % air, 21,9 % protein, 14,5 % lemak, 18,5 % karbohidrat dan 4,3 % abu sehingga menjadikan kerang hijau sebanding dengan daging sapi, telur maupun daging ayam, dari 100 gram daging kerang hijau ini mengandung 100 kalori.<sup>3</sup>

Cadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini beresiko tinggi terhadap pembuluh

darah. Apabila Cadmium masuk ke dalam tubuh maka sebagian besar akan terkumpul di dalam ginjal, hati dan sebagian yang dikeluarkan lewat saluran pencernaan. Cadmium dapat mempengaruhi otot polos pembuluh darah secara langsung maupun tidak langsung lewat ginjal, sebagai akibatnya terjadi kenaikan tekanan darah.<sup>1,2</sup>

Beberapa efek yang ditimbulkan akibat pemajanan Cadmium adalah adanya kerusakan ginjal, liver, testes, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah. Berbahayanya unsur ini sebenarnya bila manusia mengkonsumsi (baik itu dihirup atau dimakan) dalam jumlah yang cukup besar. Karena pada kenyataannya, cadmium itu tidaklah mudah untuk keluar di dalam tubuh. Logam ini akan terakumulasi terus didalam tubuh. Dan bila sudah mencapai kadar tinggi, akan menyerang organ tubuh terutama ginjal dan paru-paru.<sup>1,2</sup>

Asam cuka/asam asetat cair adalah pelarut protik hidrofilik (polar), mirip seperti air dan etanol. Asam asetat memiliki konstanta dielektrik yang sedang yaitu 6.2, sehingga ia bisa melarutkan baik senyawa polar seperti garam anorganik dan gula maupun senyawa non-polar seperti minyak dan unsur-unsur seperti sulfur, iodin, dan logam. Asam asetat bercampur dengan mudah dengan pelarut polar atau nonpolar lainnya seperti air, kloroform dan heksana<sup>2,5</sup>. Hal ini telah dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Fitri Indah Sari dalam daging kerang bulu yang tercemar logam berat Cadmium<sup>15</sup>. Terjadinya reaksi antara zat pengikat logam (Asam cuka) dengan ion logam menyebabkan ion logam

## Pengaruh Perendaman Larutan Asam Cuka Terhadap Kadar Logam Berat Cadmium Pada Kerang Hijau

kehilangan sifat ionnya dan mengakibatkan logam berat tersebut kehilangan sebagian besar toksisitasnya. Sehingga sifat kelarutan dan kemudahan bercampur dari asam asetat ini digunakan sebagai pelarut logam berat cadmium dalam kerang hijau.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh perendaman larutan asam cuka terhadap kadar logam berat cadmium pada kerang hijau (*P. viridis*).

### METODE PENDEKATAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperiment kuasi dan rancangan yang digunakan *Control Group Posttes Only Design*. Banyaknya perlakuan dalam penelitian ini adalah 4 perlakuan yaitu larutan asam cuka 10%, 15%, 20%, dan 25% sebagai variabel bebas dan kadar logam Cadmium sebagai variabel terikat. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 27 sampel kerang hijau, yang terdiri dari 6 kali pengulangan dikali 4 perlakuan dan 3 kali sebagai kontrol.

Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2009 sedangkan tempat penelitian pada Laboratorium Kesehatan STIKES HAKLI Semarang. Subyek dalam penelitian ini adalah kerang hijau (*P. viridis*) yang ada di TPI tambak lorok Tanjung Emas, Semarang Utara.

Jenis variabel terdiri dari variabel bebas (larutan asam cuka 10 %, 15 %, 20% dan 25 %), variabel terikat (kadar logam Cadmium pada kerang hijau), dan variabel pengganggu (suhu dan lama kontak).

Alat dan bahan dalam penelitain ini adalah Daging kerang hijau (*P. viridis*)

sebanyak 5 gram, asam nitrat pekat sebanyak 10 ml, asam perkhorat sebanyak 30 ml, larutan asam cuka 10 %, 15 %, 20 %, dan 25 %, aquades, spatula, pisau dapur, bath oil, breaker glass, penjepit, tabung reaksi, timbangan analitik, gelas erlenmeyer, gelas ukur dan spektrofotometer serapan atom.

Pengolahan data berupa : (1) *Editing*, (2), *Coding*, (3) *Entri data*. Analisis data : (1). Analisis Univariat, (2). Analisis Bivariat.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Gambaran Umum Penelitian

Kerang hijau (*P. viridis*) yang beredar di kota Semarang sebagian besar berasal dari perairan sekitar Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tambaklorok yang terletak di kelurahan Tanjung Emas kecamatan Semarang Utara. Kondisi TPI Tambaklorok sangat kumuh, banyak sampah-sampah yang berserakan, dan tidak terawat. Masyarakat sekitar TPI tidak begitu memperhatikan kebersihan lingkungan, salah satu contohnya adalah BAB di perairan pantai sekitar TPI. Bahkan sudah dibuat jamban umum untuk BAB. Hasil laut di TPI Tambaklorok turun pada sore hari sekitar jam 3. Semua hasil laut tangkapan para nelayan tersebut langsung dijual di tempat tersebut, karena di tempat tersebut sudah ada tempat khusus untuk menjual hasil tangkapan laut.

Pengaruh Perendaman Larutan Asam Cuka Terhadap Kadar Logam Berat Cadmium Pada Kerang Hijau

2. Analisis Univariat

a. Kadar Cadmium sebelum perlakuan pada daging kerang hijau

Tabel 4.1 Kadar Cadmium sebelum perlakuan

Variabel	n	Min (µg/l)	Maks (µg/l)	Rata-rata (µg/l)	NAB (µg/l)
Kadar Cd sebelum perlakuan	3	71,5	83,5	77,73 3	10,0

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa kadar Cadmium dalam daging kerang hijau sebelum perlakuan diperoleh hasil bahwa kadar minimum dan maksimum Cadmium sebelum perlakuan adalah 71,5 µg/l dan 83,5 µg/l, kedua nilai tersebut masih di atas nilai ambang batas yang ditetapkan, sedangkan rata-rata kadar Cadmium dalam daging kerang hijau sebelum perlakuan masih tinggi yaitu sebesar 77,733 µg/l.

b. Kadar Cadmium sesudah perlakuan pada daging kerang hijau

Tabel 4.2 Distribusi kadar Cadmium setelah perlakuan

Variabel	n	Min (µg/l)	Maks (µg/l)	Rata-rata (µg/l)	NAB (µg/l)
Perlakuan 1 (10%)	6	47.5	61.6	53.700	10.0
Perlakuan 2 (15%)	6	27.4	36.0	31.000	
Perlakuan 3 (20%)	6	18.6	26.2	22.050	
Perlakuan 4 (25%)	6	7.3	9.4	8.067	

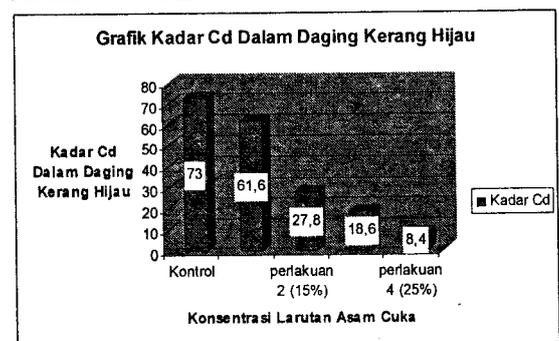
Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui rata-rata terendah pada konsentrasi 25% yaitu sebanyak 8,067 µg/l dengan standar deviasi 0,7789 µg/l sedangkan rata-rata tertinggi pada larutan asam cuka dengan konsentrasi 10% sebanyak 53,700 µg/l dengan standar deviasi 5,4717 µg/l.

Hasil tersebut berdasarkan Keputusan Per Men Kes No: 907/ Men Kes/ SK/ VII/ 2002 yang telah menetapkan Batas Maksimum kadar Cadmium dalam makanan hasil laut adalah 10,0 µg/l, sehingga berdasarkan Tabel 4.2 bahwa kandungan logam Cadmium pada kerang hijau yang tidak melebihi batas maksimum yaitu pada konsentrasi perendaman asam cuka 25%

3. Analisis Bivariat

Sebelum dilakukan uji *One Way Anova* dengan tujuan menganalisis data lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh larutan asam cuka terhadap kadar logam berat Cadmium dalam kerang hijau, maka data harus memenuhi syarat uji *anova*. Namun apabila data tidak memenuhi syarat uji *anova* menggunakan uji *Kruskall Wallis*. Data sebelumnya diuji kenormalan terlebih dahulu.

Hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* diperoleh hasil  $p = 0,193 (>0,05)$ , artinya data dari kadar logam berat Cadmium berdistribusi normal.



Grafik 4.1 Kadar Cadmium dalam kerang hijau

Berdasarkan Grafik 4.1 menunjukkan bahwa rata – rata kadar

Cadmium dalam daging kerang hijau sebelum perlakuan masih diatas nilai ambang batas yaitu sebesar 73 µg/lit, sedangkan setelah perlakuan rata-rata terendah kadar Cadmium dalam daging kerang hijau yaitu pada perlakuan 4 dengan konsentrasi larutan asam cuka 25% sebesar 8,4 µg/lit.

Selanjutnya hasil test homogenitas (levene test) diketahui bahwa varian antar kelompok tidak homogen karena p value = 0,028 < 0,05, sehingga tidak memenuhi syarat uji *One Way Anova*, maka menggunakan uji *Kruskal Wallis*.

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada kadar logam Cadmium diperoleh nilai p = 0,000 < alpha 0,05, artinya ada pengaruh yang bermakna dari berbagai konsentrasi perendaman larutan asam cuka terhadap kadar logam berat Cadmium pada kerang hijau. Kemudian untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing larutan asam cuka terhadap kadar logam Cadmium pada kerang hijau menggunakan uji *Mann –Whitney*. Hasil dari uji *Mann –Whitney* menunjukkan setiap pasangan terdapat perbedaan kadar logam Cadmium tiap konsentrasi perendaman larutan asam cuka

## PEMBAHASAN

### 1. Kandungan Logam Berat Cadmium

Berdasarkan pengukuran pada kontrol (tanpa perlakuan) nilai rata-rata kandungan logam beart Cadmium dalam daging kerang hijau adalah 77,17 µg/lit (0,07717 ppm) sehingga dapat dikatakan bahwa kandungan logam berat Cadmium dalam daging

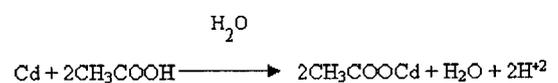
kerang hijau sebelum perlakuan melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan menurut Per Men Kes tahun 2002 yaitu 10,0 µg/lit (0,01 ppm).

### 2. Perendaman dalam Larutan Asam Cuka

Hasil pengukuran rata-rata kandungan logam Cadmium dalam daging 3 buah kerang hijau pada kontrol (tanpa perlakuan) perendaman dengan asam cuka sebesar 77,267 µg/lit. Setelah perendam dengan asam cuka dengan berbagai konsentrasi yaitu 10%, 15%, 20% dan 25% selama 1 jam rata-rata kandungan logam Cadmium dalam daging kerang hijau menurun secara signifikan.

Pengaruh larutan asam cuka terbukti setelah perendaman daging kerang hijau dalam larutan asam cuka baik dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan waktu perendaman 1 jam mengalami penurunan kadar logam berat Cadmium dalam kerang hijau.

Reaksi kimia Cadmium pada kerang hijau dengan asam cuka :



Logam berat Cadmium pada kerang hijau yang direaksikan dengan CH<sub>3</sub>COOH (asam cuka) melalui perantara aquades (H<sub>2</sub>O) menjadikan cadmium berikatan dengan asam cuka (2CH<sub>3</sub>COOCadmium) karena CH<sub>3</sub>COOH bersifat sebagai pengikat logam (*chelating agent*). Terjadinya reaksi antara zat pengikat logam (CH<sub>3</sub>COOH) dengan ion logam Cadmium menyebabkan ion logam Cadmium kehilangan sifat ionnya dan

## Pengaruh Perendaman Larutan Asam Cuka Terhadap Kadar Logam Berat Cadmium Pada Kerang Hijau

mengakibatkan logam Cadmium tersebut kehilangan sebagian besar toksisitasnya.

Penelitian ini sejalan dengan Fitri Indah Sari (2005) menggunakan konsentrasi 12,5% dan 25% dengan lama waktu perendaman 1 dan 2 jam untuk menurunkan kandungan logam berat Cadmium terhadap kerang bulu. Namun demikian Fitri Indah Sari menyimpulkan bahwa baik dengan menggunakan konsentrasi 12,5% ataupun 25% dapat menurunkan kandungan logam berat Cadmium dalam kerang bulu. Ibnu Dwi Buwono, Lusi Lestari, dan Henhen Suherman (2008) menggunakan perendaman Na<sub>2</sub>CaEDTA yang berbeda yaitu 0,2%; 0,5%; 0,8%; dan 11,1% selama 30 menit dan 60 menit menyimpulkan bahwa penurunan kadar Hg dalam tubuh kerang hijau sebanyak 99,98 % diperoleh pada perlakuan perendaman dengan Na<sub>2</sub>CaEDTA 0,2 % selama 60 menit, penurunan kadar Pb dalam tubuh kerang hijau sebanyak 99,92 % diperoleh pada perlakuan perendaman dengan Na<sub>2</sub>CaEDTA 1,1 % selama 60 menit.

Dalam penelitian ini hasil pengamatan lain yang diperoleh adalah daging kerang hijau yang telah mengalami perendaman dalam larutan asam cuka 25% mempunyai tekstur yang lebih kaku dibandingkan dengan yang direndam dalam konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, sehingga daging kerang hijau berwarna lebih gelap. Selain itu bau amis daging kerang hijau tersebut berkurang

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Rata-rata kadar logam berat Cadmium pada kontrol (tanpa perlakuan) adalah 77,73 µg/l.

2. Rata-rata kadar logam berat Cadmium dalam berbagai konsentrasi larutan asam cuka 10%, 15%, 20%, 25% yaitu 53,70 µg/l, 31,00 µg/l, 22,05 µg/l, dan 8,07 µg/l.
3. Ada pengaruh perendaman dengan larutan asam cuka 0%, 10 %, 15 %, 20 %, dan 25 % terhadap kadar logam berat Cadmium pada kerang hijau.

### SARAN

1. Bagi Masyarakat

Memberikan masukan informasi mengenai pencegahan keracunan khronis oleh logam berat dengan asam cuka sebagai chelating agent yang dapat menurunkan kandungan logam berat.

2. Bagi Peneliti Lain

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan logam berat lainnya dalam daging kerang hijau atau biota laut lainnya serta perubahan kandungan gizi dari daging kerang hijau setelah mengalami perendaman terutama protein yang terkandung di dalam daging kerang hijau.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Darmono. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Jakarta: UI Press; 2001.hal. 137-140
2. Rukaesih A. Kimia Lingkungan. Yogyakarta: ANDI Universitas Negeri Jakarta; 2004. hal. 147
3. Affandi R, dan Tang U. Fisiologi Hewan Air. Riau.: University Riau Press; 2002. hal. 217.
4. Bengen D.G. Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Pengelolaannya. Bogor : IPB Press; 2004.
5. Palar H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : Rineka Cipta ; 2004. hal. 116-131
6. Kristanto P. Ekologi Industri. Yogyakarta : ANDI; 2002.hal. 169-181

Pengaruh Perendaman Larutan Asam Cuka Terhadap Kadar Logam Berat Cadmium Pada Kerang Hijau

---

7. Murti B. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press ; 2003. hal. 262-296
8. Machfoeds I. Metodologi Penelitian. Yogyakarta : Fitramaya ; 2008.hal. 5-14
9. Sari F.I. Efektifitas Larutan Asam Cuka Untuk Menurunkan Logam Berat Cadmium (*Cadmium*) dalam Daging Kerang Bulu. 2005. Volume 1 No.2 : 120-129. <http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLI NG-1-2-03.pdf>.
10. Prayitno A. Kajian Kandungan Logam Cadmium (*Cadmium*) Dalam Kerang Hijau (*perna viridis*) di Perairan Pantai Semarang. 1-20; 2008. <http://etd.library.ums.ac.id/go.php>
11. Buwono I.D, Lestari L, dan Suherman H. Upaya Penurunan Kandungan Logam Hg (Merkuri) dan Pb (Timbal) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridis* Linn.) dengan Konsentrasi dan Waktu Perendaman Na<sub>2</sub>CaEDTA yang Berbeda. : 1 – 13; 2005 <http://resources.unpad.ac.id/unpad-content/uploads/lemlit/bionatura/bio>
12. Hanafiah K.A. Rancangan Percobaan. Palembang : Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya ; 2003.
13. Noatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : PT Rineka Cipta ; 2005. hal. 156-168.
14. Nazir M. Metode Penelitian. Bogor : Ghalia Indonesia; 2005. hal. 230-241.
15. Sujarweni V. W. Belajar Mudah SPSS Untuk Penelitian. Yogyakarta : Global Media Informasi ; 2008. hal. 89

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Mifbakhuddin SKM, M. Kes, Ibu Ir. Rahayu Astuti M. Kes selaku pembimbing dan Bapak Sayono SKM, M. Kes (Epid) selaku penguji, kedua orang tua penulis, adik-adik penulis, teman – teman yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini, dan seseorang yang tidak sengaja kutemukan yang menjadi semangat penulis dalam menyusun skripsi ini.