

## ANALISIS KADAR LOGAM Hg PADA SAMPEL *PERNA VIRIDIS L* DENGAN MENGGUNAKAN ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER

Heri Hasmizal<sup>1\*</sup>, Bhayu Gita Bhernama<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

\*E-mail: hasmizalheri12@gmail.com

**Abstract:** *In this study testing the levels of Hg metal in green mussels (Perna viridis L). Analysis of levels of mercury (Hg) in green mussels (Perna viridis L) was carried out by the process of destruction using nitric acid (HNO<sub>3</sub>) and sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and then analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Mercury (Hg) heavy metal content in green shells (Perna viridis L) with the VGA method Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) was obtained at 0.0098 ppb indicating that the levels of mercury heavy metal (Hg) in green shells (Perna viridis L) in the market of Krueng Cut, Syiah Kuala Sub-District, Banda Aceh City does not exceed the maximum limit of heavy metal contamination determined by SNI 7387:2009.*

**Keywords:** AAS, Hg, green mussels, destruction.

**Abstrak:** Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kadar logam Hg pada kerang hijau (*Perna viridis L*). Analisis kadar logam merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) dilakukan dengan proses destruksi menggunakan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) dan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) selanjutnya dianalisis menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Kadar logam berat merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) dengan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) metode VGA di peroleh sebesar 0,0098 ppb ini menandakan bahwa kadar logam berat merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) pasar Krueng Cut, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh tidak melebihi batas maksimum cemaran logam berat yang telah ditentukan oleh SNI 7387:2009.

**Kata Kunci:** AAS, Hg, kerang hijau, destruksi.

### PENDAHULUAN

Pencemaran perairan di sekitar kota Banda Aceh terjadi karena disebabkan oleh banyak hal, diantaranya adalah limbah rumah tangga, pembuangan limbah pasar, perkotaan dan proses erosi.

Air tawar mengandung logam yang berasal dari buangan air limbah, erosi, dan juga dari udara secara langsung. Air tawar mengandung material anorganik dan organik yang lebih banyak daripada air laut. Material tersebut mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi logam,

sehingga pencemaran logam pada air tawar lebih mudah terjadi ( Supriatno, 2009 ).

Salah satu pencemaran yang terjadi pada perairan adalah pencemaran logam berat yang dapat membahayakan baik bagi organisme yang ada di dalamnya maupun manusia yang mengkonsumsi organisme yang tercemar. Logam merkuri (Hg), timbal (Pb) dan arsen (As) termasuk logam berat dengan toksisitas tinggi (Jovita, 2004). Logam berat tersebut sering dikenal sebagai *The Big Three Heavy Metal* yang memiliki tingkat bahaya tertinggi pada kesehatan manusia, selain itu ketiga logam berat tersebut merupakan logam yang paling sering ditemukan sebagai bahan pencemar logam berat yang ada di alam (Munandar, 2016).

Jumlah logam berat yang terakumulasi dalam jaringan tubuh hewan air yang masih aman dikonsumsi oleh manusia ditentukan dalam standar. Keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Makanan No. 03725/B/SK /III/1998 dan *World Health Organization* (WHO) menentukan batas maksimum kandungan logam Hg pada organisme laut yang boleh dikonsumsi yaitu 0,5 ppm. Kerang hijau yang dibudidayakan di Muara Kamal Teluk Jakarta mengandung Hg dengan rata-rata 3,95 ppb (Jovita, 2004).

Kerang hijau juga diketahui memiliki toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan sehingga dapat menguntungkan secara ekonomis untuk suatu sistem budidaya (Warni, D., Karina, S., & Nurfadillah, N. 2017). Tingkat pertumbuhan kerang hijau relatif cepat sehingga periode budidaya lebih pendek untuk mencapai ukuran konsumsi. Selain itu, budidaya kerang dapat dilakukan dengan biaya produksi yang rendah namun dapat memberikan profitabilitas yang tinggi. Budidaya kerang hijau telah diketahui tidak berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan, bahkan budidaya kerang hijau merupakan kegiatan budidaya yang ramah lingkungan (Andi, 2017). Berdasarkan SNI 7387 : 2009 batas maksimum cemaran logam berat dalam kekerangan adalah sebesar 1,0 ppb .

Berdasarkan penelitian Alfian (2009), selama pengamatan kandungan logam berat Hg (merkuri) di perairan Muara Kamal, Teluk Jakarta berkisar antara 0,0001-0,0002 mg/L. Rata-rata kandungan logam berat Hg (merkuri) pada titik I sebesar 0,0002 mg/L, titik II sebesar 0,0001 mg/L dan titik III sebesar 0,0001 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004, nilai ambang batas untuk logam berat Hg (merkuri) di perairan khususnya untuk biota laut adalah 0,001 mg/L.

Berdasarkan penelitian Jovita (2005), kandungan merkuri pada kerang darah (*Anadara Granosol*) sebesar 9,93 ppb, lebih tinggi dari kandungan pada air laut yaitu 0,961,35 ppb, akan tetapi lebih rendah dari kandungan merkuri dalam sedimen yaitu 8,94-38,53 ppb. Meskipun kadar merkuri pada kekerangan ini masih di bawah batas yang diijinkan oleh SNI (500 ppb), tetapi hal ini perlu diwaspadai karena sifat merkuri tersebut terakumulasi sedikit demi sedikit di dalam tubuh manusia terutama pada ginjal, hati dan otak. Untuk mencegah pencemaran merkuri dalam kerang dapat dilakukan dengan mengontrol pembuangan limbah industri yang mengandung logam berat.

Penelitian ini menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) (Alfian, Z. 2007). merek *Agilent Technologies 200 series AA*, metode *Vapour Generation Accesory* (VGA) untuk mengetahui berapa banyak kadar logam Hg (merkuri) yang terdapat pada kerang hijau (*Perna viridis L*). Peneliti menggunakan instrumen ini didasarkan pada hukum Lambert-Beer, yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat. Oleh karena yang mengabsorpsi sinar adalah atom, maka ion atau senyawa logam berat harus diubah menjadi bentuk atom, sehingga dapat terbaca pada alat (Desi, 2017).

Berdasarkan latar belakang ini, perlu dilakukan analisis kadar logam berat Hg (merkuri) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) untuk mengetahui berapa banyak kadar logam Hg (merkuri) yang terdapat pada kerang hijau (*Perna viridis L*) yang

diperoleh dari pasar Krueng Cut, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh.

## METODE

### Persiapan Larutan

Larutan HCl 3 %, larutan NaOH 0,005%, Larutan NaBH<sub>4</sub> 0,02% dalam NaOH (larutan reduktan), Larutan HNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1+1) 20% , Larutan standar merkuri (sebagai larutan standard primer 1000 mg/l), Larutan standar sekunder pertama (i) : 10 mg/L, Larutan standar sekunder kedua (ii) : 1 mg/L, Larutan standar sekunder ketiga (iii) : 0,1 mg/L, Larutan standar kerja (5 mg/L, 10 mg/L, 20 mg/L dan 50 mg/L) , Larutan Vanadium, Larutan IRM (*Inhouse Reference Material*) (Rodiana, Y. dkk. 2013).

### Preparasi Sampel

Sampel diambil berdasarkan teknik random sampling. Dihaluskan sampel kerang hijau hingga homogen dan ditempatkan sampel yang sudah dihaluskan ke dalam *beaker glass* yang bersih, lalu ditutup dengan aluminium foil. Dipastikan sampel masih tetap homogen sebelum ditimbang. Jika terjadi pemisahan antara cairan dan sampel maka dilakukan pengadukan/blender sebelum dilakukan analisa.

### Tahap Destruksi

Tahap ini merupakan tahap pemanasan sampel, dengan tujuan untuk untuk menguraikan atau merombak logam organik menjadi logam anorganik bebas.

### Tahap Pembacaan AAS

#### Perhitungan

$$\text{Kadar merkuri (}\mu\text{g/g)} = \frac{(D - E) \times F_p \times V \text{ (ml)} \times 1 \text{ } \ell}{1000 \text{ ml} \times W \text{ (g)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

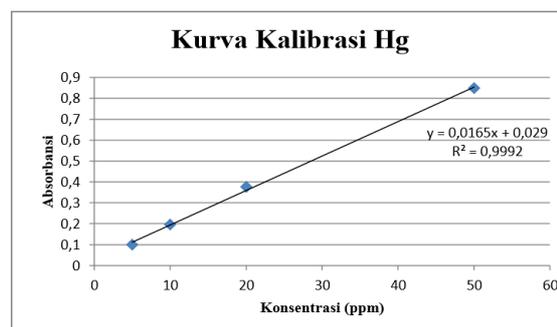
Berdasarkan data hasil instrumen AAS ,diperoleh kadar Hg (Merkuri) Pada Kerang Hijau.

Data hasil analisis standar dan kadar logam Hg ( merkuri) pada kerang hijau ditunjukkan pada tabel 1 berikut :

**Tabel 1.** Kurva Kalibrasi Logam Hg

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	5	0,0987
2	10	0,1956
3	20	0,3760
4	50	0,8487

Dari data tersebut dapat dibuat kurva kalibrasi larutan standar Hg sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Kurva Kalibrasi Hg

Sebelum preparasi sampel yang akan dianalisis adalah persiapan larutan HCl 3% yang berfungsi sebagai *Acid* ketika pembacaan alat, persiapan larutan NaOH 0,005 % yang ditambahkan dengan NaBH<sub>4</sub> berfungsi sebagai reduktan pada pembacaan alat. Selanjutnya dilakukan persiapan larutan HNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1+1) 20% yang berfungsi sebagai asam kuat pada proses destruksi, persiapan larutan standar merkuri yang berfungsi sebagai larutan standar primer, dan disiapkan larutan standar sekunder pertama, kedua, dan ketiga yang berfungsi untuk mendapatkan larutan kerja pada saat pembacaan alat.

Larutan standar merupakan larutan yang telah diketahui konsentrasinya secara tepat. Fungsi larutan standar pada pengukuran adalah untuk mengkalibrasi sehingga didapatkan plot antara absorbansi dengan konsentrasi yang nilai *slope* dan *intercept*-nya dapat digunakan untuk analisis data pada sampel.

Preparasi sampel, sampel kerang hijau harus dipreparasi terlebih dahulu untuk mempermudah proses pengukuran menggunakan AAS. Proses preparasi sampel dilakukan dengan cara menghaluskan sampel sampai homogen, kemudian ditepatkan dalam *beaker glass* dan ditutup dengan aluminium foil agar tidak terjadi kontaminasi pada sampel. Sampel kerang hijau yang dibutuhkan pada pengujian ini adalah sebanyak 5 gram, kemudian ditambahkan 3 buah batu didih, dimana batu didih disini berfungsi sebagai peredam didih pada sampel kerang, biasanya batu didih hanya digunakan pada sampel kerang dan cumi-cumian, kemudian ditambahkan 0,2 gram  $V_2O_5$  yang berfungsi sebagai katalis, kemudian ditambahkan 10 ml  $HNO_3$  65% dan 10 ml  $H_2SO_4$  95 % secara berturut-turut, kemudian disiapkan larutan IRM dan blanko dimana IRM berfungsi sebagai kontrol positif dan blanko berfungsi untuk mengetahui besarnya serapan oleh zat yang bukan analit.

Selanjutnya proses preparasi sampel dilakukan dengan cara destruksi basah, yaitu melarutkan atau mendestruksi sampel menggunakan asam kuat yang kemudian dipanaskan. Pada umumnya asam yang digunakan dalam preparasi sampel adalah  $HNO_3$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HF$ ,  $HClO_4$ . Akan tetapi yang digunakan pada pengujian ini adalah  $HNO_3$  dan  $H_2SO_4$ . Tujuan dari proses destruksi ini adalah untuk memutuskan ikatan antara unsur logam dengan matriks sampel agar diperoleh logam dalam bentuk bebas sehingga dapat dianalisis serta untuk mendapatkan larutan yang tercampur dengan analit, proses destruksi sempurna dari padatan dan menghindari hilangnya atau terjadinya kontaminasi analit. Sampel yang sudah disiapkan kemudian di panaskan menggunakan *hotplate* supaya sampel yang tadinya

berbentuk padatan bisa berubah menjadi cairan (hancur), proses pemanasan ini dilakukan dengan metode destruksi basah menggunakan  $HNO_3$  65% dan  $H_2SO_4$  95% pekat. Larutan  $HNO_3$  pekat berfungsi sebagai pendestruksi karena sifatnya yang korosif dan pH yang rendah sehingga sampel lebih mudah larut untuk dipreparasi, sedangkan larutan  $H_2SO_4$  berfungsi sebagai katalis untuk mempercepat reaksi terputusnya merkuri (Hg) dari senyawa organik yang berada di dalam sampel. Setelah di panaskan larutan kemudian di encerkan dengan  $H_2O_2$  yang berfungsi sebagai pengikat logam berat. Kemudian penambahan aquadestilat berfungsi untuk melarutkan logam kedalam erlenmeyer.

Metode destruksi asam dapat dilakukan secara terbuka maupun tertutup. Metode destruksi asam terbuka dilakukan dengan cara memanaskan campuran antara sampel dan reagen asam kuat secara terbuka di atas penangas listrik (*hot plate*). Sedangkan destruksi asam tertutup adalah reaksi pelarutan dan pemecahan dilakukan dalam wadah tertutup yang lebih aman terhadap penguapan dan pemuaihan bahan. Keuntungan menggunakan metode destruksi terbuka adalah peralatan yang digunakan relatif murah dan sederhana. Sedangkan kelemahannya adalah unsur-unsur yang mudah menguap dari sampel dapat hilang selama proses destruksi sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan pada hasil analisis, kemungkinan terjadi kontaminasi dari udara dan waktu destruksi yang lama mencapai lebih dari 12 jam (Rodiana, 2013).

Beberapa parameter yang perlu mendapat perhatian pada analisis logam berat dalam sampel kerang adalah linearitas kurva kalibrasi dan kelayakan alat uji AAS yang digunakan berupa kepekaan dan presisi alat uji. Kelayakan alat uji yang memenuhi persyaratan dengan memperoleh kepekaan <0,040 ppm dan presisi alat <1 % (Supriatno, 2009).

Panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang maksimum dari logam merkuri yaitu pada panjang gelombang 253,7 nm. Pada panjang gelombang ini logam merkuri akan menyerap cahaya karena cahaya pada

panjang gelombang ini mempunyai energi yang cukup untuk mengubah tingkat elektronik atom merkuri sehingga dapat menghasilkan garis spektrum yang tajam dan dengan intensitas yang maksimum. Pada panjang gelombang 253,7 nm logam merkuri (Hg) memiliki energi sebesar  $7,8317 \cdot 10^{-8}$  Joule. Jika pada tingkat energi dasar atom diberi energi yang sesuai maka energi tersebut akan diserap dan elektron dalam kulit atom tersebut akan tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi. Keadaan ini masih bersifat labil sehingga elektron dalam kulit atom akan kembali ketingkat energi dasar dengan mengeluarkan sejumlah energi dalam bentuk sinar radiasi.

Berdasarkan kurva kalibrasi logam Hg (merkuri) pada gambar 1, diperoleh konsentrasi dan absorbansi yang berbanding lurus ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat. Selanjutnya diperoleh koefisien korelasi (R) logam berat Hg (merkuri) adalah sebesar 0,9992. Hal ini memenuhi syarat uji linieritas larutan, dimana uji linieritas terpenuhi bila harga koefisien korelasi mendekati nilai 1. Pada pengujian ini koefisien korelasi yang didapatkan adalah sebesar 0,9992 sehingga hasil koefisien pada pengujian ini dapat dikatakan baik.

Penetapan kadar Hg (merkuri) dalam kerang hijau yang diperoleh dari pasar Krueng Cut, dimana daerah tersebut merupakan daerah tempat penghasil kerang. Daerah ini merupakan muara sungai yang dilalui oleh perumahan masyarakat, sehingga limbah dari rumah tangga sekitaran sungai kemungkinan telah mencemari air sungai tersebut.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, kadar Hg (merkuri) pada kerang hijau yang diperoleh dari pasar Krueng Cut, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dengan metode VGA yang diperoleh yaitu sebesar 0,0098 ppb, dari hasil pemeriksaan ini kadar Hg ( merkuri ) yang diperoleh dari pasar Krueng Cut ternyata tidak melebihi batas maksimum

cemaran logam berat yang telah ditetapkan oleh SNI, batas maksimum cemaran logam berat Hg untuk kerang hijau menurut SNI 7387 : 2009 adalah sebesar 1,0 ppb.

Berdasarkan beberapa penelitian untuk kandungan Hg pada kerang,di dapat kandungan Hg yang masih di bawah ambang batas sesuai dengan SNI 7387 : 2009 ( Jovita ,2005). Jovita melaporkan bahwa kerang darah mengandung Hg sebesar 0,961,35 ppb.

Bila dibandingkan dengan kandungan Hg pada kerang hijau yang berasal dari Banda Aceh lebih tinggi, Kerang Darah.Tetapi bila di bandingkan kerang yang berasal dari Jakarta,maka kerang yang berasal dari Jakarta yang paling Tinggi,berdasarkan laporan dari Jovita 2004.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian ini adalah:

Analisis kadar logam merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) dilakukan dengan proses destruksi menggunakan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) dan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) kemudian dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Kadar logam berat merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) metode VGA di peroleh sebesar 0,0098 ppb ini menandakan bahwa kadar logam berat merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis L*) pasar Krueng Cut, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh tidak melebihi batas maksimum cemaran logam berat yang telah ditentukan oleh SNI.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP).

**DAFTAR RUJUKAN**

- Alfian, Z. (2007). Pengaruh PH dan Penambahan Asam Terhadap Penentuan Kadar Unsur Krom Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Sains Kimia*, 11(1), 37- 41.
- Jovita dkk. (2004) Upaya Pengurangan Cemaran Logam Beratpada Daging Kerang Htjau (Pemaviridis) Dengan Larutan Kitosan, *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* volume 10 Nomor 3
- Munandar, & Alamsyah, A. (2016). Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Kerang Air Tawar (*Anodonta Sp*) Di Kawasan Hilir Sub Das Krueng Meureubo, Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 3(1), 11 – 19.
- Rodiana, Y. dkk. (2013). Pengkajian Metode Untuk Analisis Logam Berat Dalam Sedimentasi Menggunakan *Mikrowave Digestion*. *Ecolab 7*. Vol 7 (2).
- Supriatno, & Lelifajri. (2009). Analisis Logam Berat Pb dan Cd dalam Sampel Ikan dan Kerang Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7(1), 5 – 8.
- Warni, D., Karina, S., & Nurfadillah, N. (2017). Analisis Logam Pb, Mn, Cu, Dan Cd Pada Sedimen Di Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 246 – 253.