

# ANALISA KADAR CEMARAN MERKURI (Hg) PADA IKAN TUNA (*Thunnus sp.*) KEMASAN KALENG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

## ANALYSIS OF CONTENTS OF MERCURY (Hg) TUNA (*Thunnus sp.*) TUNA CONTENTS PAKING BY SPECTROPHOTOMETRY ATOMIC ABSORPTION (SSA)

<sup>1\*</sup>Adiansyah, <sup>2</sup>Yosy Cinthya Eriwaty Silalahi, <sup>3</sup>Ahmad Hafizullah Ritonga, <sup>1</sup>Sanjaya Abdi L.G

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi S1 Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: [adiansyah\\_skd@yahoo.com](mailto:adiansyah_skd@yahoo.com)

**Abstrak.** Merkuri merupakan logam berat yang dapat memberikan efek toksik pada tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian. Kontaminasi logam merkuri pada pangan diatur dalam SNI nomor 7387 tahun 2009 terkait Batas Maksimum Logam Berat. Beberapa pembuangan limbah logam berakhir pada perairan sungai, danau, atau laut sehingga dapat terjadi pencemaran logam terhadap ekosistemnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar cemaran logam merkuri dalam ikan tuna kaleng. Penyiapan sampel dilakukan dengan metode destruksi basah dengan alat microwave digesti. Hasil analisa menunjukkan bahwa dari keenam sampel ikan tuna kemasan kaleng sesuai batas maksimum dan memenuhi standar batas maksimum SNI 1,0 mg/kg. Analisis merkuri dilakukan dengan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom). Panjang gelombang yang digunakan yaitu pada 253,7 nm. Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa merkuri pada ikan tuna merk A yaitu  $0,9030 \pm 0$  mg/kg ikan tuna merk B  $0,1029 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk C  $0,4524 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk D  $0,0967 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk E  $0,9567 \pm 0$  mg/kg, dan ikan tuna merk F  $0,8034 \pm 0$  mg/kg.

**Kata kunci:** Ikan tuna kemasan kaleng, merkuri (Hg), spektrofotometri, serapan atom (SSA)

**Abstract.** Mercury is a heavy metal that can have a toxic effect on the body so that it can cause death. Mercury metal contamination in food is regulated in SNI number 7387 of 2009 regarding the Maximum Heavy Metal Limit. Some metal waste disposal ends up in river, lake, or sea waters so that metal pollution can occur in the ecosystem. This study aims to determine the levels of mercury metal contamination in canned tuna. Sample preparation was carried out using the wet digestion method with a microwave digestion device. The results of the analysis showed that from the six samples of canned tuna fish according to the maximum limit and meet the standard maximum limit of 1.0 mg/kg SNI. Mercury analysis was carried out using the AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) method. The wavelength used is at 253.7 nm. The results showed that the mercury in tuna brand A was  $0.9030 \pm 0$  mg/kg tuna brand B  $0.1029 \pm 0$  mg/kg, tuna brand C  $0.4524 \pm 0$  mg/kg, tuna brand C D  $0.0967 \pm 0$  mg/kg, tuna brand E  $0.9567 \pm 0$  mg/kg, and tuna brand F  $0.8034 \pm 0$  mg/kg.

**Keywords :** Canned tuna, mercury (Hg), spectrophotometry, atomic absorption (AAS)

## PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu komoditas perairan yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Kebutuhan pasar akan ikan dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pendapatan. Ikan juga merupakan salah satu sumber protein yang mudah diperoleh dan harganya terjangkau. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar. Salah satu produk perikanan tangkap unggulan Indonesia adalah ikan tuna. Ikan tuna merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang potensial, terbesar kedua setelah udang. Kebutuhan dasar manusia terdiri dari kebutuhan primer, sekunder dan tersier. Kebutuhan yang terpenting untuk berlangsung hidup adalah kebutuhan primer, salah satunya adalah kebutuhan pangan. Sehubungan dengan pangan, kita juga memerlukan yang namanya gizi pada tubuh kita. Sumber gizi yang diperlukan dan layak kita konsumsi itu terdapat di salah satu ikan terfavorit di Negara Indonesia yang kita cintai ini dan juga di negara luar. Ikan sehat dan bergizi

merupakan ikan yang mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Faktor kebersihan juga mempengaruhi kualitas ikan. Namun, dapat pula diingat bahwa setiap saat dapat saja terjadi penyakit-penyakit yang timbul akibat dari ikan yang dikonsumsi atau dalam istilah asingnya dikenal dengan *foodbornediseases*[1]. Ikan yang aman merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Menurut undang-Undang RI No 7 tahun 1996, keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan zat lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia [2].

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, mortal, neraca analitik, gelas arloji, spatula, pengaduk gelas, labu takar 100 ml, labu takar 50 ml, pipet volume 10 ml, pipet ukur 25 ml, corong gelas, gelas ukur 25 ml, gelas ukur 50 ml, botol semprot, bola hisap, pipet tetes, labu alas bulat 250 ml, hotplate, beakerglass 100 ml, beakerglass 250 ml, lemari asam, dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) pekat, larutan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat, hydrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 30%, larutan standar merkuri (Hg) dan aquades.

### Prosedur Penelitian

Pada prosedur penelitian ini dilakukan dengan metode destruksi. Istilah destruksi ini disebut juga sebagai perombakan yaitu dari bentuk organik menjadi nonorganik, pada dasarnya ada dua jenis destruksi yang dikenal dalam ilmu kimia yaitu destruksi basah (oksidasi basah) dan destruksi kering (oksidasi kering). Kedua destruksi ini memiliki tehnik yang berbeda.

#### 1. Penetapan Kadar Merkuri Dalam Sampel

Larutan sampel hasil destruksi ditambahkan 5 ml La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dihomogenkan dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 253,7 nm dengan nyala udara-asetilen, diulang sebanyak 6 kali pengulangan. Nilai absorbansi yang diperoleh harus berada dalam rentang kurva kalibrasi baku merkuri. Konsentrasi merkuri dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan regresi dari kurva kalibrasi.

#### 2. Perhitungan Kadar Merkuri

Kadar kalsium dan magnesium dalam sampel dapat dihitung dengan persamaan regresi  $y = aX + b$  dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar } (\mu\text{g/ml}) = \frac{X_x V_x \text{FP}}{V_s}$$

#### Keterangan :

- X = Konsentrasi analit dalam larutan sampel ( $\mu\text{g/ml}$ )
- V = Volume total larutan sampel yang diperiksa (ml) FP
- FP = Faktor pengenceran dari larutan sampel (ml)
- V<sub>s</sub> = Volume sampel yang diambil dari larutan sampel (ml)

#### 3. Analisis Data Secara Statistik

##### Uji Penolakan Hasil Statistik

Untuk mengetahui diterima atau tidaknya data penelitian, maka data yang di peroleh dianalisis secara statistik dengan uji distribusi t.

Untuk mencari t hitunglah menggunakan rumus:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{Xi - \bar{x}}{SD/\sqrt{n}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

**Keterangan:**

$X_i$	= Kadar Sampel
$\bar{X}$	= Kadar rata-rata sampel
$N$	= Jumlah Perlakuan

Sebagai dasar penolakan data hasil uji analisis adalah  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  (Sudjana, 2002).

**Rata – Rata kadar Logam Hg dalam Sampel**

Untuk menentukan kadar logam dalam sampel dengan taraf kepercayaan 95%,  $\alpha = 0,05$ ,  $dk = n-1$ , dapat digunakan rumus (Sudjana, 2002).

Kadar Logam:  $\mu = \bar{X} \pm t_{(\alpha/2, dk)} \times (SD / \sqrt{n})$

**Keterangan :**

$\bar{X}$	= Kadar rata-rata sampel
SD	= Standar Deviasi
dk	= Derajat kebebasan ( $dk = n-1$ )
$\alpha$	= interval kepercayaan
n	= jumlah perlakuan

**Pengujian Beda Nilai Rata- Rata kadar Logam Hg pada Sampel**

Sampel yang di bandingkan adalah independen dan jumlah pengamatan masing- masing lebih kecil dari 30 sehingga variansi ( $\sigma$ ) tidak di ketahui dan di lakukan uji F untuk mengetahui apakah variansi populasi sama ( $\sigma_1 = \sigma_2$ ) atau berbeda ( $\sigma_1 \neq \sigma_2$ ) dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Data berbeda secara signifikan jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

**Keterangan:**

F = beda nilai yang diterima

S1 = standar deviasi sampel 1

S2 = standar deviasi sampel 2

Apabila dari hasilnya di peroleh  $F_o \leq F_{kritis}$ , maka di simpulkan bahwa  $\sigma_1 = \sigma_2$ , kemudian di lanjutkan dengan uji beda rata- rata menggunakan uji t dengan rumus:

$$t_o = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{sp \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

dan jika  $F_o \geq F_{kritis}$  maka dilanjutkan dengan uji t dengan rumus :

$$t_o = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

Kedua sampel dinyatakan berbeda apabila  $t_o$  yang diperoleh melewati nilai kritis t, dan sebaliknya [4].

**Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantitas**

Batas deteksi merupakan jumlah terkecil analit sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan. Sedangkan batas konsentrasi merupakan kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama. Menurut Harmita [3] batas deteksi dan batas kuantitasi ini dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Simpang baku } (S_{y/X}) = \sqrt{\frac{\sum (\bar{Y} - Y_i)^2}{n-2}}$$

$$\text{Batas deteksi (LOD)} = \frac{3 \times S_{y/X}}{\text{Slope}}$$

$$\text{Batas kuantitas (LOQ)} = \frac{10xSy/x}{\text{slope}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Kualitatif

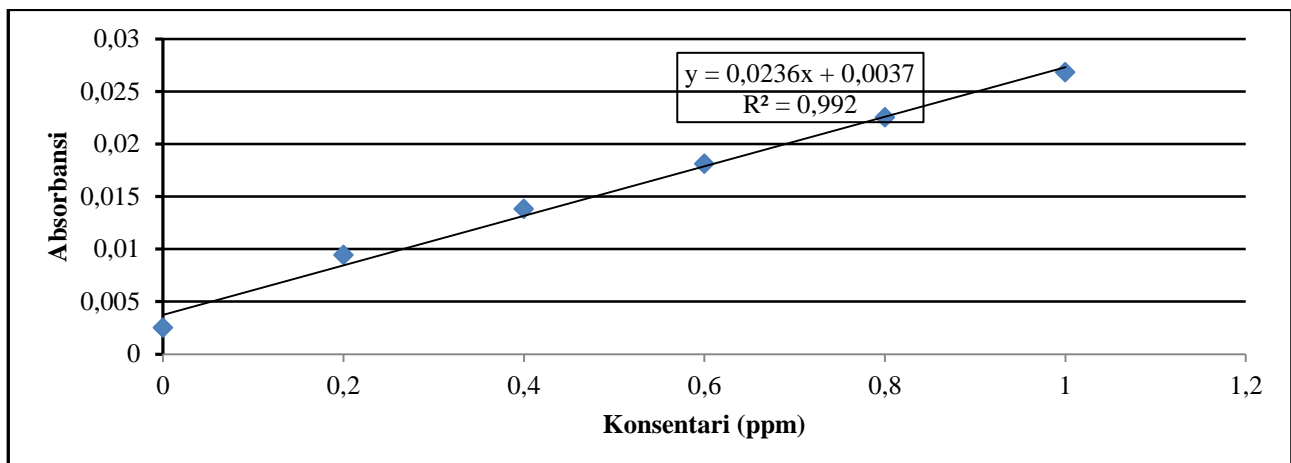
**Tabel 1.** Hasil Pemeriksaan Kualitatif

IDN	Sample Lable	Reaksi dengan KI	Reaksi dengan NaOH	Reaksi dengan HCl
1	Merk A	+	+	+
2	Merk B	+	+	+
3	Merk C	+	+	+
4	Merk D	+	-	+
5	Merk E	+	+	+
6	Merk F	+	+	+

#### Keterangan :

KI (+) = Merah orange  
 NaOH (+) = Kuning  
 HCl (+) = Putih

Reaksi dengan KI, NaOH, dan HCl dapat menentukan kandungan merkuri dengan hasil warna yang terjadi dimana pada sampel tuna deho hanya terdapat negatif pada reaksi NaOH dapat lihat pada lampiran. Warna yang terbentuk adalah kompleks reaksi KI, NaOH, HCl.



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Merkuri

Berdasarkan kurva kalibrasi merkuri diatas diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,992. Nilai  $r \geq 0,95$  menunjukkan adanya korelasi linear antara X (konsentrasi) dan Y (absorbansi) [5].

### Kadar Merkuri Dalam Sampel

**Tabel 2.** Hasil Kadar Merkuri Pada Beberapa Ikan Tuna

No	Sampel	Kadar merkuri dalam sampel (mg/kg)	Kadar menurut SNI (mg/kg)	Keterangan
1	Merk A	0,9030 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat
2	Merk B	0,1029 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat
3	Merk C	0,4524 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat
4	Merk D	0,0967 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat
5	Merk E	0,9567 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat
6	Merk F	0,8034 ± 0	1,0	Memenuhi Syarat

Berdasarkan **Tabel 2** dapat diketahui bahwa kadar merkuri pada Ikan tuna vinisi lebih besar dari ikan tuna lainnya. Analisa dilanjutkan dengan perhitungan statistik. Menurut Sumardjo[6] ikan - ikan kecil, ganggang dan tanaman air sudah terpapar merkuri yang kemudian dimakan oleh ikan - ikan yang lebih besar. Ikan-ikan tersebut yang nantinya akan dikonsumsi oleh manusia. Konsentrasi merkuri yang tinggi terdapat pada ikan yang besar dan berumur panjang. Bila semakin besar ukuran ikan maka semakin tinggi pola akumulasi merkuri di dalam tubuh ikan. Menurut penelitian Storelli[7] Bahwa ukuran dan umur ikan sangat mempengaruhi konsentrasi merkuri dalam tubuh ikan. Ini dikarenakan adanya perubahan dalam pola makan ikan tersebut. Pada Tabel 4.2.2 terdapat beberapa ikan yang melebihi batas maksimum yang telah ditentukan oleh SNI (2009) pada ikan yaitu 1,0mg/kg.

### **Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi**

Batas deteksi dan batas kuantitasi dihitung dari persamaan regresi yang diperoleh dari kurva kalibrasi. Dari hasil perhitungan diperoleh LOD 0,11409  $\mu\text{g/ml}$ , sedangkan LOQ 0,38030  $\mu\text{g/ml}$ . Semua konsentrasi pengukuran berada diatas nilai batas deteksi dan batas kuantitasi sehingga kedua logam ini memenuhi kriteria yang baik.

### **Simpangan Baku Relatif**

Data perhitungan simpangan baku (SD) dan simpangan baku relatif (%) merkuri pada ikan kaleng dapat dilihat pada lampiran halaman. Nilai simpangan baku (SD) yang diperoleh untuk Ikan Kaleng adalah 0,00090 dan nilai simpangan baku relatifnya (RSD) adalah 0.00197. Menurut Harmita [3] nilai simpangan baku relatif (RSD) untuk analit dengan kadar partpermillion (ppm) adalah tidak lebih dari 16%. Dari hasil diperoleh menunjukkan bahwa metode yang dilakukan memiliki ketelitian yang baik.

### **KESIMPULAN**

Hasil analisa kadar merkuri dalam sampel menunjukkan bahwa kadar merkuri pada ikan tuna merk A yaitu  $0,9030 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk B  $0,1029 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk C  $0,4524 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk D  $0,0967 \pm 0$  mg/kg, ikan tuna merk E  $0,9567 \pm 0$  mg/kg, dan ikan tuna merk F  $0,8034 \pm 0$  mg/kg. Hasil analisa merkuri dalam sampel ikan tuna kaleng merk A, ikan tuna merk E dan ikan tuna merk F memenuhi kadar batas maksimum yang telah ditentukan oleh SNI 7387 Tahun 2009 yaitu sebesar 1,0 mg/kg.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] F.E. Suwondo, Dessy, M. Alpusari, Kualitas Biologi Perairan Sungai Senapelan, Sago dan Sail di Kota Pekanbaru Berdasarkan Bioindikator Plankton dan Bentos. Biogenesis, 1(1): 15-20. 2004.
- [2] T. Agustina, Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. Jurnal Teknubuga Vol. 2 No.2.Semarang : Fakultas Teknik UNNES. 2010.
- [3] Harmita, Analisis Fisikokimia: Kromatografi. Jakarta: EGC. 2014.
- [4] S. Hastono, L. Sabri, Statistik Kesehatan. Jakarta: PT. Raja GrafindoPersada. 2010.
- [5] J. Ermer, J.H. McB, Miller, Method Validation in Pharmaceutical Analysis:A Guide to Best Practice(Eds). WILEY-VCH Verlag Gmb H&Co.KGaA, Weinheim. 2005.
- [6] D.D. Sumardjo, Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran. Jakarta: EGC. 2006.
- [7] M.M. Storelli, R.G. Stuffer, G.O.Marcotrigiano, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Polychlorinated Biphenyls, Chlorinated Pesticides (DDTs), Hexachlorocyclohexane, and Hexachlorobenzene Residues in Smoked Seafood. Journal of Food Protection Vol.66, No.6, Pages 1095-1099. International Association for Food Protection. 2003.