ANALISA CEMARAN LOGAM MERKURI PADA IKAN AIR LAUT DAN UDANG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

ANALYSIS OF METAL MERCURY POLLUTION IN SEAWATER FISH AND SHRIMP WITH ATOMY ADSORPSION SPECTROPHOTOMETRY (AAS)

[1*]Yosy Cinthya Eriwaty Silalahi, [1]Jon Kenedy Marpaung, [1]Supartiningsih
[1]Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia
Alamat email: yosy_silalahi@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 air laut antara lain, hiu, kembung, salmon, tuna, kakap merah dan udang putih. Penyiapan sampel dilakukan dengan metode destruksi basah dengan alat microwavedigesti. Analisis merkuri dilakukan dengan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom). Panjang gelombang yang digunakan yaitu pada 253,7nm. Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa merkuri pada ikan hiu yaitu 0,2045 ± 0,0099 mg/kg, ikan kembung 0,4184 ± 0,0297 mg/kg, ikan salmon 0,3848 ± 0,0794 mg/kg, ikan tuna 0,3706 ± 0,0674 mg/kg, ikan kakap 0,4088 ± 0,0397 mg/kg, dan udang 0,4289 ± 0,0813 mg/kg. Hasil analisa menunjukkan bahwa dari keenam sampel ikan air laut yang telah diuji memenuhi batas maksimum cemaran logam yang telah ditentukan oleh SNI 7387 Tahun 2009 yaitu sebesar 0,5 mg/kg.
Kata Kunci: Ikan air laut, merkuri (Hg), spektrofotometri serapan atom

Abstract. *Mercury is a heavy metal that can have a toxic effect on the body so 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 rivers, lakes, or sea waters so that metal pollution can occur in the ecosystem. This study aims to determine levels of mercury metal contamination in seawater fish, including shark, mackerel, salmon, tuna, red snapper, and white shrimp. Sample preparation was carried out by wet digestion method using a microwave digestion device. Mercury analysis was carried out using the AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) method. The wavelength used is 253.7 nm. The results showed that mercury in sharks was 0.2045 ± 0.0099 mg/kg, mackerel 0.4184 ± 0.0297 mg/kg, salmon 0.3848 ± 0.0794 mg/kg, tuna fish 0.3706 ± 0.0674 mg/kg, snapper 0.4088 ± 0.0397 mg/kg, and shrimp 0.4289 ± 0.0813 mg/kg. The results of the analysis showed that of the six samples of seawater fish that had been tested, the maximum metal contamination limit determined by SNI 7387 the Year 2009 was 0.5 mg/kg.*
Keywords: *Seawater fish, mercury (Hg), atomic absorption spectrophotometry*

PENDAHULUAN

Kandungan logam berat dalam ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai, danau, dan laut. Air sungai yang mengalir ke laut sering tercemar oleh komponen-komponen anorganik yang diantaranya berbagai logam berat. Pegunaan logam-logam berat tersebut dalam berbagai keperluan sehari-hari telah secara langsung maupun tidak langsung, atau sengaja atau tidak sengaja, telah mencemari lingkungan melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan lingkungan. Logam-logam yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan terutama adalah merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), kadmium (Cd), khromium (Cr), dan nikel (Ni). Logam-logam tersebut diketahui dapat mengumpul di dalam suatu organisme, dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu lama sebagai racun yang terakumulasi [1].Logam pada umumnya memiliki sifat toksik bagi organisme hidup, walaupun dengan kadar yang relatif kecil [2]. Secara langsung maupun tidak langsung toksisitas logam mampu mencemari lingkungan sekitarnya. Padahal logam mudah bereaksi dengan bahan pangan, sehingga bahan pangan tidak aman lagi untuk dikonsumsi [3].Kandungan logam di laut berbeda-beda, seperti di

daerah pantai, daerah dekat muara sungai, dan daerah laut lepas. Biasanya, daerah pantai memiliki kandungan lebih tinggi dari pada daerah laut lepas. Di lautan lepas kontaminasi logam biasanya terjadi secara langsung dari atmosfir atau karena tumpahan minyak dari kapal tanker yang melewatinya. Sedangkan di daerah sekitar pantai kontaminasi logam kebanyakan berasal dari mulut sungai yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri atau pertambangan [4]. Salah satu logam berat yang dapat mencemari sungai dan berbahaya bagi kesehatan masyarakat, hewan dan biota lainnya adalah merkuri. Merkuri merupakan logam berat yang berbahaya dan dapat terjadi secara alamiah di lingkungan, sebagai hasil dari perombakan mineral di alam melalui proses cuaca/iklim, dari angin dan air. Merkuri biasanya ditemukan pada ikan laut secara alamiah ± 0,1 ppm. Batas maksimum kadar merkuri pada ikan dan olahannya menurut SNI nomor 7387 tahun 2009 adalah 0,5 ppm [5].Telah lama diketahui bahwa merkuri dan turunannya sangat beracun, sehingga kehadirannya di lingkungan perairan dapat mengakibatkan kerugian pada manusia karena sifatnya yang mudah larut dan terikat dalam jaringan tubuh organisme air. Selain itu pencemaran perairan oleh merkuri mempunyai pengaruh terhadap ekosistem setempat yang disebabkan oleh sifatnya yang stabil dalam sedimen, kelarutannya yang rendah dalam air dan kemudahannya diserap danterkumpul dalam jaringan organisme air, baik melalui proses *bioaccumulation* maupun *biomagnification* [6]. Logam memiliki efek yang sangat berbahaya bagi tubuh apabila terkonsumsi melebihi standar baku kesehatan yang telah ditentukan, yaitu tubuh akan mengalami gangguan kesehatan baik yang bersifat kronis maupun akut. Bahaya lainnya yaitu adanya logam yang lama tertimbun di dalam tubuh maka akan menjadi radikal bebas yang dapat memicu terjadinya penyakit kanker dan tumor. Padahal sepeti yang kita ketahui bahwa penyebab kematian pertama adalah penyakit kanker dan tumor [7].

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 (HNO3) pekat, larutan asam sulfat (H_2SO_4) pekat, hydrogen peroksida (H_2O_2) 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.Penetapan kadar merkuri dalam sampel dilakukan dengan cara dipipet 25 mL larutan sampel dari labu ukur, dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL, ditambahkan 15 mL larutan $KMnO_4$, ditetapkan sampai garis tanda dengan akua demineralisata, panaskan selama 2 jam pada *waterbath*. Kemudian larutan sampel didinginkan. Ke dalam larutan sampel ditambahkan tetes demi tetes hidroksilamin hingga warna $KMnO_4$ hilang. Disaat sebelum melakukan pengujian ditambahkan 5 mL $SnCl_2$. Larutan siap diukur secara kuantitatif dengan alat SSA yang dilengkapi dengan peralatan *Mercury Vapour Unit*. Diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 253,7 nm.Kadar merkuri dalam sampel dapat dihitung dengan persamaan regresi y= aX + b. Untuk mengetahui diterima atau tidaknya data penelitian, maka data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji distribusi t. Sebagai dasar penolakan data hasil uji análisis adalah $t_{hitung} \geq t_{tabel}$.

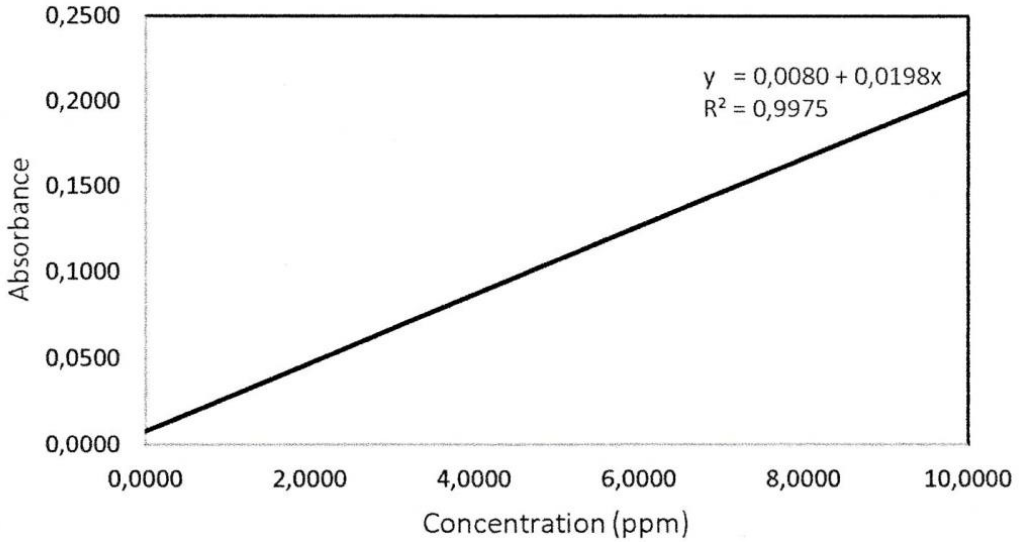
Batas deteksi dan batas kuantitas ini dapat dihitung berdasarkan pada standar deviasi (SD) respon dan kemiringan (slope) linearitas baku

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurva Kalibrasi Merkuri

Kurva kalibrasi merkuri dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku merkuri pada panjang gelombang 253,7 nm. Dari pengukuran kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi yaitu Y = 0,0198 x – 0,0080, kurva kalibrasi merkuri dapat dilihat pada **Gambar1.**

Gambar 1. Kurva Kalibrasi Merkuri



Berdasarkan kurva kalibrasi merkuri diatas diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9987. Nilai r ≥ 0,97 menunjukkan adanya korelasi linear antara X (konsentrasi) dan Y(absorbansi) [10].

Kadar Merkuri Dalam Sampel

Tabel 1. Hasil Kadar Merkuri Pada Ikan Air Laut

No	Sampel	Kadar merkuri dalam sampel (mg/kg)	Kadar menurut SNI (mg/kg)	Keterangan
1	Ikan hiu	0,2045 ± 0,0099	0,5	Memenuhi syarat
2	Ikan kembung	0,4184 ± 0,0297	0,5	Memenuhi syarat
3	Ikan salmon	0,3848 ± 0,0794	0,5	Memenuhi syarat
4	Ikan tuna	0,3706 ± 0,0674	0,5	Memenuhi syarat
5	Ikan kakap	0,4088 ± 0,0397	0,5	Memenuhi syarat
6	Udang	0,4289 ± 0,0813	0,5	Memenuhi syarat

Berdasarkan**Tabel 1** dapat dilihat bahwa kadar merkuri pada sampel ikan air laut memenuhi persyaratan. Karena kadarnya tidak melebihi batas maksimum yang telah ditentukan oleh SNI. Menurut *Standar Nasional Indonesia* (SNI) nomor 7387 tahun 2009 [9] menyatakan kadar maksimum merkuri yang dianjurkan pada ikan adalah 0,5 mg/kg. Analisa dilanjutkan dengan perhitungan statistik. Menurut penelitian sebelumnya [8], 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.Bahwa ukuran dan umur ikan sangat mempengaruhi konsentrasi merkuri dalam tubuh ikan. Ini dikarenakan adanya perubahan dalam pola makan ikan tersebut [11].

Validasi Metode

Validasi dilakukan pada sampel ikan air laut. Validasi metode dilakukan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan sesuai dengan tujuan yang dimaksud. Parameter yang digunakan yaitu penentuan batas deteksi dan batas kuantitasi.

Batas deteksi dan batas kuantitasi

Batas deteksi dan batas kuantitasi dihitung dari persamaan regresi yang diperoleh dari kurva kalibrasi. Dari hasil perhitungan diperoleh LOD 3,0303 µg/ml, sedangkan LOQ 10,101 µg/ml. Semua konsentrasi pengukuran berada diatas nilai batas deteksi dan batas kuantitasi sehingga kedua logam ini memenuhi kriteria yang baik.

KESIMPULAN

Hasil analisa kadar merkuri dalam sampel menunjukkan bahwa kadar merkuri pada ikan hiu yaitu 0,2045 ± 0,0099 mg/kg, ikan kembung 0,4184 ± 0,0297 mg/kg, ikan salmon 0,3848 ± 0,0794 mg/kg, ikan tuna 0,3706 ± 0,0674 mg/kg, ikan kakap 0,4088 ± 0,0397 mg/kg, dan udang 0,4289 ± 0,0813 mg/kg. Hasil analisa merkuri dalam sampel ikan air laut memenuhi batas maksimum cemaran logam yang telah ditentukan oleh SNI 7387 Tahun 2009 yaitu sebesar 0,5 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fithriyah, A., Rusmiati., dan Narwati. 2016. Perbedaan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Ikan Tenggiri (Scomberomorus Commerson) Yang Dijual Di Pantai Kanjeran Surabaya Tahun 2015. Gema Kesehatan Lingkungan. 14 (1) : 16-19.
[2] Khopkar, S. M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
[3] Isyuniarto., Fonali, L., Iswani, G.S., dan Supriyanto, C. 1995. Penetapan Total Ultra Kelumit Merkuri (Hg) Menggunakan Detektor Elemental Merkuri Tipe 3200. Prosiding dan Prsesentasi Ilmiah. 13-17.
[4] Darmono, 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Tosisitas Senyawa Logam), Penerbit : Universitas Indonesia Press, Jakarta.
[5] Hikmawati, A., dan Lilis, S. 2006. Perubahan Kadar Merkuri (Hg) Pada Ikan Tongkol (Euthynnus sp) Dengan Perlakuan Perendaman Larutan Jeruk Nipis Dan Pemasakan. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 3 (1) : 67-76.
[6] Widowati, W., Sastiono, A., Rumampuk, R.J. 2008. Efek toksik logam pencegahan dan penanggulangan pencemaran.Yogyakarta: Penerbit Andi. Halaman 127 – 149.
[7] Genisa, S. A. 1999. Pengenalan Jenis-Jenis Ikan Laut Ekonomi Penting Di Indonesia. Oseana. 24 (1) : 17-38.
[8] Simanjuntak, R. 2005. Analisa Kandungan Merkuri Pada Ikan (Pisces) Dan Kerang (Mollusca) Di Tempat Penangkapan Ikan Belawan Tahun 2004 [skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
[9] Standar Nasional Indonesia. 2009. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. SNI 7387:2009. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Halaman 15-17.
[10] Basset, J., dan Mendham. 1994. Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
[11] Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Penerbit Binacipta. Bogor.