Analisis Cemaran Logam Berat Tembaga (Cu) pada Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) yang dipasarkan di Makassar
*(Analysis of Heavy Metal Such as Copper (Cu) in *Sardinella gibbosa* which is Marketed in Makassar)*

A. Mu'nisa dan Nurham

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar

Abstract

The analysis of heavy metals such as copper (Cu) in *Sardinella gibbosa* has been which marketed in Makassar. Fish samples were collected from TPI Lelong and TPI Rajawali. Cu levels were determined by atomic absorption spectrophotometry (AAS). The analyses showed estimated of 0.0189 mg/kg (TPI Lelong) and 0.0144 mg/kg (TPI Rajawali) levels of Cu in fish. It was then concluded that the levels of Cu were still below threshold.

Keywords: *Heavy Metals, Copper (Cu), atomic absorption spectrophotometry (AAS), Sardinella gibbosa.*

A. Pendahuluan

Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) merupakan bahan pangan yang kaya akan berbagai zat gizi dan merupakan sumber protein hewani karena mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain harga ikan tersebut murah, juga dapat dimanfaatkan sebagai sarden (ikan kaleng).

Pembangunan yang pesat di bidang ekonomi di satu sisi akan meningkatkan kualitas hidup manusia yaitu dengan meningkatnya pendapatan masyarakat. Akan tetapi di sisi lain akan berakibat pada penurunan kesehatan akibat adanya pencemaran yang berasal dari limbah industri dan rumah tangga. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan sumber daya manusia atau teknologi yang memadai untuk mengatasi masalah limbah tersebut. Salah satu pencemaran pada badan perairan adalah masuknya logam berat baik dari limbah rumah tangga, industri, pengikisan dari batuan mineral dan lain sebagainya (Hendri *et al.* 2010)

Salah satu hal yang perlu dilakukan dalam pengendalian dan pemantauan dampak lingkungan adalah melakukan analisis unsur-unsur dalam ikan air laut, terutama Cu. Pencemaran logam tersebut dapat mempengaruhi dan menyebabkan penyakit pada konsumen, karena di dalam tubuh unsur yang berlebihan akan mengalami detoksifikasi sehingga membahayakan manusia (Palar, 1994 dan Supriyanto *et al.* 2007).

Dalam keadaan normal, jumlah tembaga (Cu) yang diperlukan untuk proses enzimatik biasanya sangat sedikit. Dalam keadaan lingkungan yang tercemar menghambat sistem enzim (enzim inhibitor). Kadar Cu ditemukan pada jaringan beberapa spesies hewan air yang mempunyai regulasi sangat buruk terhadap logam. Pada beberapa binatang lunak (Molusca) sel leukosit sangat berperan dalam sistem translokasi dan detoksifikasi logam. Hal ini terutama ditemukan pada karang kecil yang hidup dalam air yang terkontaminasi tembaga (Cu) yang terikat oleh sel leukosit, sehingga menyebabkan kerang tersebut berwarna kehijau-hijauan (Sulistia, 1980 dan Palar, 1994).

Ikan sebagai salah satu biota air dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat sebagai indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan. Menurut Anand (1978), kandungan logam berat dalam ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri di sekitarnya tempat hidup ikan tersebut, seperti sungai, danau, dan laut. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan tergantung banyaknya senyawa, dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganismee, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut.

Perairan Makassar sangat rentang dicemari oleh logam berat. Hal ini disebabkan telah banyaknya industri di bangun di Kota Makassar. Selain itu juga, adanya pelabuhan dan galangan kapal yang banyak disinggahi oleh kapal-kapal besar menuju dan dari berbagai kota di Indonesia. Aktivitas di pelabuhan dan produk samping berupa limbah industri, tidak menutup kemungkinan bahan logam pencemar masuk ke dalam perairan Makassar.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk analisis kadar logam berat Cu pada ikan Tembang yang dipasarkan di Makassar. Ikan Tembang tersebut berasal dari perairan Makassar.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode deskripsi dengan teknik pengambilan data secara observasi. Sampel berasal dari stasiun tempat pelelangan ikan (TPI) Lelong dan TPI Rajawali dan dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

1. Tahap Pengambilan Sampel

Sampel ikan Tembang diambil dalam kondisi segar. Pengambilan sampel dengan metode cuplikan pada setiap stasiun. Tiap stasiun diambil sampel ikan Tembang dengan bobot badan 100 gr/ekor dan ukuran tubuh $\pm$ 11-13 cm/ekor.

2. Tahap Pengukuran Logam Tembaga (Metode AAS)

Daging dan jeroan ikan dipisahkan dari tulangnya, kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 4

jam. Sampel yang telah kering ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam cawan untuk kemudian diabukan dalam tanur selama 1-2 jam dengan suhu 500°C. Sampel yang telah menjadi abu, selanjutnya ditambahkan HNO₃ sebanyak 20 ml dan dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 200°C hingga warnanya berubah menjadi bening. Bagian ini dilakukan secara bertahap. Larutan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* 41. Filtrat sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Penetapan kadar tembaga menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS).

3. Kurva Kalibrasi Cu

Kurva kalibrasi unsur Cu diperoleh dengan mengukur serapan larutan standar masing-masing unsur pada kondisi optimum unsur. Kisaran larutan standar Cu adalah 1-5 ppm. Kurva kalibrasi diperoleh dengan membuat kurva antara konsentrasi terhadap serapan unsur Cu.

4. Analisis Data

Kadar logam berat Cu dalam masing-masing sampel dinyatakan dengan ppm (part per million). Untuk mendapatkan berat kering sampel maka nilai konsentrasi logam dalam larutan satuan $\mu\text{g/ml}$ di konversi mg/kg ($1 \text{ ppm} = \mu\text{g/mL}$).

$$\text{Kandungan Logam (mg/Kg)} = \frac{\text{Konsentrasi Logam } (\mu\text{g/mL}) \times \text{Volume Larutan Sampel (mL)}}{\text{Berat Kering Sampel yang Ditimbang (g)}}$$

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran kandungan logam berat tembaga pada ikan Tembang dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Rata-rata konsentrasi tembaga pada ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) yang dipasarkan di Makassar.

Lokasi Pengambilan sampel	Konsentrasi Cu		
	Rata-rata Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Rata-rata konsentrasi ($\mu\text{g/g}$)	Rata-rata konsentrasi (mg/Kg)
TPI Lelong	3.77845	18.8923	0.0189
TPI Rajawali	2.88165	14.4025	0.0144

Kandungan tembaga pada ikan Tembang yang diambil dari dua lokasi pemasaran ikan di Makassar menunjukkan bahwa ikan Tembang terdeteksi tembaga. Kadar tembaga pada TPI Lelong adalah 0.0189 mg/Kg dan TPI Rajawali adalah sebesar 0.0144 mg/Kg dan perbedaan antara 2 lokasi pengambilan sampel adalah sebesar 0.0045 mg/Kg.

Ikan Tembang memiliki bentuk badan memanjang dan pipih. Habitat ikan Tembang berada di sepanjang perairan pantai dan merupakan spesies yang hidupnya di permukaan air. Sifat ikan Tembang sangat toleran terhadap salinitas rendah, berkoloni, dan hidup di pantai Pelagis. Daerah penyebaran ikan Tembang adalah di seluruh perairan pantai Indonesia ke utara sampai Taiwan, ke selatan sampai ujung utara Australia dan ke barat sampai laut Merah.

Menurut Darmono (2006), tembaga adalah logam esensial bagi hewan air yang bermanfaat dalam pembentukan haemosianin sistem darah dan pada enzimatis hewan air. Logam Cu dibutuhkan organisme laut untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya yaitu sebagai kofaktor kerja enzim. Akan tetapi bila jumlah Cu yang masuk ke dalam tubuh secara berlebihan, maka akan berubah fungsi menjadi racun bagi tubuh (Palar, 2004).

Nilai toksisitas tembaga berkisar antara 0.02-100 mg/Kg dan ambang batas tembaga dalam darah menurut ketentuan WHO adalah 0.8-1.2 mg/Kg. Sementara itu kadar standar baku mutu logam berat pada ikan untuk tembaga sebesar 0.02 mg/kg dan batas maksimum kadar Cu yang diperbolehkan dalam makanan hasil laut FAO tahun 1972 sebesar 1.0 mg/kg (Bartic dan Piskac dalam Widowati *et al.*, 2003). Bila dilihat dari nilai ambang batas yang telah ditetapkan di atas, maka tidak ditemukan adanya logam tembaga yang melebihi kadar maksimum pada ikan Tembang yang dipasarkan di Makassar.

Hasil penelitian menunjukkan dari 51 contoh ikan yang berasal dari TPI Muara Angke dan pasar ikan Jakarta Utara menunjukkan terdapat 10 contoh ikan yang mengandung tembaga lebih dari 1 ppm. Tingginya konsentrasi logam pencemar di beberapa ekosistem pantai berkaitan erat dengan aktivitas di daratan seperti industri tambang, peleburan seng, cat, baterai gas, dan transportasi (Widowati *et al.* 2003). Namun penelitian data sampel ikan Tembang yang terdeteksi bila dilihat dari nilai ambang batas yang telah ditetapkan di atas maka tidak ditemukan adanya ikan Tembang yang dipasarkan di Makassar yang mengandung tembaga melebihi

kadar maksimum tersebut, sehingga ikan Tembang masih layak untuk dikonsumsi bila ditinjau dari kadar Cu. Perairan laut Makassar sudah tercemar logam berat karena ditemukannya logam berat Cu pada ikan Tembang yang hidup di perairan tersebut

Tembaga masuk ke lingkungan melalui jalur alamiah dan jalur non alamiah. Pada jalur alamiah, logam mengalami siklus perputaran dari kerak bumi, ke lapisan tanah, ke dalam makhluk hidup, ke dalam kolam air, mengendap dan akhirnya kembali lagi ke dalam kerak bumi. Kandungan alamiah logam berubah-ubah tergantung pada kadar pencemaran yang dihasilkan oleh manusia maupun karena erosi alami. Pada jalur non alamiah dalam unsur tembaga masuk ke dalam tatanan lingkungan akibat aktivitas manusia, antara lain berasal dari buangan industri yang menggunakan bahan baku buangan, industri galangan kapal, industri pengolahan kayu, serta limbah rumah tangga.

Logam berat masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernafasan, pencernaan, dan penetrasi melalui kulit. Dalam tubuh hewan logam diabsorpsi darah, berikatan dengan protein darah yang kemudian didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam detoksifikasi (hati) dan ekskresi (ginjal). Akumulasi logam berat dalam tubuh organisme tergantung pada konsentrasi logam berat dalam air atau lingkungan, suhu, keadaan spesies dan aktivitas fisiologi (Connel dan Miller, 1995 dan Darmono, 2006).

Taraf toksisitas sangat beragam bagi berbagai organisme, tergantung dari berbagai aspek yang antara lain sebagai berikut: spesies ikan, cara toksikan memasuki tubuh, frekwensi dan lamanya paparan, konsentrasi toksikan, bentuk, dan sifat fisik/kimia toksikan, kerentangan berbagai spesies terhadap toksikan (Soemirat, 2003).

Konsentrasi logam tembaga rendah atau masih dalam batas normal pada ikan Tembang di dua lokasi pemasaran di Makassar, diduga karena Cu adalah logam esensial sehingga ikan Tembang mampu meregulasi Cu. Darmono (1995) berpendapat bahwa logam yang diregulasi oleh organisme air ialah logam yang pada konsentrasi tertentu tidak diakumulasi terus menerus oleh organisme tersebut dan dikeluarkan dari tubuh mereka (ekskresi) sehingga kandungan dalam jaringan tetapi biasanya terhadap logam esensial (Cu, Zn, Mn dan sebagainya).

Dampak pencemaran logam tidak secara langsung dirasakan, tetapi dampak dari pencemaran logam tersebut akan terasa setelah beberapa tahun ke depan. Seperti kita ketahui bahwa konsentrasi logam yang melewati ambang batas tersebut dikonsumsi oleh masyarakat maka akan berbahaya bagi metabolisme tubuh dan bersifat toksis.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) yang dipasarkan di Makassar masih layak dikonsumsi karena tidak mengandung tembaga melebihi kadar maksimum yang telah ditentukan dengan konsentrasi kurang dari 0.002 mg/Kg.

E. Daftar Pustaka

- Anand, S.J.S. 1978. Determination of Mercury, Arsenic, and Cadmium in Fish by Neuron Activation. *Jurnal of Radioanalytical Chemistry*, 99-101.
- Connell, D.W. dan Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta. UI Press.
- Darmono. 2006. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta. UI Press
- Dharmono. 1995. *Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta. UI Press.
- Hendri, M., Gusti, D., dan Jetun, T. 2010. Konsentrasi Letal (LC50-48 jam) Logam Tembaga (Cu) dan Logam Kadmium (Cd) terhadap Tingkat Mortalitas Juwana Kuda Laut (*Hippocampus spp*). *Jurnal Penelitian Sains* (13):26-30.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan toksikologi Logam Berat*. Jakarta. PT Rineka Cipta.
- Soemirat. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta. Toksikologi Lingkungan.
- Sulistia, G.U.N. 1980. *Farmakologi dan Terapi*, edisi ke-2. Jakarta. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Supriyanto, C., Samin, dan Zainum, K. 2007. Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). *Seminar Nasional III, SDM Teknologi Nuklir* 147-151.
- Widowati, W. Sastiono, A. dan Jusuf, A. 2003. *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta. Penerbit Andi.