

Analysis of Heavy Metal Content of Copper (Cu) in Milkfish (*Chanos chanos* Forsk) from Milkfish Farms in Bima Bay 2020

Muhamad Alfian Yunanmalifah¹, Khairuddin¹, M. Yamin^{1*},

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Indonesia

Article History

Received : August 11th, 2021

Revised : August 30th, 2021

Accepted : September 10th, 2021

Published : September 21th, 2021

*Corresponding Author:

M. Yamin,

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Indonesia

Email:

muhammadyamin.fkip@gmail.com

Abstract: Fish are aquatic organisms and are often used as biological indicators of heavy metals in waters, because fish belong to the highest trophic level and their nature is to settle in certain habitats. This research aims to explore the Cu content in milkfish from the Bima Bay milkfish aquaculture to determine the copper content in milkfish from the Bima Bay milkfish aquaculture. The usefulness of this research is to provide information on the Cu content of milkfish aquaculture in Bima Bay. This research was conducted for four months, starting from February - June 2021. Sampling was carried out by purposive sampling at 2 location points with three repetitions. Samples were analyzed at BLKPK NTB Province using the Atomic Absorption Spectrophotometry tool. The results showed that the Cu Content in Palibelo ranged from 0.814 mg/kg (ppm) to 0.915 mg/kg (ppm), so that an average of 0.856 mg/kg (ppm) was obtained. Meanwhile, the Cu Content in Melayu ranged from 0.351 mg/kg (ppm) to 0.441 mg/kg (ppm), so that an average of 0.387 mg/kg (ppm) was obtained. The average total Cu content in milkfish in the Bima Bay area is 0.621 mg/kg (ppm). Based on these results, it can be concluded that the Cu content in milkfish meat from milkfish aquaculture in Bima Bay is 0.621 mg/kg (ppm). The content is very far below the threshold according to the Regulation of the Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89 which is 20 mg/kg so that it is safe for consumption by the public.

Keywords: Content, Copper, Milkfish.

Pendahuluan

Ikan termasuk organisme akuatik dan sering digunakan sebagai indikator biologis logam berat di perairan, karena ikan tergolong tingkat trofik tertinggi dan sifat alaminya adalah menetap di habitat tertentu. Jika ikan yang terakumulasi dengan logam berat dimakan manusia, logam berat yang melebihi ambang batas akan membahayakan kehidupan manusia. (Cahyani et al., 2016). Menurut Adhani dan Husaini (2017) Logam berat esensial merupakan logam berat yang berfungsi untuk proses fisiologis organisme. Logam berat esensial dibagi menjadi dua kategori: elemen makro dan elemen mikro. Esensial makro dibutuhkan oleh manusia dalam jumlah yang banyak antara lain Ca, Cl, Mg, K, P, Na, dan S. Tubuh manusia juga

membutuhkan sejumlah kecil esensial mikro seperti Cu, Co, I, Fe, Mn, Se dan Zn. Meskipun tubuh manusia membutuhkan Cu dalam jumlah sedikit, namun jumlah yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan bahkan menyebabkan keracunan (Arifin, 2008). Ketika Cu masuk ke dalam organisme dalam jumlah besar atau melebihi ambang batas, maka toksisitas Cu akan terlihat (Martuti, 2012).

Cu di lingkungan perairan dapat berasal dari peristiwa alam. Dalam kondisi normal, Cu yang terdapat dalam air berbentuk ion CuCO_3^- dan CuOH^- . Aktivitas manusia seperti limbah industri, penambangan tembaga, pembuatan kapal, dan berbagai aktivitas pelabuhan lainnya merupakan penyebab terjadinya peningkatan

kelarutan tembaga di lingkungan perairan (Napitu, 2012).

Menurut Napitu (2012) pada kawasan silvofishery, Blanakan Subang, Jawa Barat ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam ikan bandeng sebesar 0,018 – 0,0516 mg/kg. Penelitian serupa dilakukan juga oleh Martuti (2012) pada kawasan tambak Wilayah Tapak Semarang ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam ikan bandeng sebesar 0,01 – 3,28 mg/kg. Selain itu pada penelitian Zulfiah et al. (2017) ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam ikan bandeng sebesar 0,0882 mg/kg di Labbakkang, Kabupaten Pangkep. Penelitian Prastyo et al. (2017) juga ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) di Sungai Donan, Cilacap, dalam ikan Belanak sebesar 2,3032 – 2,6021 mg/kg. Terakhir penelitian Meirikayanti et al (2018) juga ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam Kepiting Bakau sebesar 0,002 – 0,008 mg/kg di sungai Wonorejo, Surabaya.

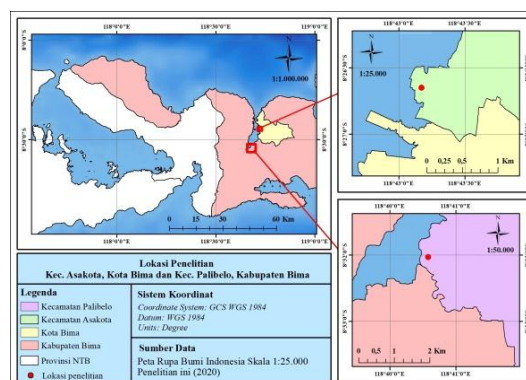
Sumber daya pesisir memegang peranan penting dalam mensupport pembangunan finansial daerah dan nasional, meningkatkan pendapatan devisa, penyerapan tenaga kerja dan pendapatan penduduk (Idrus et al., 2018). Ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) adalah salah satu produk perikanan penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi untuk masyarakat Bima. Terdapat beberapa pertambakan di Kota Bima untuk budidaya ikan bandeng (Syamsuddin dan Junaidin, 2017) seperti yang ada pada daerah Tanjung kecamatan Rasanae Barat dan daerah Melayu kecamatan Asakota. Luas tambak Teluk Bima sekitar 1.612,16 hektar, dan telah dikembangkan menjadi sentra produksi ikan bandeng. Pertambakan tersebut tersebar di 3 kecamatan yaitu Bolo seluas 759,95 hektar, Woha seluas 765,82 hektar, dan Palibelo seluas 86,39 hektar. 11,41% dari total pertambakan digunakan untuk monokultur bandeng, dan 88,59% dimanfaatkan secara bergantian untuk budidaya bandeng serta ekstraksi garam (Mukhlis et al., 2020).

Mengingat bahwa keberadaan logam berat yang terkandung dalam organisme perairan dan ikan bandeng merupakan produk ikan andalan bagi masyarakat Bima, oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis kandungan Cu pada ikan bandeng dari pertambakan bandeng Teluk Bima. Menurut Keputusan Dirjen POM

No.03725/B/SK/VII/89, batas maksimum kandungan logam tembaga dalam ikan adalah 20,0 mg/kg. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang gemar mengonsumsi bandeng, dan juga bagi para pengelola budidaya bandeng di Teluk Bima..

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan pengamatan secara langsung di tambak (Martuti, 2012) pada kawasan Teluk Bima dan terbagi menjadi 2 titik, yaitu kelurahan Melayu, Kota Bima dan Palibelo, Kabupaten Bima dengan sampel ikan bandeng yang diambil berjumlah 6 ekor.

Analisis kandungan Cu pada ikan bandeng dilakukan di BLKPK Provinsi Nusa Tenggara Barat. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari-Juni 2021.

Metode Pengolahan Data

Variabel yang diteliti pada penelitian ini yaitu kadar tembaga (Cu) pada ikan bandeng budidaya yang terperangkap dalam jaring di pertambakan bandeng Palibelo dan Kelurahan Melayu.

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, box ikan, hair dryer, jaring ikan, kamera, hot plate, labu ukur, latex, nampan aluminium, pisau, refraktometer, Spektrofotometri Serapan Atom, erlenmeyer, termometer, serta timbangan analitik. Bahan-bahan yang dipakai pada penelitian ini yaitu aquades, 2 gr ikan bandeng, 10 ml HNO₃ 65%, 2 ml H₂O₂ dan 0,2 Cu 1 mg/l.

Pengambilan sampel ikan bandeng menggunakan metode *purposive sampling*. Ikan bandeng yang terdapat di kedua lokasi penelitian ditangkap dengan menggunakan jaring ikan.

Jumlah sampel ikan bandeng yang diambil berjumlah 6 ekor. Sampel yang di dapat kemudian dimasukkan kedalam box ikan, diselotip dengan rapat hingga kedap udara dan dimasukan kedalam freezer selama 7 jam. Sampel diteruskan dari Kota Bima ke Mataram selama 12 jam kemudian teruskan ke BLKPK Provinsi Nusa Tenggara Barat untuk dianalisis.

Sampel ikan bandeng yang masih beku dipanaskan dengan menggunakan hairdryer. Setelah itu ikan bandeng dibersihkan sisiknya, kemudian organ dalam dan insangnya juga dibuang. Bandeng dicuci dengan aquades, lalu ikan yang sudah bersih dipisahkan dari tulang-tulangnya dan dipotong hingga menjadi potongan-potongan kecil. Potongan bandeng diletakkan pada cawan petri dan di timbang seberat 2 gram menggunakan neraca analitik (Zulfiah et al., 2017).

2 gram daging ikan bandeng dimasukkan ke tabung erlenmeyer, ditambahkan 10 ml larutan HNO₃ 65%, dan 2 ml H₂O₂. Sampel dipanaskan dengan hot plate pada suhu 350°C selama 3 jam sampai larutan menjadi bening. Setelah larutan bening, pemanasan dihentikan dan dinginkan, kemudian saring menggunakan kertas saring. Ukur volume ekstrak yang diperoleh dari hasil destruksi.

Digunakan pipet untuk mengambil 10 ml larutan standar Cu 100 ppm. Kemudian dituang ke dalam labu ukur 100 ml. Setelah itu, tambahkan aquades sampai tanda batas dan dihomogenkan untuk mendapatkan larutan standar Cu 1 ppm. Setelah itu, encerkan larutan standar Cu 1 ppm hingga konsentrasi menjadi 0,1 ppm; 0,2 ppm; 0,4 ppm; dan 0,8 ppm (Zulfiah et al., 2017).

Menurut Rahmawati et al. (2015) Pengaturan instrumen untuk spektrofotometri serapan atom meliputi burner dengan panjang gelombang 324,8 nm, laju alir asetil 2 liter/menit, laju aliran udara 10 liter/menit, lebar celah 0,5 nm dan 1,0 nm, dan intensitas arus. HCl 10 μ serta tinggi burner 2 mm.

Metode Analisis Data

Data yang didapat adalah kandungan Cu pada daging ikan bandeng dengan satuan miligram/kilogram (mg/kg), atau dalam parts per million (ppm). Data yang didapat diolah dengan deskriptif yang dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorbtion Spectrophotometri*) (Zulfiah et al., 2017). Hasil dari analisis dilampirkan dalam tabel dan kurva yang setelah itu dibandingkan

dengan ambang batas logam tembaga dalam ikan olahan menurut Keputusan Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89, batas maksimum kandungan logam tembaga dalam ikan adalah 20,0 mg/kg. Adapun rumus untuk menentukan konsentrasi tembaga (Cu) dalam mg/kg setelah didapatkan hasil dari alat AAS yaitu (BSN, 2019) :

$$\text{Konsentrasi Cu} = \frac{(D - E) \times Fp \times V}{W}$$

Keterangan:

D : Konsentrasi sampel ikan bandeng

E : Konsentrasi blanko

Fp : Faktor pengenceran

V : Volume akhir larutan

W : Berat

Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan Laporan LHU Laboratorium BLKPK Provinsi Nusa Tenggara Barat seperti yang terlihat pada Tabel 1. Diketahui bahwa hasil kandungan Cu pada ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di Palibelo, Kabupaten Bima sebesar 0,814 mg/kg (ppm) hingga 0,915 mg/kg (ppm) dengan rata-rata sebesar 0,856 mg/kg (ppm). Sedangkan kandungan Cu pada ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di Kelurahan Melayu, Kota Bima sebesar 0,351 mg/kg (ppm) hingga 0,441 mg/kg (ppm) dengan rata-rata sebesar 0,387 mg/kg (ppm). Total rata-rata kandungan Cu pada ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di kawasan Teluk Bima yaitu 0,621 mg/kg (ppm).

Tabel 1. Konsentrasi Cu pada Ikan Bandeng Teluk Bima

No	Lokasi	Kode Sampel	Konsentras i (mg/kg)
1		KA-R2.00308.01	0,915
2	Palibelo	KA-R2.00308.02	0,814
3		KA-R2.00308.03	0,838
4		KA-R2.00308.04	0,441
5	Melayu	KA-R2.00308.05	0,351
6		KA-R2.00308.06	0,369

Rata-rata kandungan Cu total bandeng (*Chanos chanos* Forsk) di kawasan Teluk Bima adalah 0,621 mg/kg (ppm). Data tersebut menunjukkan bahwa kandungan Cu pada

bandeng yang diuji lebih rendah dibandingkan dengan ambang batas dari keputusan Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89, yaitu 20,0 mg/kg. Namun perlu diperhatikan keberadaan logam berat tersebut, karena akumulasi logam tersebut sangat berbahaya bagi orang yang mengkonsumsinya. Hal ini dikarenakan proses biomagnifikasi pada jaringan manusia mengkonsumsi produk perairan yang terkontaminasi logam berat.

Hasil tersebut sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang memiliki kandungan tembaga (Cu) dalam ikan bandeng di bawah ambang batas seperti pada penelitian Napitu (2012) pada kawasan silvofishery, Blanakan Subang, Jawa Barat ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam ikan bandeng sebesar 0,018 – 0,0516 mg/kg. Martuti (2012) ditemukan adanya kontaminasi Cu dalam bandeng pada kawasan tambak Wilayah Tapak Semarang sebesar 0,01 – 3,28 mg/kg dan pada penelitian Zulfiah et al. (2017) ditemukan adanya kontaminasi Cu dalam ikan bandeng sebesar 0,0882 mg/kg di Labbakkang, Kabupaten Pangkep.

Hasil serupa juga sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu namun dengan biota air yang berbeda seperti pada penelitian Prastyo et al. (2017) ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) di Sungai Donan, Cilacap, dalam ikan Belanak sebesar 2,3032 – 2,6021 mg/kg. dan penelitian Meirikayanti et al (2018) ditemukan adanya kontaminasi logam berat tembaga (Cu) dalam Kepiting Bakau sebesar 0,002 – 0,008 mg/kg di sungai Wonorejo, Surabaya.

Perbandingan Konsentrasi Cu pada Ikan Bandeng

Terdapat beberapa sungai yang bermuara di Teluk Bima seperti sungai Palibelo, sungai Bolo, sungai yang ada di Kecamatan Woha dan sungai Padolo yang ada di Kota Bima. Disekitar area Teluk Bima tersebut terdapat kegiatan pertanian, pemukiman warga, pertambangan, kegiatan bongkar muat di pelabuhan dan kegiatan penerbangan (Khairuddin dan Yamin, 2021). Nilai rata-rata kandungan Cu pada bandeng tertinggi terdapat pada kawasan Palibelo, Kabupaten Bima yaitu 0,856 mg/kg sedangkan nilai rata-rata kandungan Cu pada bandeng terendah terdapat pada kawasan Kelurahan Melayu, Kota Bima yaitu 0,387 mg/kg.

Sumber Bahan Pencemar Cu di Kawasan Palibelo

Konsentrasi Cu pada ikan bandeng di kawasan Palibelo lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi logam Cu pada ikan Bandeng di kawasan Kelurahan Melayu. Hal tersebut terjadi dikarenakan pertambangan di kawasan Palibelo berdekatan dengan kawasan persawahan masyarakat yang menurut Napitu, (2012) bidang pertanian biasa menggunakan garam Cu yang mengandung 3% CuSO₄ seperti larutan *Bodeaux* untuk membunuh siput sebagai inang dari parasit cacing dikarenakan CuSO₄ dapat berguna sebagai herbisida, fungisida dan pestisida dalam bidang pertanian. Selain itu dikawasan Palibelo juga terdapat beberapa tempat pengepul besi bekas yang menurut penelitian Putri dan Cahyono, (2015) apabila terjadi hujan asam akibat polusi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor seperti SO₂ maka akan membentuk asam sulfat (H₂SO₄) saat mengalami oksidasi dengan oksigen. Asam sulfat terlarut dalam air di awan dan turun ke permukaan tanah dalam bentuk hujan. Saat jumlah asam sulfat yang terlarut dalam air hujan cukup tinggi maka ditandai dengan terjadinya hujan asam. Salah satu dampak merugikan dari hujan asam yaitu dapat menyebabkan korosi pada logam termasuk tembaga (Cu). Tembaga yang mengalami korosi dalam bentuk senyawa CuSO₄ akan ikut terlarut dalam air hujan yang akan terus mengalir hingga memasuki kawasan pertambangan.

Sumber Bahan Pencemar Cu di Kelurahan Melayu

Pertambangan yang ada pada kawasan Kelurahan Melayu berada satu kawasan dengan pelabuhan Kota Bima sehingga diprediksi adanya kadar logam berat tembaga di area pertambangan akibat aktivitas manusia yang berada di pelabuhan Kota Bima (Khairuddin et al., 2021). Hal tersebut sejalan dengan Cahyani et al. (2016) yang menjelaskan Diperkirakan tingginya kandungan tembaga pada daging ikan disebabkan oleh *antifouling* yang terdapat senyawa CuO yang biasa digunakan oleh kapal penangkap ikan. *Antifouling* digunakan untuk melapisi kapal untuk mencegah organisme menempel pada kapal tersebut, sehingga kapal dapat bertahan lama. Menurut Sulistiono et al. (2018) Kegiatan pelabuhan dan transportasi kapal merupakan sumber utama pencemaran logam berat di perairan.

Kesimpulan

Kandungan Cu pada daging ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) dari pertambakan bandeng Teluk Bima adalah 0,621 mg/kg (ppm). Kandungan Cu masih dibawah ambang batas sesuai keputusan Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89, yaitu 20,0 mg/kg.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak BLKPK Provinsi Nusa Tenggara Barat dan dosen FKIP Universitas Mataram.

Referensi

Adhani, R. & Husaini (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.

Arifin, Z. (2008). Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro dalam Sistem Biologi dan Metode Analisisnya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 (3). 99-105.

Cahyani, N., Djamar T. F., & Sulistiono (2016). Kandungan Logam Berat Pb, Hg, Cd dan Cu Pada Daging Ikan Rejung (*Sillago sihama*) Di Estuari Sungai Donan, Cicalap, Jawa Tengah. *JPHPI*. 19 (3). Syamsuddin dan Junaidi. 2017. Analisis Kebijakan Pengembangan Kota Bima Sebagai Kota Tepian Air (Water Front City). *Jurnal Administrasi Negara*. 14 (3). 134-146.

Idrus, A., Hadiprayitno, G., IL-Hamdi, M.L., & Gde Mertha, G. (2018). Sosialisasi Peran dan Fungsi Mangrove Pada Masyarakat di Kawasan Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan*. (1) 1 : 52-59.

Khairuddin, Yamin, M., & Kusmiyati (2021). Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) yang Berasal Dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar MIPA*. 16 (1) : 97-102.

Khairuddin & Yamin, M. (2021). Analysis of Cadmium (Cd) and Lead (Pb) Heavy Metal Content in Shell and Mangroves at Bima Bay. *JoSSED*. 2 (1). 58-62.

Martuti, N. K. T. (2012). Kandungan Logam

Berat Cu dalam Ikan Bandeng, Studi Kasus Di Tambak Wilayah Tapak Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 88-94.

Meirikayanti, H., Boedi, S. R., & adriana, M. S. (2018). Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Sungai Wonorejo, Surabaya. *JIPK*. 10 (2).

Mukhlis, A., Ilmi, N. K., Rahmatullah, S., Prihatini Ilyas, A., & Dermawan, A. (2020). Penyuluhan Teknologi Pembenihan Ikan Bandeng Untuk Mendorong Kemandirian Produksi Benih Ikan Bandeng Di Kabupaten Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Gema Ngabdi*. 2 (2). 124–132.

Napitu, W. T. (2012). Analisis kandungan Logam Berat Pb, Cd, Dan Cu Pada Bandeng, Belanak dan Udang Di Kawasan Silvofishery Blanakan Subang. *Skripsi*. Bogor : ITB.

Prasetyo, Y., Djamar T. F., & Sulistiono (2017). Kandungan Logam Berat Cu dan Cd Pada Ikan Belanak Di Estuari Sungai Donan, Cicalap, Jawa Tengah. *JPHPI*. 20 (1).

Rahmawati, E., Diana, C. D. & Begum, F. (2015). Analisis Kadar Logam Tembaga (Cu) pada Permen Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Farma Sains*. 1 (1). 11-14.

Sulistiono, Irawati, Y., & Lumban Batu DTF. (2018). Kandungan Logam Berat pada Ikan Beloso (*Glossogobius giurus*) di perairan Segara Anakan bagian timur, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan Indonesia*. 21 (3). 423-432.

WWF-Indonesia (2014). *Budidaya Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Pada Tambak Ramah Lingkungan*. Jakarta : WWF-Indonesia.

Zulfiah, A., Seniwati, & Sukmawati. 2017. Analisis Kadar Timbal (Pb), Seng (Zn) Dan Tembaga (Cu) Pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk.*) Yang Berasal Dari Labakkang Kab. Pangkep Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *As-Syifaa*, 9 (1), 85–91.