

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) TAMBAK DI DESA KUPANG, JABON SIDOARJO

Lailatul Bilzil Shuvriah¹, Suhariyadi², Devyana Dyah Wulandari¹

Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan
Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya
Jl. SMEA No.57 Wonokromo, Surabaya, Indonesia
Email : lailatul.bilzil@yahoo.co.id

ABSTRAK

Chanos chanos adalah salah satu hasil budidaya di desa Jabon Sidoarjo yang memanfaatkan air sungai yang telah tercemar oleh logam berat sebagai sumber air budidaya. Cadmium (Cd) dan timbal (Pb) adalah logam berat yang mencemari lingkungan air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan logam berat cadmium dan timbal ikan di desa Kupang Jabon Sidoarjo. Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif yang diolah menggunakan rata-rata SD (standar deviasi), 10 bandeng diambil secara random sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui uji laboratorium logam berat menggunakan spektrofotometer serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kadmium dalam A, B, C, D, dan E tambak berkisar antara 0,0972-0,1258 mg/kg, nilai ini menunjukkan bahwa rata-rata telah melampaui batas maksimum. Konsentrasi timbal dalam A, B, C, D, dan E tambak lebih rendah dari 0,023 mg/kg yang berada di bawah batas maksimum.

Kata kunci: Kadmium, Timbal, Bandeng

1. Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya
2. Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan, Surabaya

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) TAMBAK DI DESA KUPANG, JABON SIDOARJO

PENDAHULUAN

Tambak tradisional di Desa Kupang Kecamatan Jabon merupakan salah satu tambak yang memanfaatkan muara sungai porong yang mengalir sebagai sumber air untuk kegiatan budidaya. Akan tetapi, sumber air tersebut telah tercemar oleh pembuangan lumpur lapindo yang membuat sungai tersebut menjadi tercemar karena mengandung berbagai macam unsur dan zat kimia seperti logam berat (Hariyan dkk., 2015). Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) merupakan logam berat yang banyak mencemari lingkungan perairan.

Berdasarkan data hasil penelitian Samsundari (2011), kandungan Cd dan Pb pada air tambak di daerah luapan lumpur lapindo Sidoarjo dengan tiga *range* jarak 5 Km, 10 Km, dan 15 Km yaitu 0.014 ± 0.005 ppm; 0.009 ± 0.003 ppm; dan 0.002 ± 0.001 ppm, sedangkan pada timbal 0.064 ± 0.006 ppm; 0.052 ± 0.005 ppm; dan 0.030 ± 0.001 ppm. Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan kadmium dan timbal yang ada pada sampel air tambak baik pada *range* ketiga maupun *range* pertama menunjukkan hasil yang telah melebihi ambang batas baku mutu kualitas perairan jika

didasarkan pada Kep. Men. LH No.51 thn. 2004 Baku Mutu Air Laut, untuk Biota Laut, yaitu sebesar 0,001 ppm (Samsundari dan Perwira, 2011).

Logam berat kadmium dan timbal tercemar pada air tambak di daerah luapan lumpur lapindo Sidoarjo, maka kemungkinan besar ikan-ikan yang berada di tambak tersebut terkontaminasi logam berat Cd dan Pb. Dengan melihat latar belakang tersebut diatas, perlu kiranya dilakukan penelitian tentang analisis kadar logam berat Cd dan Pb pada ikan bandeng tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo.

METODE

Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi dari penelitian ini yaitu ikan bandeng tambak. Sampel penelitian ini diambil secara *random sampling* yaitu 10 ikan bandeng dari hasil tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo. Penelitian ini dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya pada bulan Januari sampai dengan Maret 2018.

1. Pembuatan larutan standar kadmium (Cd) dan timbal (Pb) :

Sediakan larutan standar primer 1000 mg/l untuk pembuatan larutan

standar sekunder (10 mg/l). Dipipet 1 ml larutan standar primer 1000 mg/l, masukkan ke dalam labu takar 100 ml dan encerkan dengan larutan HNO_3 0,1 M. Dibuat larutan standar sekunder kedua (1 mg/l). Dipipet 5 ml dari larutan sekunder pertama masukkan ke dalam labu takar 50 ml dan encerkan dengan larutan HNO_3 0,1 M. Dibuat larutan standar sekunder ketiga (100 $\mu\text{g/l}$). Dipipet 5 ml dari larutan standar kedua sekunder masukkan ke dalam labu takar 50 ml dan encerkan dengan larutan HNO_3 0,1 M. Selanjutnya, larutan standar kerja dibuat dari larutan standar sekunder ke-tiga yang konsentrasinya disesuaikan dengan daerah kerja alat SSA yang digunakan untuk logam Pb yaitu 0; 0,051; 0,204; 0,51; 1,04 dan untuk logam Cd yaitu 0; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,5. Larutan standar kerja ini harus dibuat ketika akan melakukan analisa.

2. Preparasi sampel atau pengabuan kering dan analisa sampel

Diambil bagian dagingnya mulai dari bagian ekor sampai bagian kepalanya. Potong daging tersebut menjadi bagian kecil-kecil dengan tujuan untuk memperkecil luas permukannya agar mudah kering saat dikeringkan. Sampel ikan bandeng ditimbang kurang

lebih 10-20 g dengan cawan porselen menggunakan timbangan analitik. Sampel yang telah ditimbang dipanaskan sampai kering diatas kompor listrik, setelah sampel mengering dimasukkan ke dalam tanur yang telah diatur suhunya yaitu 550 °C sehingga sampel tersebut menjadi hitam atau menjadi abu. Sampel yang telah menjadi abu berwarna putih dan pada dasarnya harus bebas karbon harus dikeluarkan dari dalam tanur dan dibiarkan sampai dingin. Larutkan sampel dengan HNO_3 dan aquades 1 : 1 dalam beaker gelas 50 ml, aduk sampai terlarut sempurna. Larutan HNO_3 berfungsi untuk mencegah pengendapan dan melarutkan semua logam-logam yang ada dalam sampel. Setelah larut sempurna sampel dipanaskan diatas penangas air selama ≤ 10 menit, kemudian ambil sampel dan didinginkan. Setelah dingin saring menggunakan kertas saring whatman 40 dalam labu ukur 100 ml. Cuci menggunakan aquades agar sisa-sisa yang menempel pada kertas saring ikut terlarut, kemudian di *add* kan atau ditambahkan aquades sampai tanda batas pada labu ukur 100 ml

dan kocok sampai homogen atau terlarut sempurna.

Sampel ikan bandeng yang telah dipreparasi dilakukan pembacaan logam berat menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Dibutuhkan larutan blanko yang terdiri dari aquades 100 ml dengan HNO₃ 5 ml pH 2, larutan standar kadmium (Cd) dan larutan standar timbal (Pb), dengan ketentuan standar sesuai standar yang berada di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya. Memasukkan lampu sebagai nyala api dengan panjang gelombang berbeda sesuai dengan sampel yang akan diuji. Larutan blanko yang telah disiapkan dibaca dan dibuat kurva standar dengan memplotkan resapan dari masing-masing baku yang sudah dikonversi dengan blanko, Selanjutnya ditetapkan konsentrasi logam dalam sampel. Hasil konsentrasi akan muncul dalam komputer secara otomatis. Kemudian akan dihitung secara manual untuk mengetahui kadar logam berat Cd dan Pb. Menggunakan rumus :

Kadar logam (mg/kg) =

$$\frac{\text{Kons. Logam} \times \text{volume} \times 1000}{\text{Berat sampel}}$$

Berat sampel

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa deskriptif yang diolah menggunakan rata-rata \pm SD (Standart Deviasi), disertai dengan tabel, narasi, dan pembahasan serta diambil kesimpulan.

HASIL

Kadmium (Cd)

Hasil rata-rata kadar logam berat kadmium pada ikan bandeng tambak dari lima tambak berbeda di Desa Kupang Jabon Sidoarjo dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel rata-rata kadar logam kadmium (Cd) dan nilai SD pada ikan bandeng tambak dari lima tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo.

No.	Tambak	Rata-rata (mg/kg) \pm SD
1	A	0,0974 \pm 0,0057
2	B	0,1089 \pm 0,0677
3	C	0,1258 \pm 0,0045
4	D	0,0972 \pm 0,0384
5	E	0,1238 \pm 0,0384

Timbal (Pb)

Rata-rata kadar logam berat timbal pada ikan bandeng tambak dari lima tambak berbeda di Desa Kupang Jabon Sidoarjo dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel rata-rata kadar logam timbal (Pb) dan nilai SD pada ikan bandeng tambak dari lima tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo.

No.	Tambak	Rata-rata (mg/kg) ± SD
1	A	<0,023 ± 0
2	B	<0,023 ± 0
3	C	<0,023 ± 0
4	D	<0,023 ± 0
5	E	<0,023 ± 0

PEMBAHASAN

Kadmium (Cd)

Logam-logam berat umumnya memiliki daya racun terhadap organisme pada kondisi yang berbeda-beda. Dalam jumlah sedikit logam juga dapat membunuh organisme hidup. Proses pertama diawali dengan penumpukan (akumulasi) dari logam berat dalam tubuh ikan bandeng. Dalam jangka panjang, penumpukan yang terjadi pada organ target dari logam berat akan melebihi daya toleransi dari ikan bandeng. Batas maksimum kadar logam berat kadmium berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2009) menetapkan batas maksimum cemaran logam kadmium pada ikan dan hasil olahannya sebesar 0,1 mg/kg. Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar logam berat kadmium pada ikan bandeng tambak di Desa

Kupang Jabon Sidoarjo dengan hasil yaitu rata-rata kadar logam kadmium pada tambak A, B, C, D dan E masing-masing adalah 0,0974 mg/kg, 0,1089 mg/kg, 0,1258 mg/kg, 0,0972 mg/kg dan 0,1238 mg/kg. Pada kelima tambak tersebut menunjukkan hasil rata-rata kadar logam berat kadmium pada ikan bandeng melebihi batas maksimum yang telah ditentukan.

Kandungan kadmium lebih banyak diakumulasi oleh ikan karena logam kadmium memiliki berat atom 112 yang lebih ringan sehingga logam kadmium mudah larut dalam air (Budiman, dkk., 2012). Selain itu, lokasi desa tersebut memiliki temperatur yang tinggi atau cuaca yang panas, menyebabkan logam berat terlarut lebih banyak dibandingkan yang terendapkan. Temperatur air yang lebih dingin akan meningkatkan absorpsi logam berat ke partikel untuk mengendap di dasar (Hutagalung, 1991 dalam Paramita, dkk. 2017).

Secara tidak langsung proses biomagnifikasi dapat terjadi dalam jaringan tubuh manusia yang memakan hasil perairan yang tercemar oleh logam berat (Martuti, 2001). Manusia akan mengalami akibat yang parah jika mengkonsumsi bandeng yang tercemar kadmium.

Hal ini disebabkan manusia yang menduduki tingkat trofik tertinggi dari rantai makanan, akan mengakumulasi kadmium paling tinggi dibandingkan plankton atau ikan.

Kadmium dapat menyebabkan suatu penyakit seperti rematik. Penderita biasanya maraung-raung karena nyeri (ngilu) pada tulang, penyakit ini di Jepang dikenal dengan sebutan penyakit "Itai-itai". Disamping itu pula keracunan kadmium dapat bersifat akut dan kronis. Efek keracunan yang dapat ditimbulkannya berupa penyakit paru-paru, hati, tekanan darah tinggi, gangguan pada sistem ginjal dan kelenjar pencernaan serta mengakibatkan kerapuhan pada tulang (Connel dan Miller, 1995).

Timbal (Pb)

Batas maksimum kadar logam berat timbal berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2009) menetapkan batas maksimum cemaran logam plumbum atau timbal pada ikan dan hasil olahannya sebesar 0,3 mg/kg. Pada penelitian ini didapatkan hasil kadar logam berat timbal pada ikan bandeng tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo dengan hasil yaitu rata-rata kadar logam timbal pada tambak A, B, C, D, dan E adalah semuanya

dengan hasil yang sama $<0,023$ mg/kg. Dari ke lima tambak tersebut hasilnya menunjukkan hasil rata-rata kadar logam berat pada ikan bandeng berada dibawah batas maksimum yang telah ditentukan.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Palar (2008), bahwa kemampuan fisiologis ikan yang berbeda-beda terhadap pengaruh paparan logam berat akan mempengaruhi kadar logam berat tersebut didalam tubuh ikan. Karena logam berat timbal memiliki berat jenis yang lebih tinggi yaitu dengan berat atom 207,2 dari pada berat jenis air makan timbal banyak megendap di dasar perairan sehingga kadar logam berat timbal pada ikan bandeng berada dibawah batas maksimum yang ditentukan.

Logam sangat berbahaya jika tercemar pada ikan bandeng yang kemudian ikan tersebut dikonsumsi oleh manusia. Paparan akut pada inhalasi akan menimbulkan gejala antara lain sakit kepala, mual, kejang perut, dan ngilu pada persendian. Selain itu juga terdapat efek lain seperti rasa logam dimulut, muntah, konstipasi, atau diare berdarah (Sabki, 2003). Sedangkan pada paparan timbal yang kronis dapat mempengaruhi sistem saraf pusat, pencernaan, ginjal, darah dan

jantung. Selain itu paparan timbal yang kronis dapat memicu kanker serta abrasi kromosom dari sel-sel darah putih (Palar, H., 2004).

Logam berat dapat masuk kedalam tubuh dapat melalui berbagai jalur. Disamping melalui mulut dari makanan dan minuman, unsur-unsur logam berat juga dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan dan kulit. Mengingat logam berat mempunyai afinitas tinggi terhadap senyawa silfida, seperti gugus sulfhidril dan disulfida, maka ion-ion logam berat dapat terjerat pada gugus ini, sehingga enzim menjadi tak aktif. Misalnya pada pengikatan ion logam oleh gugus sulfhidril (Hill, dalam Austin, 1984).

KESIMPULAN

Kadar logam berat kadmium (Cd) pada sampel ikan bandeng tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo yaitu pada tambak A, B, C, D dan E berkisar antara 0,0972-0,1258 mg/kg menunjukkan hasil rata-rata telah melebihi batas maksimum. Berdasarkan standar dari Badan Standarisasi Nasional (2009) menetapkan batas maksimum cemaran logam kadmium pada ikan

dan hasil olahannya sebesar 0,1 mg/kg.

Kadar logam berat timbal (Pb) pada sampel ikan bandeng tambak di Desa Kupang Jabon Sidoarjo yaitu pada tambak A, B, C, D, dan E hasilnya <0,023 mg/kg yang berada dibawah batas maksimum. Berdasarkan standar Badan Standarisasi Nasional (2009) menetapkan batas maksimum cemaran logam plumbum atau timbal pada ikan dan hasil olahannya sebesar 0,3 mg/kg.

SARAN

Perlu adanya penyuluhan dan pengawasan dari pemerintah dan instansi-instansi terkait kepada kalangan industri penghasil limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun untuk mengelola limbah secara terpadu agar aman bagi lingkungan sekitar.

Disarankan kepada pemerintah setempat atau pemerintah Desa Jabon Sidoarjo untuk melakukan upaya dalam menurunkan kadar logam berat kadmium (Cd).

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian lanjutan dari segi sampel yang lain dan terhadap lingkungan sekitar dan dilakukan penelitian lebih

lanjut dari kadar Cd dan Pb untuk diuji coba pada mencit dengan melihat pengaruh terhadap kesehatan dan organnya.

DAFTAR PUSTAKA

Austin, T. George. 1984. *Shreve's Chemical Process Industries*. Fifth Edition. McGraw-Hill Book Company. New York.

Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387. Jakarta. Hal 7.

Budiman, B.T.P., Dhahiyat, Y., dan Hamdani, H. 2012. Bioakumulasi Logam Berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) pada Daging Ikan Yang Tertangkap di Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. 3 (4). Universitas Padjadjaran. Bandung.

Connell, D.W. dan G.J. Miller. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Kaoud, H.A., and Eldashan, A.R. 2010. *Bioaccumulation Of Cadmium in Fesh Water Prawn Macrobrachium rosenbergii*. Journal Natural And Science Vol 8(04). Cairo University. Mesir. Pp 1-12.

Martuti, N.K. 2001. Akumulasi Logam Berat Cd Pada Ikan Lunjar (*Rasbora argyrotaenia*), Wader (*Barbodes balleroides*) dan Nilem (*Osteochillus haseltii*) di Kali Garang Semarang. *Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta.

Paramita, R.W., Eka, W., dan Kancitra, P. 2017. Kandungan Logam

Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) di Air Permukaan dan Sedimen : Studi Kasus Waduk Saguling Jawa Barat. Bandung. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. Vol. 5 (No. 2).

Samsundari S., dan Perwira, I.Y. 2011. Kajian Dampak Pencemaran Logam Berat Di Daerah Sekitar Luapan Lumpur Sidoarjo Terhadap Kualitas Air Dan Budidaya Perikanan. *Jurnal GAMMA*, Vol 6(02). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. Hal 1-8.

Sabki. 2003. *Hubungan masa kerja, lama kerja, lokasi kerja dengan kadar timbal Cd dalam urine petugas pencatat waktu angkutan kota Yogyakarta*. Pascasarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta