

Analisis Kandungan Timbal pada Ikan Cakalang Fufu di Kota Manado Tahun 2024

Yolanda Pricilia Waworuntu¹, Sri Seprianto Maddusa¹, Oksfriani J. Sumampouw¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

*Email: nofriaibakaumpungan@gmail.com

ABSTRACT

Heavy metals enter the human body through the mouth, through food contaminated by cooking utensils and containers (drinks/canned food), and also through inhalation, such as exhaust fumes from motor vehicles, industrial processes, and waste disposal. Heavy metals are among the most hazardous wastes. Heavy metals are toxic pollutants that can cause lethal and sublethal effects, such as growth and morphological disorders, and are therefore considered hazardous if consumed. Lead, or plumbum (Pb), is a major environmental pollutant. This occurs because the source of lead pollution is motor vehicle exhaust emissions. Furthermore, lead is also found in industrial wastewater that uses lead in its production processes, such as battery production, the paint industry, and the ceramics industry.

This study was a descriptive survey using laboratory tests to determine the lead content of skipjack tuna (Katsuwonus pelaminis) sold on the roadside in Manado City.

The results of the lead (Pb) levels in skipjack tuna (Katsuwonus pelaminis) at Point A were 0.05 mg/kg, at Point B 0.05 mg/kg, at Point C 0.05 mg/kg, at Point D 0.05 mg/kg, and at Point E 0.05 mg/kg. All skipjack tuna samples were collected at five different locations in Manado City, with each sample being 100 grams per package. Therefore, the samples met the requirements set by Government Regulation No. 82 of 2011 concerning lead (Pb) contamination, which is <0.20 mg/kg, making them safe for consumption.

Keywords: Lead, Skipjack Tuna

ABSTRAK

Logam berat masuk kedalam tubuh manusia melalui mulut yaitu, makanan yang terkontaminasi oleh alat masak, wadah, (minuman/makanan kaleng) dan juga melalui pernapasan seperti asap pembakaran kendaraan bermotor, proses industri dan pembuangan limbah. Logam berat termasuk limbah yang berbahaya bagi kesehatan. Logam berat adalah salah satu polutan beracun yang dapat menyebabkan kematian (lethal), dan non-kematian (sublethal) seperti gangguan pertumbuhan dan morfologi sehingga dianggap berbahaya jika dikonsumsi. Timbal atau timah hitam atau plumbum (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama bagi lingkungan. Hal ini terjadi karena sumber pencemaran timbal adalah dari emisi gas buangan kendaraan bermotor. Selain itu timbal juga terdapat di dalam limbah cair industri yang proses produksinya menggunakan timbal, seperti produksi baterai, industri cat, dan industri keramik.

Penelitian ini adalah bersifat survey deskriptif dengan pemeriksaan laboratorium terhadap kandungan timbal pada ikan cakalang fufu yang dijual dipinggir jalan di Kota Manado. Hasil Pemeriksaan kadar timbal (Pb) pada ikan cakalang fufu atau Katsuwonus Pelamis di Titik A 0,05 mg/kg, di Titik B 0,05 mg/kg, di Titik C 0,05 mg/kg, di Titik D 0,05 mg/kg, di Titik E 0,05 mg/kg. Seluruh sampel ikan cakalang fufu tersebut diambil di 5 titik berbeda di kota Manado, dan Masing – masing sampel diambil dengan jumlah 100gr/kemasan. Sehingga masih di tetapkan memenuhi syarat sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2011 tentang cemaran timbal (Pb) yaitu <0,20 mg/kg, sehingga masih aman untuk dikonsumsi.

Kata Kunci: : Timbal, Ikan Cakalang

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan merupakan cabang ilmu multidisipliner yang mengkaji interaksi antara masyarakat dan berbagai perubahan dalam unsur lingkungan hidup yang berpotensi menimbulkan masalah kesehatan. Disiplin ini juga mencakup strategi pencegahan dan penanggulangan dampak tersebut (Pinontoan & Sumampouw, 2019). Menurut HAKLI (2020), kesehatan lingkungan adalah keadaan lingkungan yang mampu mendukung keseimbangan ekologi secara dinamis antara manusia dan lingkungannya guna mencapai kualitas hidup yang sehat dan sejahtera.

Sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Tahun 2022, pangan olahan diartikan sebagai makanan atau minuman yang telah melalui proses pengolahan tertentu, baik menggunakan bahan tambahan maupun tidak. Salah satu bentuk pencemaran dalam pangan adalah cemaran kimia, seperti logam berat, yang merupakan unsur logam dan metaloida dengan massa jenis serta berat atom tinggi. Kontaminasi ini bisa terjadi secara tidak disengaja selama proses produksi dan distribusi pangan, dan dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

Makanan adalah kebutuhan dasar manusia yang dikonsumsi setiap hari, sehingga penting untuk memastikan kualitasnya, termasuk bebas dari kontaminasi berbahaya. Konsumsi makanan yang tercemar dapat menyebabkan gangguan kesehatan, baik melalui paparan langsung maupun tidak langsung (Kahar Bella, 2020). Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi alat masak, wadah makanan, maupun dari udara yang tercemar oleh emisi kendaraan, aktivitas industri, atau pembuangan limbah (Agustina, 2014). Logam berat tergolong sebagai limbah beracun yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan serius. Paparan zat ini bisa mengakibatkan efek mematikan (letal) maupun non-letal seperti kelainan pertumbuhan dan morfologi tubuh (Pratiwi, 2020).

Timbal (Pb) atau plumbum merupakan salah satu kontaminan utama dalam lingkungan, terutama berasal dari emisi kendaraan bermotor dan limbah industri seperti pabrik baterai, cat, serta keramik (Dan & Aryo, 2005). Sesuai dengan Peraturan Kepala BPOM Nomor 9 Tahun 2022, batas maksimal timbal dalam pangan olahan ikan adalah $<0,30$ mg/kg.

Penelitian oleh Ulandri Sri dan rekan-rekannya (2018) yang menguji kandungan timbal dalam minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di Jalan R.E Martadinata, Kota Palu, menemukan bahwa dari lima sampel, empat di antaranya mengandung timbal melebihi ambang batas, yakni dengan kadar 0,2562 ppm, 0,1815 ppm, 0,1190 ppm, dan 0,1097 ppm. Studi lain oleh Yulianti Takalamingan dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi (2019) yang menganalisis kandungan timbal pada ikan bakar yang dijual di pinggir jalan Desa Kalasey Satu, Kabupaten Minahasa, menemukan bahwa dari sembilan sampel yang diuji, tiga sampel melebihi batas yang ditetapkan, yaitu masing-masing sebesar 0,56 ppm, 0,80 ppm, dan 0,68 ppm.

Victoriano Hendry, juga dari FKM Universitas Sam Ratulangi, meneliti kandungan timbal dalam ikan asap yang dijual di Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa pada tahun 2023. Dari sepuluh sampel yang dianalisis sebelum dan sesudah pengolahan, tujuh di antaranya mengandung timbal di atas ambang batas 0,30 mg/kg, sementara tiga lainnya masih berada di bawah batas aman.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti kadar timbal dalam ikan asap yang dijual di pinggir jalan Kota Manado. Hal ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kesadaran pedagang mengenai risiko paparan logam berat selama proses pengasapan dan penjualan di lokasi terbuka yang dekat dengan

sumber polusi seperti lalu lintas kendaraan. Kandungan timbal (Pb) dalam ikan yang dikonsumsi secara terus-menerus dapat terakumulasi dalam tubuh dan berisiko menimbulkan penyakit serius akibat paparan logam berat tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif dengan pendekatan survei, yang dilengkapi dengan uji laboratorium untuk menganalisis kadar timbal (Pb) pada ikan cakalang fufu yang dijual di sepanjang jalan di Kota Manado. Lokasi pengambilan sampel tersebar di lima titik strategis di wilayah Kota Manado, di mana masing-masing titik diambil satu sampel, sehingga total terdapat lima sampel ikan cakalang fufu yang diuji. Penelitian ini dilaksanakan selama periode Oktober hingga Desember tahun 2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ikan cakalang fufu (*Katsuwonus pelamis*) yang dijual di area pinggiran jalan Kota Manado. Sedangkan sampel yang digunakan adalah sejumlah ikan cakalang fufu yang secara purposif diambil dari penjual di lokasi penelitian. Data yang diperoleh dianalisis dengan membandingkan kadar timbal (Pb) dalam sampel terhadap batas maksimum cemaran logam berat yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk ikan cakalang fufu. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah kandungan timbal pada sampel melebihi ambang batas yang ditentukan.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) pada Ikan Cakalang Fufu di Kota Manado

No	Parameter	Satuan	Hasil					Metode Uji
			Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E	
1.	Logam Timbal (Pb)	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	SNI 01-2354.7-2006

Sumber : Hasil Analisis Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BARISTAND) Manado.

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) pada ikan cakalang fufu (*Katsuwonus pelamis*) yang diperoleh dari lima lokasi berbeda di Kota Manado, yakni Titik A, B, C, D, dan E, masing-masing memiliki konsentrasi sebesar 0,05 mg/kg. Setiap sampel diambil dalam bentuk kemasan seberat 100 gram per lokasi. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh sampel dinyatakan memenuhi batas aman sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2011, yang menetapkan ambang batas cemaran timbal dalam pangan adalah kurang dari 0,20 mg/kg. Dengan demikian, ikan cakalang fufu dari kelima titik tersebut tergolong aman untuk dikonsumsi.

PEMBAHASAN

Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Cakalang di Kota Manado

Sampel dalam penelitian ini adalah ikan cakalang fufu (*Katsuwonus pelamis*) yang diambil dari lima lokasi berbeda di Kota Manado. Lokasi pengambilan meliputi: Titik A di Jalan Sam Ratulangi, Titik B di Jalan Pasar 45, Titik C di Jalan Ahmad Yani, Titik D di Jalan Pasar Karombasan, dan Titik E di Jalan Sario. Setiap titik dipilih satu sampel dengan berat minimal 100 gram per kemasan.

Untuk menganalisis kadar logam timbal (Pb) pada sampel, digunakan metode Spektroskopi Emisi Atom (SEA). Metode ini dipilih karena mampu memberikan hasil yang akurat, cepat, dan sensitif dalam mendeteksi keberadaan logam berat, serta sesuai dengan standar pengujian berdasarkan SNI 01-2354.7-2006, yaitu tentang metode kimia untuk menentukan kadar Pb dan Cd pada produk perikanan. Pengujian dilakukan di laboratorium BARISTAND (Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri) Manado.

Ikan cakalang sendiri merupakan komoditas perikanan bernilai tinggi yang banyak dijual dalam bentuk segar, beku, maupun diasapi menjadi produk yang dikenal sebagai cakalang fufu. Di wilayah Sulawesi Utara dan Maluku, metode pengawetan melalui pengasapan ini cukup populer. Prosesnya dimulai dengan membersihkan ikan dari isi perut dan insang, kemudian dilakukan belahan pada bagian tubuh dan diapit dengan jepitan bambu. Untuk meningkatkan tampilan visual, daging ikan yang telah dibelah biasanya dilumuri campuran soda dan garam dengan rasio 1:1 agar menghasilkan warna yang lebih menarik (Pujiono, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Lahia (2020) menunjukkan bahwa kulit buah naga merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami alternatif yang aman untuk menggantikan pewarna sintetis seperti Rhodamin B. Kandungan antosianin dalam kulit buah naga menghasilkan warna merah kecokelatan yang khas, dan cukup tinggi sehingga dapat memberi daya tarik visual pada produk cakalang fufu serta lebih aman dikonsumsi.

Namun demikian, masih terdapat praktik penggunaan Rhodamin B sebagai zat pewarna pada ikan asap guna menghasilkan warna merah cerah yang menarik secara visual (Dianti, 2012). Padahal, berdasarkan Permenkes No. 003 Tahun 2012, penggunaan zat pewarna dalam pangan harus memenuhi ketentuan sebagai zat tambahan yang aman, baik alami maupun sintetis. Rhodamin B termasuk ke dalam daftar 30 bahan pewarna berbahaya menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 239/Menkes/Per/V/85, dan dilarang penggunaannya dalam pangan. Rhodamin B mengandung senyawa klorin (Cl) yang bersifat toksik dan reaktif jika tertelan (BPOM, 2014).

Logam berat seperti timbal juga bisa terakumulasi dalam tubuh ikan dan bertahan dalam waktu lama. Akumulasi ini biasanya terjadi akibat kontak langsung antara ikan dengan lingkungan yang tercemar logam berat, baik melalui air maupun udara. Kontaminasi bisa terjadi melalui insang atau permukaan tubuh ikan yang terpapar zat beracun tersebut (Sahetapy, 2017).

Di Kota Manado, potensi pencemaran logam berat cukup tinggi mengingat kepadatan penduduk dan aktivitas kendaraan bermotor yang meningkat. Emisi dari kendaraan, limbah industri, dan insinerator menjadi penyumbang utama pencemaran udara, tanah, dan air. Akibatnya, logam berat seperti timbal dapat masuk ke rantai makanan.

Paparan timbal yang melebihi ambang batas dalam jangka panjang dapat

menimbulkan efek kesehatan serius. Meskipun masuk ke tubuh dalam jumlah kecil, jika terjadi secara terus-menerus, tubuh dapat mengalami akumulasi zat beracun yang tidak lagi dapat ditoleransi. Gejala keracunan timbal antara lain mual, muntah, nyeri perut, gangguan fungsi otak, keguguran, anemia, bahkan bisa menyebabkan kematian (Agustina, 2018).

Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap lima sampel yang telah dikumpulkan, seluruhnya menunjukkan kadar timbal masih di bawah ambang batas yang ditetapkan, yaitu $<0,20$ mg/kg, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2011. Artinya, produk cakalang fufu dari kelima titik tersebut masih tergolong aman untuk dikonsumsi. Namun demikian, konsumen tetap memerlukan indikator tambahan dalam menilai mutu dan kelayakan ikan, seperti aroma, tekstur, tingkat kesegaran, serta yang paling penting adalah kondisi kemasan. Produk tanpa kemasan yang layak dapat menimbulkan risiko kontaminasi lain dan membuat produk tidak aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan SNI 7387:2009, batas maksimum cemaran logam berat timbal (Pb) pada ikan ditetapkan sebesar 0,3 mg/kg. Studi yang dilakukan oleh Swastawati et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan asap cair dari tempurung kelapa dapat menurunkan kadar Pb dalam bahan pangan. Penurunan ini terjadi karena asap cair mengandung senyawa aktif seperti gugus hidroksil, karboksil, dan karbonil, yang mampu bereaksi dengan logam berat. Dalam lingkungan asam, ion timbal akan terlepas dari jaringan ikan dan bereaksi dengan senyawa khelat dalam asap cair. Interaksi ini menyebabkan ion logam terperangkap hingga tercapai keadaan setimbang.

Efektivitas proses khelasi sangat berperan dalam mengurangi konsentrasi logam berat. Mekanisme pengikatan logam Pb terjadi melalui ikatan antara ion timbal dengan gugus asam yang mengalami deprotonasi. Proses ini memungkinkan ion logam terlepas dari jaringan ikan dan membentuk kompleks dengan gugus asam. Ikatan ini terbentuk karena adanya pasangan elektron bebas pada gugus fungsional, seperti asam asetat (COOH) yang telah mengalami deprotonasi menjadi karboksilat bermuatan negatif (COO^-). Gugus karboksilat ini, yang terbentuk akibat keberadaan ion hidroksida (OH^-), kemudian membentuk ikatan dengan ion timbal (Pb) (Priyadi et al., 2013).

KESIMPULAN

Pengujian kandungan timbal (Pb) pada ikan cakalang fufu (*Katsuwonus pelamis*) yang diperoleh dari lima lokasi berbeda di Kota Manado menunjukkan hasil yang seragam. Kadar timbal yang terdeteksi di setiap titik, yaitu Titik A, B, C, D, dan E, masing-masing sebesar 0,05 mg/kg. Sampel diambil sebanyak 100 gram per kemasan dari masing-masing titik. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh sampel dinyatakan masih memenuhi standar baku mutu sesuai dengan ketentuan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2011, yang menetapkan bahwa batas maksimum cemaran timbal dalam pangan adalah kurang dari 0,20 mg/kg. Oleh karena itu, ikan cakalang fufu yang diuji dalam penelitian ini dapat dinyatakan aman untuk dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada pembimbing skripsi yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis selama ini, Penulis juga berterima kasih kepada pihak Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi yang telah memfasilitasi dan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan terakhir penulis

mengucapkan terima kasih orang tua, teman-teman penulis yang telah menemani proses skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kahar Bella, E. (2020). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Jajanan Gorengan di Kota Makassar. Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kemenkes Makassar, *20(1)*, 135-143.
- Lahia, AAM., Repi, RA., Rring VIY. 2020. Potensi Limbah Kulit Buah Naga Merah (*Hylcereus Polyrhizus*) Sebagai Zat Pewarna Alami Pada Proses Pengasapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*. Jurnal Ilmu Hayati. Volume 1 Nomor 2.
- Pinontoan, O. R, Sumampouw, O. J, & Nelwan, J. E. (2019). Epidemiologi kesehatan lingkungan. Deepublish.
- Priyadi, S., Darmadji, P., Santoso, U., & Hastuti, P. (2013). Khelasi Plumbum (Pb) dan Cadmium (Cd) Menggunakan Asam Pada Biji Kedelai. *AGRITECH*, 33(4), 407- 414
- Takalamingan Yulianti, woodfoord B.S Joseph, A. R (2019). Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada ikan Bakar Yang di jual di Pinggir Jalan Desa Kalasey satu Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2019. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi , 7, 145-152.
- Thomas, H. R. Victoriano, dr. Ricky C. Sondakh (2023). Analisis kandungan timbal (Pb) pada ikan asap yang dijual di pinggir jalan di desa Tambala Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa tahun 2023. Fakultas Kesehatan Masyarakat
- Swastawati, F., Riyadi, P. H., Mulyono, M., Nugraheni, A., Muniroh, M., & Hidayati, A. N. (2022). Effectiveness of Liquid Smoke as a Source of Acetic Acid in Lowering Heavy Metals Levels in Blood Cockle (*Anadara granosa*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1), 12010.