

## **LITERATURE REVIEW: CEMARAN KADAR LOGAM BERAT MERKURI (HG) PADA BEBERAPA JENIS IKAN DI WILAYAH NUSANTARA**

**Apriza Yuswan, Bismar Al Bara, Deviana Farhani, Nur Sa'diyah, Marsah Rahmawati Utami\*, Lina Nurfadhila**

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia

\*[marsah.rahmawati@fikes.unsika.ac.id](mailto:marsah.rahmawati@fikes.unsika.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kebutuhan bahan pangan sangat tergantung pada ketersediaannya di lingkungan. Bahan pangan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari harus sehat dan bebas dari bahan pencemar, termasuk logam berat. Menurut FAO, diperkirakan dunia mengonsumsi sekitar 154 juta ton ikan pada tahun 2011 dan sekitar 50% berasal dari akuakultur. Menurut data BPS sepanjang tahun 2021 terdapat 10.683 desa/kelurahan yang mengalami pencemaran air. Salah satu pencemaran air adalah logam berat merkuri yang dapat terakumulasi dalam tubuh melalui beberapa jalur, antara lain melalui makanan yang dikonsumsi dari tumbuhan maupun hewan. *review* ini dilakukan dengan pencarian artikel ilmiah menggunakan search engine *Google Scholar*, *PubMed* dan *ScienceDirect* dengan kata kunci "Analisis Merkuri pada Pangan". Total artikel yang digunakan dalam *review* ini adalah 14 artikel ilmiah. Tujuan kajian dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis ikan yang tercemar merkuri di wilayah Nusantara dengan menggunakan metode spektrofotometer, hasilnya akan dibandingkan batas maksimum merkuri yang diperbolehkan oleh BPOM dan WHO. Pencarian literatur dilakukan dengan memperhatikan kriteria data inklusi dan eksklusi pada 10 tahun terakhir terpublikasi baik nasional maupun internasional yang digunakan berupa data. Beberapa jenis ikan yang berada di wilayah Nusantara positif mengandung merkuri yang diuji dengan menggunakan metode spektrofotometer AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) dan ICP-OES.

Kata kunci: ikan; logam berat; merkuri; AAS; ICP-OES

## **ARTICLE REVIEW: CONTAMINATION OF THE HEAVY METAL MERCURY (Hg) CONTAMINATION IN SEVERAL FISH SPECIES IN THE ARCHIPELAGO**

### **ABSTRACT**

*The need for food is very dependent on its availability in the environment. Foodstuffs needed to meet daily needs must be healthy and free from contaminants, including heavy metals. According to FAO, it is estimated that the world consumed around 154 million tons of fish in 2011 and about 50% came from aquaculture. According to BPS data throughout 2021 there are 10,683 villages/wards experiencing water pollution. One of the water pollution is the heavy metal mercury which can accumulate in the body through several routes, including through food consumed from plants and animals. this review was conducted by searching scientific articles using Google Scholar, PubMed and ScienceDirect search engines with the keyword "Mercury Analysis in Food". The total journals used in this article review are 14 scientific articles. The purpose of the study of this study was to determine the types of fish contaminated with mercury in the Archipelago using the spectrophotometer method, the results will reach the maximum limit of mercury allowed by BPOM and WHO. A literature search was carried out by taking into account the selection of inclusion and exclusion data in the last 10 years published both nationally and internationally which were used in the form of data. Several types of fish in the archipelago were positive for mercury which were tested using the AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) and ICP-OES spectrophotometer methods.*

*Keywords: fish; heavy metals; mercury; AAS; ICP-OES*

### **PENDAHULUAN**

Menurut Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), diperkirakan dunia mengonsumsi sekitar 154 juta ton ikan pada tahun 2011 dan sekitar 50 persennya berasal dari

akuakultur (Mathiesen, 2012). Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 13.466 pulau, dengan garis pantai mencapai 99.093 km dan luas perairan 6,3 juta km<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu potensi terbesar Indonesia berasal dari keanekaragaman sumber daya kelautan dan perikanan (Mustaqim, 2018). Nilai jual produksi ikan dalam dekade terakhir, telah memberikan kontribusi positif bagi ekonomi nasional, regional dan global, untuk pengentasan kemiskinan dan ketahanan pangan (Mathiesen, 2012). Faktor lain yang mendorong pasar termasuk tren yang berkembang menuju makan sehat. Karena kandungan protein ikan yang tinggi, ini menjadi pilihan yang semakin populer bagi konsumen yang sadar kesehatan yang ingin menghindari kerugian kesehatan dari daging. Meskipun ikan dan makanan laut mengandung nutrisi utama, termasuk asam lemak tak jenuh ganda omega-3, asam amino esensial, dan vitamin, namun sangat disayangkan ikan menjadi salah satu produk pangan yang dapat terkontaminasi merkuri (Hg), sehingga berpotensi mengancam kesehatan manusia. Di lingkungan perairan, merkuri diubah oleh mikroorganisme menjadi metilmerkuri (MeHg), yang terakumulasi secara biologis dan biomagnifikasi melalui rantai makanan, yang menyebabkan peningkatan.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), sepanjang tahun 2021 terdapat 10.683 desa/kelurahan yang mengalami pencemaran air. Salah satu pencemaran air adalah logam berat (Ridhowati, 2013), karena logam berat merupakan zat pencemar yang memiliki sifat stabil, sulit terurai dan bersifat racun bagi makhluk hidup. Logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh melalui beberapa jalur, antara lain melalui makanan yang dikonsumsi baik dari tumbuhan maupun hewan, polusi udara dari kendaraan bermotor dan asap pabrik. Masuknya logam berat ke dalam air laut dan kegiatan yang dapat memicu pencemaran di pesisir dan laut antara lain pelayaran, pembuangan di laut, pertambangan, eksplorasi dan eksploitasi minyak, budidaya laut, dan perikanan (Deniomisi, 2018). Tingkat toksisitas logam berat terhadap hewan air mulai dari yang tertinggi adalah Hg, Cd, Zn, Pb, Cr, Ni dan Co. Sedangkan tingkat toksisitas terhadap manusia dari yang paling toksik adalah Hg, Cd, Ag, Ni, Pb, As, Cr, Sn dan Zn. Keberadaan logam berat sangat berbahaya bagi suatu ekosistem di perairan karena keberadaan logam berat yang mengendap di sedimen akan berdampak negatif bagi organisme yang hidup di dasar perairan (Khan et al, 2014). Di perairan yang tidak tercemar terdapat keanekaragaman organisme.

Merkuri (Hg) merupakan logam berat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, yang dapat merusak atau melemahkan sistem saraf pusat, merusak sistem darah, paru-paru, ginjal dan organ vital lainnya jika dikonsumsi melebihi batas nilai. Diperkirakan sekitar 350.000 ton merkuri tersimpan di lautan di seluruh dunia, dua pertiga dari jumlah tersebut berasal dari aktivitas manusia di berbagai industri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kadar merkuri pada ikan bervariasi tergantung pada sumber air, tanah, dan berat ikan. Tujuan dari penulisan *review* artikel ini untuk mengetahui cemaran kadar logam berat merkuri (Hg) pada beberapa jenis ikan di wilayah Nusantara.

## **METODE**

Dengan dilakukan pencarian artikel ilmiah menggunakan *search engine Google Scholar, PubMed* dan *ScienceDirect* yang memperhatikan kriteria data inklusi dan eksklusi pada 10 tahun terakhir terpublikasi (2012-2022) dengan kata kunci "Analisis Merkuri pada Pangan". Total artikel yang digunakan dalam *review* ini adalah 14 artikel ilmiah baik nasional maupun internasional yang digunakan berupa data berdasarkan pembagian waktu di Indonesia. Pada laporan *review* artikel ini meliputi daerah Bantul, Yogyakarta, Cilacap yang mewakili bagian Waktu Indonesia Barat (WIB), sedangkan daerah Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara dan Selatan Teluk Manado mewakili bagian Waktu Indonesia Tengah (WITA), serta daerah Teluk

Kao, Pulau Halmahera, Maluku Utara mewakili bagian Waktu Indonesia Timur (WIT).

## HASIL

Tabel 1.  
Hasil analisis kadar merkuri pada beberapa jenis ikan

No.	Nama Ikan	Nama Ilmiah	Total	Kadar Merkuri	Jenis Ikan	Asal Daerah	References
1.	Gabus	Oxyleotris lineolata	5	0,315 mg/kg	Air tawar	Bantul, Yogyakarta	(Reza Cordova & Silke Arinda, 2017)
2.	Tenggiri	Scomberomorus commerson	2	0,317 mg/kg	Air laut	Bantul, Yogyakarta	(Reza Cordova & Silke Arinda, 2017)
3.	Jerukan	Canthigaster rostrata	3	0,32 mg/kg	Air laut	Bantul, Yogyakarta	(Reza Cordova & Silke Arinda, 2017)
4.	Kakap	Snappers/Lutjanus gibbus	1	1,3155 mg/kg	Air laut	Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara	(Mahmud et al., 2017)
5.	Kakap putih	L. calcarifer	1	1,5023 mg/kg	Air laut	Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara	(Mahmud et al., 2017)
6.	Kakap merah	Lutjanus malabaricus	1	1,2488 mg/kg	Air laut	Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara	(Mahmud et al., 2017)
7.	kakap merah keemasan	Lutjanus russelli	1	2,0071 mg/kg	Air laut	Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara	(Mahmud et al., 2017)
8.	Kerapu	Epinephelus Bleekeri	1	0,3154 mg/kg	Air laut	Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara	(Mahmud et al., 2017)
9.	Kakap merah	Lutjanus caprchanus	6	0,66 mg/kg	Air laut	Cilacap	(Lukiawan & Suminto, 2017)
10	Gora	Myripritis hexagona	3	0,42 mg/kg	Air laut	Selatan, Teluk Manado	(Angelina Narasiang et al., 2015)
11.	Gaca	Lutjanus argentimaculatus	1	0,31 mg/kg	Air laut	Teluk Kao, Pulau Halmahera, Maluku Utara	(Edward, 2019)
12.	Tatameri	Gazza minuta	1	0,38 mg/kg	Air laut	Teluk Kao, Pulau Halmahera, Maluku Utara	(Edward, 2019)
13.	Bubara	Caranx sp	1	0,89 mg/kg	Air laut	Teluk Kao, Pulau Halmahera, Maluku Utara	(Edward, 2019)
14.	Gurara	Nemipterus japonicus	1	0,98 mg/kg	Air laut	Teluk Kao, Pulau Halmahera, Maluku Utara	(Edward, 2019)

## PEMBAHASAN

Untuk melakukan analisis cemaran merkuri pada jenis pangan ikan perlu dilakukannya preparasi atau persiapan sampel dengan cara bisa dibentuk serbuk terlebih dahulu menggunakan proses destruksi kering dalam oven pada suhu 60<sup>o</sup>-100<sup>o</sup>C selama ± 3 jam selanjutnya sampel dimasukan kedalam furnace pada suhu 400<sup>o</sup>C selama 4 jam, setelah sampel berbentuk serbuk maka dilarutkan dengan campuran HNO<sub>3</sub> dan HCl dengan berbagai perbandingan, kemudian sampel siap dianalisis. Selain itu adapula cara destruksi basah dengan menggunakan pelarut kimia seperti HNO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, atau HClO<sub>4</sub> sampai diperolehnya larutan jernih untuk menunjukkan bahwa semua sampel yang ada telah terlarut sempurna dengan senyawa organik. Kadar merkuri dapat ditentukan dengan metode spektrofotometer menggunakan alat AAS (*Atomic Absobtion Spectrophotometer*) SpectrAA-20 Plus, *Mercury analyzer* USEPA 7473, ASTM D-6722-01 dan ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry*) (Kristianto et al., 2021; Mohamad et al., 2015; Panichev & Panicheva, 2015; Puspitasari & Fauziah, 2018; Rahman et al., 2016; Tanjung et al., 2019). Kadar merkuri yang terkandung pada sampel dapat dinyatakan dalam µg/g ataupun mg/kg. Standar Uni Eropa EC No. 466/2001, WHO (*World Health Organization*) menetapkan kadar maksimum merkuri pada produk makanan ikan sebesar 0,3 µg/g, sedangkan sesuai SK Dirjen POM No. 03725/B/SK/VII/89 sebesar 0,5 µg/g atau 0,5 mg/kg.

Hasil sampel jenis pangan ikan yang telah dianalisis dengan penelitian sebelumnya melebihi batas maksimum pada produk pangan yang ditetapkan oleh WHO dan BPOM mengandung merkuri dapat dilihat dalam Tabel 1. Kadar merkuri yang paling tinggi sampai terendah ditemukan dalam ikan kakap merah keemasan sebanyak 2,0071 mg/kg, ikan kakap putih sebanyak 1,5023 mg/kg, ikan Kakap sebanyak 1,3155 mg/kg, ikan kakap merah sebanyak 1,2488 mg/kg, ikan gurara sebanyak 0,98 mg/kg, ikan bubara sebanyak 0,89 mg/kg, ikan kakap merah sebanyak 0,66 mg/kg, ikan Gora sebanyak 0,42 mg/kg, ikan tatameri 0,38 mg/kg, ikan jerukan sebanyak 0,32 mg/g, ikan tenggiri sebanyak 0,317 mg/kg, ikan gabus sebanyak 0,315 mg/kg, ikan gaca sebanyak 0,31 mg/kg.

Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara merupakan tempat habitat jenis ikan yang paling banyak tercemar merkuri, hal ini di duga karena penambangan emas yang terus berlanjut di Buladu menjadi sumber pencemaran merkuri pada air sungai dan sedimen, yang berakhir di laut sebagai penerima limbah mencemari kehidupan perairan di Laut Sulawesi. Zat beracun dan berbahaya seperti logam berat merkuri yang terkandung dalam ekosistem air tawar dan air laut hal tersebut tidak hanya disebabkan oleh kegiatan pertambangan, tetapi juga kegiatan limbah industry, limbah rumah tangga, limbah pertanian, limbah rumah sakit, limbah berbagai kegiatan ekonomi lainnya. Aktivitas Industri Perminyakan Eksternal menyebabkan polusi serius berdasarkan kontaminasi di lokasi tertentu melalui padatan terlarut yang akhirnya terkontaminasi kimia dari bahan organik dan logam berbahaya (Syahrizal & Arifin, 2017).

## SIMPULAN

Beberapa jenis ikan yang telah dianalisis dengan penelitian sebelumnya melebihi batas maksimum pada produk pangan yang ditetapkan oleh WHO dan BPOM. Kadar merkuri yang paling tinggi yaitu dalam ikan kakap merah keemasan sebanyak 2,0071 mg/kg dan yang memiliki kadar merkuri terendah yaitu dalam ikan gaca sebanyak 0,31 mg/kg. Perairan laut Sulawesi, Gorontalo Utara merupakan tempat habitat jenis ikan yang paling banyak tercemar merkuri, hal ini di duga karena penambangan emas yang terus berlanjut di Buladu menjadi sumber pencemaran merkuri pada air sungai dan sedimen, yang berakhir di laut sebagai penerima limbah mencemari kehidupan perairan di Laut Sulawesi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Angelina Narasiang, A., Lasut, M. T., Kawung, N. J., Studi Ilmu Kelautan, P., Perikanan Dan Ilmu Kelautan, F., & Sam Ratulangi, U. (2015). Akumulasi Merkuri (Hg) Pada Ikan Di Teluk Manado (Mercury Accumulation (Hg) In Fish Of Manado). In *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*. 1 (1), 8-14.
- Deniomisi K., Warsidah, & Irwan N. (2021). Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) Pada Kepiting Bakau (*scylla serrata*) dan Sedimen di Wilayah Mangrove Kuala Singkawang Kalimantan Barat. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 1 (2), 64-73.
- Edward. (2019). Pengamatan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Dan Tembaga (Cu) Pada Daging Ikan Di Teluk Kao, Halmahera Edward Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2o-Lipi). *Jurnal Pro-Life*, 6 (2), 122–135.
- Lukiawan, R., & Suminto. (2017). Kandungan Metil Merkuri Pada Beberapa Jenis Ikan Sebagai Upaya Mendukung Pengembangan Standar Codex (Reza Lukiawan Dan Suminto) Kandungan Metil Merkuri Pada Beberapa Jenis Ikan Sebagai Upaya Mendukung Pengembangan Standar Codex The Content Of Methyl Mercury In Some Species Of Fish As An Effort To Support The Development Of Codex Standard. *Jurnal Standarisasi*, 19 (3), 193–206.
- Mahmud, M., Lihawa, F., Banteng, B., Desei, F., & Saleh, Y. (2017). Konsentrasi Merkuri Pada Ikan Di Perairan Laut Sulawesi Akibat Penambangan Emas Tradisional Buladu Kabupaten Gorontalo Utara. *Jplb*, 1(3), 7–17. <http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb><http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb>
- Mathiesen, A. M. (2012). *The State Of World Fisheries And Aquaculture 2012* (R. Grainger, L. Garibaldi, X. Zhou, S. Vannuccini, G. Laurenti, F. Jara, & Al. Et, Eds.; Vol. 1). [www.fao.org/icalog/inter-e.htm](http://www.fao.org/icalog/inter-e.htm)
- Mohamad, N. W., Sahami, F. M., Panigoro, C., Com, N., Manajemen, J., Perairan, S., Perikanan, F., & Kelautan, D. I. (2015). Analisis Kandungan Merkuri Pada Ikan Nike Di Kota Gorontalo. In *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 3 (3), 100-102.
- Mustaqim (2018) ‘Analisis Perubahan Ekosistem Kawasan Pesisir Pulau Sabang’, *Jurnal Analisa Sosiologi* Oktober, 7(2), 224–242.
- Panichev, N. A., & Panicheva, S. E. (2015). Determination Of Total Mercury In Fish And Sea Products By Direct Thermal Decomposition Atomic Absorption Spectrometry. *Food Chemistry*, 166, 432–441. <https://doi.org/10.1016/J.Foodchem.2014.06.032>
- Puspitasari, L., & Fauziah, S. (2018). Analisis Merkuri (Hg) Dalam Ikan Air Tawar Di Pasar Depok Dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (Icp-Oes). *Sainstech Farma*, 2 (1), 5-10. <https://doi.org/10.37277/sfj.v11i2.388>
- Rahman, A., Dinta Masmitra, K., & Nurliani, A. (2016). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* L.) Budidaya Keramba Di Sekitar Waduk Riam Kanan Kecamatan Aranio. *Biodidaktika*, 11 (2), 66-76. ISSN: 1907-087X.
- Reza Cordova, M., Silke Arinda, & Suratno. (2017). Kandungan Merkuri Dalam Ikan Konsumsi Di Wilayah Bantul Dan Yogyakarta. *OSeanologi dan Limnologi di Indonesia*. 2 (1), 15-23.
- Ridhowati S. 2013. *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 1-65.

- Syahrizal, & Arifin, Yusuf. M. (2017). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Dan Daging Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Di Kja Danau Sipin Jambi. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 2(1), 9–17.
- Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Purnamasari, V., & Suharno, S. (2019). Analisis Kandungan Logam Berat Pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer Bloch*) di Perairan Mimika Papua. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 256. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.256-263>