

DETEKSI LOGAM BERAT MERKURI (HG) PADA AIR DAN IKAN PASCA PERTAMBANGAN EMAS DI SUNGAI BARITO KABUPATEN BARITO UTARA

Detection of Heavy Metal Mercury (HG) in Water and Fish After Gold Mining in the Barito River, North Barito Regency

Rahmadani^{1*}

Tuti Alawiyah²

¹Universitas Sari Mulia,
Banjarmasin, Kalimantan
Selatan, Indonesia

²Universitas Sari Mulia,
Banjarmasin, Kalimantan
Selatan, Indonesia

*email:

dani27pharmacy@gmail.com

Abstrak

Dalam proses penambangan terkadang sangat kompleks yang dapat menimbulkan kerusakan pada lingkungan sekitar serta juga dapat menimbulkan pencemaran seperti buangan bahan kimia dan tailing dari proses penambangan. Limbah yang ditimbulkan dapat mencemari daerah perairan sungai seperti logam berat Merkuri, Timbal, Kadmium, Nikel, dan Seng. Untuk mendeteksi logam dapat menggunakan instrumen Spektroskopi Serapan Atom (SSA) yang cukup akurat dalam penentuan kadar logam pada titik kadar yang sangat rendah seperti unsur arsen, antimon, timbal, dan merkuri dapat ditentukan secara selektif. Berdasarkan hasil uji kualitatif terdapat kandungan merkuri dan kadarnya sebesar 0,141 mg/kg, 0,129 mg/kg, 0,025 mg/kg, 0,130 mg/kg, 0,136 mg/kg, dan 0,046 mg/kg. Kesimpulan berdasarkan hasil logam merkuri masih aman dalam batasan cemaran logam.

Kata Kunci:

Merkuri
SSA
Cemaran

Keywords:

Mercury
SSA
Contamination

Abstract

The mining process is sometimes very complex which can cause damage to the surrounding environment and can also cause pollution such as chemical discharge and tailings from the mining process. The waste generated can pollute river water areas such as heavy metals Mercury, Lead, Cadmium, Nickel, and Zinc. To detect metals, an Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) instrument is used which is quite accurate in determining the concentration of metals at very low levels, such as elements of arsenic, antimony, lead, and mercury which can be selectively determined. Based on the results of the qualitative test there is mercury content and levels are 0.141 mg/kg, 0.129 mg/kg, 0.025 mg/kg, 0.130 mg/kg, 0.136 mg/kg, and 0.046 mg/kg. The conclusion based on the results of mercury metal is still safe within the limits of metal contamination.



© year The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.

PENDAHULUAN

Khususnya untuk provinsi Kalimantan penambangan emas terjadi di perairan sungai. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Indonesia memiliki cadangan emas sebesar 3.000 ton pada tahun 2013 (Mulya, 2019). Berdasarkan penelitian South dkk., tahun 2020 Kalimata Tengah merupakan salah satu provinsi yang memiliki PESK (Pertambangan Emas Skala Kecil) tertinggi yang tersebar di beberapa kabupaten (Masitoh, et al., 2020). Proses penambangan tersebut sangat kompleks dan menimbulkan kerusakan pada lingkungan sekitar serta menghasilkan polutan yang sangat beracun terhadap ekosistem cenderung

menimbulkan pencemaran seperti pembuangan tailing dan bahan kimia dari proses penambangan. Karena PESK langsung membuang limbah dari hasil pengolahan hasil tambang ke perairan sungai. Limbah yang dihasilkan dapat mencemari perairan setelah proses penambangan adalah logam berat. Unsur logamnya mempunyai massa jenis melebihi 5 g/cm³ antara lain adalah Pb, Hg, Cd, Ni, dan Zn. Logam yang termasuk logam non esensial yang beracun bagi makhluk hidup pada kadar tertentu. Salah satu logam berat yang memiliki potensi bahaya bagi lingkungan sekitar adalah Merkuri (Hg) yang apabila dalam jumlah berlebih (Ashiru, 2013).

Logam berat merkuri (Hg) memiliki dampak yang negatif terhadap kesehatan apabila sampai dikonsumsi. Seperti ditandai dengan rasa mual pada organ lambung dan rasa ingin muntah, dan terasa peka pada kulit yang tidak ditutupi. Dalam jangka waktu yang panjang, logam berat merkuri dapat mengakibatkan radang gusi (gingivitis), gangguan sistem saraf, tremor ringan, dan parkinsonme yang disertai dengan tremor pada fungsi otot sadar (Musthofa, et.al., 2015).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001 batas pencemaran logam berat Hg pada air adalah 0,001 mg/L, (Peraturan Pemerintah, 2001) sedangkan menurut Peraturan BPOM No. 5 Tahun 2018 batas maksimum cemaran logam Hg pada ikan adalah 0,5 mg/kg. Penelitian Budiarti dan Susanti pada tahun 2008 dengan menganalisis kandungan logam berat merkuri (Hg), timbal (Pb) dan kadmium (Cd) di Sungai Kahayan Kalimantan Tengah. Dengan hasil penelitian adanya kandungan logam merkuri (Hg) yang diambil di beberapa titik sungai Kahayan telah melebihi batas ambang baku PP No.82 tahun 2001, yaitu titik 1 sebesar 0,007 mg/L, titik 2 sebesar 0,007 mg/L, dan titik 3 sebesar 0,006 mg/L (Budiarti dan Susanti, 2008). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan insang ikan lais sebagai sampel penelitian untuk menganalisis kadar logam berat Hg yang diambil di Sungai Barito Kota Palangkaraya menggunakan instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan hasil adanya kandungan logam berat Hg sebesar 0,0007 mg/kg dan sebesar 0,0028 mg/kg (Ravani, 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh Raivel dan kawan-kawan pada tahun 2016 di Sulawesi Tenggara yang menganalisis kadar zat merkuri pada area tambang emas rakyat menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis menghasilkan kadar mencapai 140 ppm dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA) yang berada di perairan adalah 0,005 ppm (Raivel, et.al., 2016).

METODOLOGI

Alat penelitian Cool box, freezer, cawan, porselen, corong gelas, gelas kimia 5 ml, 10 ml, 100 ml dan 250 ml, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, labu ukur volume 50 ml, 100 ml dan 1000 ml, pipet volume, pipet mikro, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung, kertas saring, timbangan analitik, penangas listrik / Hot plate, alat spektrofotometer serapan atom (SSA). Bahan penelitian Air sungai pasca penambangan dan ikan sebagai sampel, Kalium Iodida (KI), Asam Klorida (HCl), Natrium Hidroksida (NaOH), Asam Nitrat (HNO₃), Asam Perkolat (HClO₄) dan aquadest.







Preparasi sampel air sungai. Sebanyak 50 ml sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam beker glass, kemudian tambahkan HNO₃ Pekat hingga tingkat pH mencapai < 2. Lalu dipanaskan di atas hot plate hingga sampel kering. Tambahkan aquadest secukupnya dan masukkan ke dalam labu ukur 50 ml melalui kertas saring dan dicukupkan sampai 50 ml dengan aquadest. Sampel air sungai dibuat sebanyak 3 replikasi yang nanti akan dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali pengulangan pada instrumen.

Preparasi sampel ikan. Sampel ikan yang didapatkan dari sungai akan disimpan dalam coolbox untuk dibawa ke laboratorium. Sampel ikan sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 ml, ditambahkan 20 mL asam nitrat p.a. dan 5 mL asam perklorat p.a. dan didiamkan selama 1 malam. Sampel tersebut kemudian dipanaskan di atas hot plate pada suhu 90°C selama 3,5 jam. Lihat hingga asap berubah putih lalu angkat. Kemudian dinginkan, sampel di saring dengan kertas whatman no.42. Tampung filtrat sampel. Sampel siap diujikan secara kualitatif maupun kuantitatif. Sampel ikan dibuat dengan 3 replikasi yang nanti akan dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali pengulangan pada instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

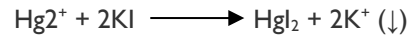
Hasil uji kualitatif dengan menggunakan reaksi warna:

Tabel I. Hasil uji kualitatif

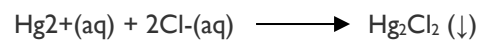
Kode Sampel	Gambar	Perlakuan	Deskripsi	Hasil	Ket
A1		Larutan uji di tambah 5 tetes KI	Endapan Merah Bata	+	Terdapat kandungan logam berat Hg
A2		Larutan uji di tambah 5 tetes HCl	Endapan Putih	-	Tidak terdapat endapan kuning
A3		Larutan uji di tambah 5 tetes NaOH	Endapan Kuning	+	Terdapat endapan putih
B1		Larutan uji di tambah 5 tetes KI	Endapan Merah Bata	+	Terdapat endapan merah bata
B2		Larutan uji di tambah 5 tetes HCl	Endapan Putih	-	Tidak terdapat endapan kuning
B3		Larutan uji di tambah 5 tetes NaOH	Endapan Kuning	+	Terdapat endapan putih

Uji kualitatif merupakan analisis kimia untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan logam berat pada sampel. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 3 jenis reagen, yaitu KI, HCl, dan NaOH. Penggunaan HCl sebagai reagen dikarenakan HCl merupakan pereaksi yang sangat umum digunakan dan HCl dapat mengendapkan ion didalamnya. Pengujian yang dilakukan ialah uji logam berat merkuri (Hg). Berdasarkan hasil pengujian sampel dengan menambahkan reagen KI pada sampel A dan B menunjukkan hasil positif dengan hasil terdapat endapan merah bata. Logam Hg akan bereaksi ion I-

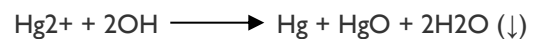
dari KI, dan membentuk HgI₂ (endapan merah bata). Menurut Vogel (1990) endapan merah bata akan hilang pada penambahan KI berlebih. Hasil ini sudah sesuai dengan literatur dengan reaksi sebagai berikut:



Pengujian kualitatif logam Hg dilakukan dengan menambahkan 5 tetes HCl pada sampel A dan B jika membentuk endapan putih maka menunjukkan hasil positif. Merkuri pada sampel akan bereaksi ion Cl- sehingga membentuk Hg-2Cl₂ (endapan putih). Hasil ini sesuai dengan literatur dengan reaksi sebagai berikut:



Pengujian dengan menambahkan 5 tetes NaOH pada sampel A dan B jika membentuk endapan kuning maka menunjukkan hasil positif. Merkuri pada sampel akan membentuk Hg₂O (endapan kuning). Hasil yang diperoleh sesuai dengan literatur dengan reaksi sebagai berikut:



Hasil positif ditunjukkan dengan pengujian menggunakan pereaksi KI dan NaOH. Tidak terbentuknya endapan dengan pereaksi NaOH dapat disebabkan karena kadar merkuri yang terlalu rendah, sehingga tidak terdeteksi saat pengujian. Selain itu adanya faktor pengganggu juga dapat menyebabkan tidak terjadi endapan saat direaksikan. Faktor pengganggu tersebut dapat berupa pengotor yang terbentuk saat proses destruksi basah (Rahman, 2019).

Tabel II. Hasil uji kuantitatif kadar logam merkuri pada sampel

No	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppb)	Hasil uji merkuri (Hg) mg/kg
1	A1	0,1822	3,500	0,141
2	A2	0,1654	3,225	0,129
3	A3	0,0012	0,550	0,025
4	B1	0,1792	3,450	0,130

5	B2	0,1700	3,300	0,136
6	B3	0,0380	1,150	0,046

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada sampel ikan nila (A) kadar merkuri (Hg) sebesar 0,141 mg/kg (A1), 0,129 mg/kg (A2), 0,025 mg/kg (A3) dan sampel ikan mas (B) kadar merkuri (Hg) sebesar 0,130 mg/kg (B1), 0,136 mg/kg (B2), 0,046 mg/kg (B3). Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No.05 Tahun 2018 (Batas Maksimum Logam Berat di Dalam Pangan Olahan) batas maksimum logam berat Hg dalam ikan sebesar 0,5 mg/Kg (kecuali pada ikan predator olahan seperti curut, tuna, marlin 1,0 mg/kg). Kadar logam Hg yang terdapat pada sampel masih berada dalam rentang yang diperbolehkan menurut BPOM RI. Beberapa faktor yang menyebabkan adanya kandungan logam berat pada ikan yaitu aktivitas bongkar muat batu bara, aktivitas kapal, transportasi umum, serta kapal nelayan (Cahyani dkk, 2016) dan aktivitas penambangan emas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kualitatif terdapat kandungan merkuri dan kadarnya sebesar 0,141 mg/kg, 0,129 mg/kg, 0,025 mg/kg, 0,130 mg/kg, 0,136 mg/kg, dan 0,046 mg/kg. Kesimpulan berdasarkan hasil logam merkuri masih aman dalam batasan cemaran logam. Logam Hg dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui kulit ataupun saluran cerna. Dalam jumlah yang kecil, uap logam Hg yang terhisap akan sangat berbahaya karena logam ini memiliki sifat volatil dan toksisitas, dan dalam jangka waktu yang lama akan membahayakan meskipun hanya sejumlah kecil logam Hg yang terserap ke dalam tubuh. Menimbulkan bahaya penyakit di antaranya adalah gingivitis dan rambut, demensia dan gangguan pada SSP (Sistem Saraf Pusat) (Mirdat, 2014).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segenap sivitas akademika Universitas Sari Mulia yang sudah memberikan hibah

internal dengan skema penelitian dosen pemula dengan biaya Rp 9.424.000.

REFERENSI

- Cahyani, N., Lumbanbatu, D. F. ., & Sulistiono, S. (2016). Heavy Metal Contain Pb, Hg, Cd and Cu in Whiting Fish (*Sillago sihama*) Muscle in estary of Donan River, Cilacap, Central Java. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v19i3.14533>
- Mirdat, Patadungan, Isrun, dan Yosep S., 2013. Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas di Kelurahan Poboya, Kota Palu. e-J. Agrotekbis. Vol. 1, No. 2.
- Muhammad. Ashiru, S., et.al, 2013. Determination of Some Heavy Metals in Wastwaster dan Sediment of Artisanal Gold Local Mining Site of Abare Area in Nigeria. *Journal of Environment Treatment Techniques*. Vol. 1, No. 3.
- Mulya, Prsetya, [di dalam] Sajidah. 2019. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Dan Sedimen Sungai Geumpang, Pidie, Aceh. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islamn Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Musthofa, Saddam. Santi, Devi Naria. dan Ashar, Taufik. 2015. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Penambangan Emas Tradisional Desa Saba Padang Kecamatan Huta Bargot Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2015. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Peraturan Kepala BPOM RI No. 05 tahun 2018 tentang Batas Maksimum Logam Berat dalam Pangan Olahan. Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82. 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Pemerintah Indonesia. Republik Indonesia.
- Raivel, dan kawan-kawan. 2016. Analisis Kadar Zat Merkuri Yang Digunakan Pada Area Tambang Emas Rakyat Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Utara. *Proceeding, Seminar Nasional Kebumian Ke-9*. Graha Sabha Pramana.

- Ravani, Chanti Jessica. 2020. Analisis Kadar Logam Berat Pada Ikan Lais (*Cryptopterus Spp.*) Di Pasar Tradisional Kota Palangka Raya Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). [Skripsi]. Universitas Sari Mulia. Banjarmasin.
- Suoth, A.E., Masitoh, S., Hariandja, A.H., Junaidy, E. dan Purwati, S.U., 2020. Kandungan Merkuri Dalam Beberapa Media Sekitar Penambangan Emas Skala Kecil (Pesk) Di Kalimantan Tengah. *Ecolab*, 14(1), pp.43-52.