

Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>

e-ISSN: 2776-799x p-ISSN: 0216-3144

Analisis Logam Merkuri (Hg) pada Air Sungai Janja di Daerah Pertambangan

Analysis of Mercury (Hg) in Janja River Water in the Mining Area

*M. Rosita¹, T. Santoso², S. Aminah³, S. H. Virgianti⁴

Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako, Indonesia^{1,2,3,4}

*e-mail: mitarosita043@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 12 August 2022

Accepted: 1 October 2022

Published: 3 November 2022

Keywords:

Mercury (Hg)

River water

Mining

Abstract

Mercury metal (Hg) is included in the heavy metal group which is toxic because it has neurotoxin properties for living things. As a heavy metal, mercury (Hg) will be difficult to decompose if it enters the waters, mercury (Hg) will also form deposits in sediments. Mercury is found in nature and is found in soil, water and air. Mercury is rarely found in its free form in nature but is in the form of cinnabar (HgS) seeds. Mercury metal is usually easy to find in mining areas, such as in gold mining areas. Gold mining is one of the activities that can increase people's income, but gold mining can be detrimental if in its implementation it is not followed by a good gold processing waste treatment process. The method used in this research is cold vapor atomic absorption spectrophotometry. The results obtained in this study are the metal content of miner 1 as many as 3 samples. Sample 1 has a concentration of 1.2594 ppm; sample 2 has a concentration of 0.4924 ppm; and sample 3 has a concentration of 0.2091 ppm. Miner 2 as many as 3 samples of which sample 1 has a concentration of 1.0260 ppm; sample 2 has a concentration of 0.3401 ppm; and sample 3 has a concentration of 0.3152 ppm. And miner 3 has 3 samples where sample 1 has a concentration of 0.7215 ppm; sample 2 has a concentration of 0.2464 ppm; and sample 3 has a concentration of 0.3461 ppm. The results obtained from the calculation of metal concentrations of mercury (Hg) show that the water of the Janja river has been contaminated with heavy metals, namely mercury (Hg). This is due to mining in the Janja river.

DOI : <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2374>

PENDAHULUAN

Logam merkuri (Hg) adalah suatu unsur logam yang berbentuk fase cair pada suhu kamar (25⁰C) dan mudah menguap. Merkuri selama ini dikenal sebagai logam berbahaya, dikarenakan tingginya tingkat toksisitas yang dapat ditimbulkan jika masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Secara alamiah, logam berat salah satunya merkuri (Hg) memiliki sifat mudah berikatan dan mengendap dalam perairan, mengakibatkan logam tersebut dapat dengan mudah masuk ke dalam tubuh makhluk hidup dan bergabung dalam rantai makanan [1].

Logam merkuri (Hg) masuk dalam golongan logam berat yang beracun karena memiliki sifat neurotoksin bagi makhluk hidup. Sebagai logam berat, merkuri (Hg) akan sulit terurai jika masuk kedalam perairan, merkuri (Hg) juga akan membentuk endapan pada sedimen [2]. Uap merkuri di atmosfer dapat bertahan selama 3 bulan hingga 3 tahun

sedangkan yang melarut dalam air hanya bertahan beberapa minggu [3].

Logam adalah unsur kimia yang memiliki konduktivitas tinggi, kelenturan, dan kilau, dan secara sukarela kehilangan trons mereka untuk membentuk kation. Distribusi logam di atmosfer dipantau oleh sifat dari logam yang diberikan dan faktor lingkungan [4].

Logam berat berbahaya disebabkan sistem bioakumulasi yaitu peningkatan konsentrasi unsur kimia di dalam tubuh makhluk hidup. Logam- logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus [5]. Merkuri umumnya memasuki tubuh dapat melalui udara, air atau makanan yang terserap dalam jumlah yang bervariasi. Sementara itu tubuh manusia tidak dapat mengolah



bentuk-bentuk dari metil merkuri sehingga merkuri tetap berada dalam tubuh dalam waktu yang relatif lama dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan [6]. Merkuri masuk ke dalam tubuh tidak hanya melalui pori kulit ataupun saluran nafas namun dapat juga melalui kontak cairan, misalnya lewat mata. Cara masuk dari merkuri ke dalam tubuh turut mempengaruhi bentuk gangguan yang ditimbulkan [7]. Hg atau merkuri merupakan salah satu unsur yang paling beracun diantara logam berat yang ada dan apabila terpapar pada konsentrasi yang tinggi maka akan mengakibatkan kerusakan otak secara permanen dan kerusakan ginjal [8].

Pertambangan emas merupakan salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, akan tetapi pertambangan emas dapat merugikan jika dalam waktu pelaksanaannya tidak diikuti dengan proses pengolahan limbah hasil pengolahan emas secara baik. Akibat dari penambangan emas dan pengolahan emas yang dilakukan oleh para penambang liar yang menggunakan merkuri dan kurangnya ketidaktahuan serta rendahnya rasa peduli para penambang memberikan dampak yang buruk bagi kelangsungan hidup di lingkungan sekitar penambangan emas karena menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan efek racun pada perairan [9].

Sungai sebagai salah satu komponen lingkungan yang mempunyai fungsi penting bagi kehidupan manusia termasuk untuk menunjang keseimbangan lingkungan. Sebagai akibat adanya peningkatan pembangunan diberbagai bidang maka baik secara langsung maupun tidak langsung akan mempunyai dampak terhadap kerusakan lingkungan termasuk dalam pencemaran sungai yang berasal dari limbah domestik maupun non domestik seperti pabrik dan industri. Oleh karena itu, pencemaran air sungai dan lingkungan sekitarnya perlu dikendalikan seiring dengan laju pembangunan agar fungsi sungai dapat dipertahankan kelestariannya [10].

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya tidak ada air di bumi. Namun, air dapat menjadi malapetaka jika tersedia dalam kondisi yang tidak benar, baik kualitas maupun kuantitas airnya. Air yang bersih sangat dibutuhkan manusia, baik untuk keperluan sehari-hari, untuk keperluan

industri, untuk kebersihan sanitasi kota, dan sebagainya [11]. Umumnya merkuri masuk ke perairan sungai dalam bentuk Hg unsur (Hg) dengan densitas yang tinggi. Merkuri ini akan tenggelam ke dasar perairan atau terakumulasi di sedimen pada kedalaman 5-15 cm di bawah permukaan sedimen. Merkuri unsur tersebut dapat berubah menjadi merkuri organik oleh aktivitas bakteri, yaitu menjadi metil merkuri (CH_3Hg), yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang sangat kuat serta kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air misalnya ikan [12]. Pencemaran air yaitu masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal [13].

Di desa Malomba terdapat kegiatan pertambangan yang dimulai sejak tahun 2007, letak dari kegiatan pertambangan tersebut hanya berjarak 500 meter dari pemukiman warga pada desa Malomba. Pada proses Pengolahan emas penambang menggunakan merkuri untuk mengikat emas. Limbah dari pengolahan emas tersebut dibuang pada aliran sungai. Sungai tersebut sehari-hari dimanfaatkan masyarakat desa Malomba, sebagai air bersih, menyirami tanaman, dan sumber air minum bagi hewan-hewan ternak masyarakat yang tinggal di sekitar aliran sungai. Penelitian mengenai Analisis kandungan logam merkuri sebelumnya belum pernah dilakukan pada daerah pertambangan Desa Malomba. Berdasarkan aktivitas tersebut maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui berapa besar kandungan logam merkuri (hg) pada air sungai Janja di daerah pertambangan desa Malomba kecamatan Dondo kabupaten Tolitoli.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2022 di Laboratorium Unit Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Tadulako dan Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung.

Sampel air diambil di sungai Janja di desa Malomba kecamatan Dondo kabupaten Tolitoli, Sampel air sungai yang akan digunakan, diambil dari air sungai Janja. Dimana memiliki 3 lokasi pengambilan sampel yaitu titik 1 pada penambang 1, titik 2 pada penambang 2 dan titik 3 pada penambang 3. Masing-masing titik penambang diambil 3 sampel air sungai janja yaitu sampel 1 pada pusat, sampel 1 pada 10 meter ke bawah dan sampel 3 pada 20 meter ke bawah.

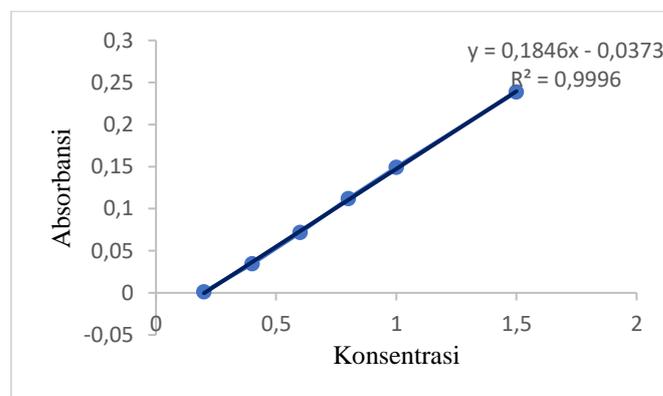
Data yang diperoleh dari uji Spektrofotometer Serapan Atom, kemudian dianalisis dengan kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi adalah kenaikan konsentrasi berbanding lurus dengan kenaikan absorbansi [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menentukan kadar logam merkuri (Hg) pada air sungai Janja, dimana sampel dianalisis diambil dari aliran sungai janja yang terletak pada desa Malomba dusun Janja. Pertambangan di aliran sungai janja menggunakan merkuri untuk memperoleh emas, setelah amalgam logam merkuri dan logam emas diperoleh penambang melakukan pembakaran pada amalgam tersebut sehingga logam merkuri menguap dan memperoleh logam emas.

Pembuatan larutan standar merkuri (Hg) dengan menggunakan konsentrasi 0,20 ppm; 0,40 ppm; 0,60 ppm; 0,80 ppm; 1,00 ppm; dan 1,50 ppm dapat dilihat pada Tabel 1.

Dengan menggunakan persamaan kurva kalibrasi antara konsentrasi dengan absorbansi yaitu $y = 0,1846x - 0,0373$ dan $r = 0,9996$. Kurva kalibrasi antara konsentrasi dan absorbansi dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Gravik Kurva Kalibrasi

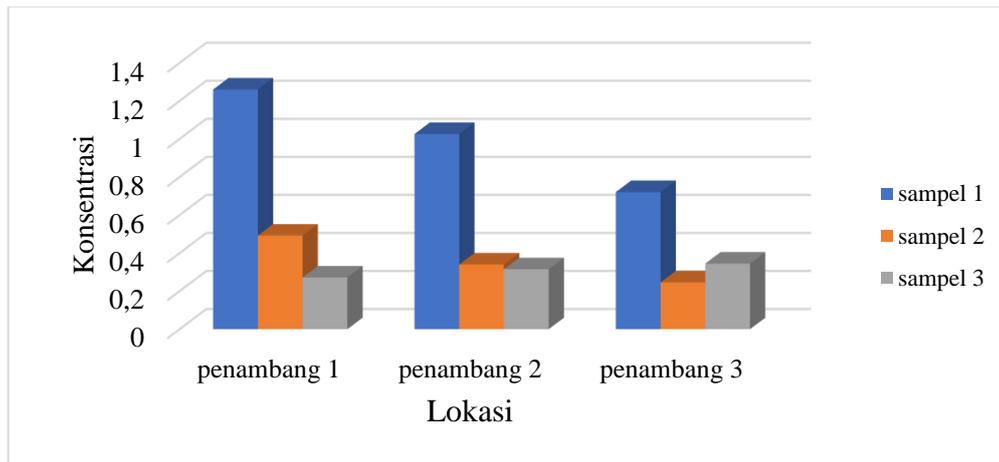
Tabel 1. Kurva Kalibrasi

Nama	Absorbansi	Konsentrasi
Standar 1	0,0011	0,20
Standar 2	0,0346	0,40
Standar 3	0,0716	0,60
Standar 4	0,1118	0,80
Standar 5	0,1491	1,00
Standar 6	0,2387	1,50

Hasil Pengukuran serapan logam merkuri (Hg) dari 3 titik penambang yang masing-masing diambil 3 sampel dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Data Logam Merkuri Pada Air Sungai Janja

No	Lokasi	Sampel	Absorban	Konsentrasi
1.	Penambang 1	Sampel 1	0,1952	1,260
		Sampel 2	0,0536	0,492
		Sampel 3	0,0013	0,272
2.	Penambang 2	Sampel 1	0,1521	1,026
		Sampel 2	0,0255	0,340
		Sampel 3	0,0209	0,315
3.	Penambang 3	sampel 1	0,0959	0,721
		Sampel 2	0,0082	0,246
		Sampel 3	0,0266	0,345



Gambar 2. Grafik Logam Merkuri (Hg) Pada Air Sungai Janja

Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada air sungai Janja pada desa Malomba mengenai adanya logam merkuri (Hg) yang menunjukkan bahwa air sungai tersebut mengandung logam merkuri (Hg). Pada penelitian ini, setelah air sungai Janja diambil lalu ditambahkan 5 tetes larutan HNO_3 6 M, kemudian dibawa ke Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung untuk dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom yang menunjukkan bahwa kandungan logam pada penambang 1 sebanyak 3 sampel. Sampel 1 memiliki konsentrasi 1,2594 ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,4924 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,2091 ppm. Penambang 2 sebanyak 3 sampel yang dimana sampel 1 memiliki konsentrasi 1,0260 ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,3401 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,3152 ppm. Penambang 3 memiliki 3 sampel yang dimana sampel 1 memiliki konsentrasi 0,7215 ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,2464 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,3461 ppm. Hasil yang diperoleh dari perhitungan konsentrasi logam merkuri (Hg) menunjukkan bahwa air sungai Janja telah tercemar logam berat yaitu logam merkuri (Hg). Hal ini terjadi dikarenakan adanya pertambangan di aliran sungai Janja.

Sedangkan jika dilihat Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter

tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum, parameter kimia yang menjadi standar baku mutu air untuk logam merkuri (Hg) yaitu 0,001 mg/L [15].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan kadar logam merkuri (Hg) yang diperoleh pada air sungai Janja di desa pertambangan desa Malomba cukup tinggi dan sangat berbahaya bagi makhluk hidup yang menggunakan air tersebut. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini untuk penambang 1 sebanyak 3 sampel, sampel 1 memiliki konsentrasi 1,2594 ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,4924 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,2091 ppm. Penambang 2 sebanyak 3 sampel yang dimana sampel 1 memiliki konsentrasi 1,0260 ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,3401 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,3152 ppm. Dan penambang 3 memiliki 3 sampel yang dimana sampel 1 memiliki konsentrasi 0,7215

ppm; sampel 2 memiliki konsentrasi 0,2464 ppm; dan sampel 3 memiliki konsentrasi 0,3461 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen pembahas, dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Suteja, Y., Ida, A., Purwiyanto, S., & Agustriani, F. (2019). *Merkuri (Hg) di Permukaan Perairan Muara Sungai*. 5, 177–184.
- [2] Male, Y. T., & Selanno, D. A. J. (2020). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Pada Ekosistem Sungai Waelata Dan Sungai Anahoni Yang Terdampak. 13(1).
- [3] Octavia, S., Ulfah, M., Riadi, Y., & Pamungkas, A. H. (2018). *Jurnal Katalisator*. 3(1), 31–35.
- [4] Adhani R & Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- [5] Nuraini, Iqbal, Sabhan. 2015. Analisis Logam Berat dalam Air Minum Isi Ulang dengan Menggunakan AAS. *Jurnal Gravitasi* Vol 14.No.1 Jan-Jun 2015.
- [6] Prihantini, N. N., & Hutagalung, P. (2018). Paparan merkuri pada pekerja di industri kosmetik dalam kaitan dengan gangguan kesehatan. *Jurnal Ilmiah Widya*, 5(1), 56–61.
- [7] Erdanang, E. (2016). Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif Pada Pekerja Tambang Emas. (June).
- [8] Stancheva, M., Makedonski, L., Petrova, E., 2013. Determination of Heavy Metals (Pb, Cd, As and Hg) In Black Sea Grey Mullet. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2013, 30-34.
- [9] Yulis, P. A. R. (2018). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Pb) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti). *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 28–36.
- [10] Wijayanti, T. (2017). Profil Pencemaran Logam Berat Pada Perairan Daerah Aliran Sungai (Das) Grindulu Pacitan. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 19.
- [11] Rukandar, D. (2017). Pencemaran Air: Pengertian, Penyebab, dan Dampaknya. *Mimbar Hukum*, 21(1), 23–34.
- [12] Kitong, M. T., Abidjulu, J., Koleangan, H. S. J., Ii, K., & Ranoyapo, S. (2012). *Analisis Merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara*. 1(1), 16–19.
- [13] Sahabuddin, E. S. (2012). Cemar Air Dan Tercapainya Lingkungan Sumber Daya Alam Yang Berkelanjutan Erma Suryani Sahabuddin. *Ii*(2), 102–111.
- [14] Khaira, K. (2014). Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Seng (Zn) Dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon Di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar Kuntum Khaira. *Vi*(2), 116–123.
- [15] Mentri, K. (2017). *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Balai Pustaka.