



Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Badan Air, Sedimen dan Biota yang Terdampak Aktivitas Pertambangan Emas di Kabupaten Parigi Moutong

[Analysis of Mercury (Hg) Content in Water Bodies, Sediments, and Biota Affected by Gold Mining Activities in Parigi Moutong District]

Ernawaty Rasul¹, Musafira²✉

¹Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas 1 Makassar
Jl. Wijaya Kusuma No.29-31, Banta-Bantaeng, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sulawesi Barat
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H., Lingkungan Talumung, Kab. Majene, Sulawesi Barat

Abstract. Parigi Moutong District is one of the regencies in Central Sulawesi province with the highest number of illegal mining activities. Unlicensed mining activities generally use mercury as an extracting agent and gold processing waste is generally disposed of in rivers or other water bodies. The purpose of this study was to analyze the levels of heavy metal mercury (Hg) in water bodies, sediments, and marine biota in gold mining areas in Parigi Moutong District. The sampling method was carried out by random sampling method, while the analysis of mercury content in samples of river water, sediment, and biota was carried out using atomic absorption spectroscopy (AAS). From the results of the study, it was found that mercury levels in water and sediment samples were still below the quality standard value which were 0.001 mg/Kg and 0.13 mg/Kg, respectively, while the mercury levels in all biota samples had exceeded the quality standard values (0.03 mg/Kg). This indicates that mercury has accumulated in the food chain in the water near the mine site.

Keywords: Gold mine, mercury, water body, sediment, biota

Abstrak. Kabupaten Parigi Moutong merupakan salah satu kabupaten di propinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah kegiatan penambangan tanpa izin (PETI) paling banyak. Kegiatan penambangan tanpa izin tersebut umumnya menggunakan merkuri sebagai zat pengekstrak dan limbah hasil pengolahan emas umumnya dibuang di sungai atau badan air lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar logam berat merkuri (Hg) pada badan air, sedimen dan biota laut di daerah pertambangan emas di kabupaten parigi moutong. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode sampling acak, sedangkan analisis kandungan merkuri pada sampel air sungai, sedimen dan biota dilakukan dengan menggunakan spektroskopi serapan atom (SSA). Hasil penelitian diperoleh bahwa kadar merkuri pada sampel air dan sampel sedimen masih dibawah nilai baku mutu, yakni 0,001 mg/Kg dan 0,13 mg/Kg, sedangkan kadar merkuri pada sampel biota semuanya telah melebihi nilai baku mutu (0,03 mg/Kg). Hal ini menandakan bahwa telah terjadi akumulasi merkuri pada rantai makanan di perairan dekat lokasi tambang.

Kata Kunci : Tambang emas, merkuri, badan air, sedimen, biota.

Diterima: 7 Januari 2022, Disetujui: 3 April 2022

Sitasi: Rasul, E., dan Musafira. (2022). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Badan Air, Sedimen dan Biota yang Terdampak Aktivitas Pertambangan Emas di Kabupaten Parigi Moutong. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 8(1): 39-44.

LATAR BELAKANG

Kabupaten Parigi Moutong terletak di Provinsi Sulawesi Tengah dengan jumlah

kegiatan penambangan tanpa izin (PETI) paling banyak (Ahmat & Natalia, 2021). Pengolahan bijih emas dilakukan dengan menggunakan metode amalgamasi, Metode amalgamasi merupakan suatu cara untuk

✉ Corresponding author
E-mail: musafira@unsulbar.ac.id

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2022.v8.i1.15835>



mengekstraksi emas dengan menggunakan merkuri (Hg) sebagai zat pengekstrak (Mulyadi dkk., 2020). Limbah hasil pengolahan emas yang masih mengandung merkuri tersebut, umumnya dibuang ke lingkungan sebagian akan meresap ke dalam tanah, sebagian mengalir di atas permukaan tanah dan akhirnya menuju ke sungai (Muryani dkk., 2021).

Merkuri (Hg) atau biasa dikenal dengan air raksa merupakan logam berat yang berwujud cair, berwarna putih perak, mudah menguap pada suhu ruang, dan bersifat racun bagi semua makhluk hidup. Sebagian besar merkuri dilepaskan ke lingkungan sebagai merkuri anorganik, yang terutama terikat pada partikulat dan zat organik dan tidak dapat diserap langsung oleh organisme akuatik. Proses metilasi merkuri anorganik yang dilakukan oleh mikroorganisme mengubah merkuri anorganik menjadi metilmerkuri organik yang lebih beracun (NOAA, 1996; Lubis, 2021).

Limbah merkuri yang masuk ke badan air akan mengendap di sedimen atau merkuri akan berikatan dengan klor yang ada di dalam air membentuk merkuri anorganik (HgCl) dan selanjutnya dikonsumsi oleh mikroorganisme, kemudian dimakan oleh biota lainnya hingga terjadi proses bioakumulasi maupun biomagnifikasi (Noviardi dkk., 2016; Mulyadi dkk., 2020; Irsan dkk., 2020). Manusia yang mengkonsumsi ikan, kerang dan hewan laut lainnya yang berasal dari badan air tersebut, akan mengalami gangguan kesehatan karena merkuri akan menghalangi kerja enzim dengan cara menutup sisi aktif dari enzim dalam sel sehingga proses metabolisme di dalam tubuh terganggu (Zulfi dkk, 2017; Yulis, 2018).

Melihat potensi pencemaran lingkungan dan ancaman kesehatan yang dapat terjadi maka perlu dilakukan analisis kandungan

merkuri (Hg) pada badan air, sedimen, dan biota di daerah pertambangan emas di Kabupaten Parigi Moutong.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan meliputi air sungai, air muara, sedimen sungai, biota di sungai dan di muara. Bahan tersebut diambil di lokasi sampling yang dekat dengan area pertambangan. Bahan lain pendukung lainnya, yaitu HNO₃ 2%, HCl 1%, HNO₃ p.a 65%, kertas saring 0,45 mikron, dan plastik seal.

Peralatan penelitian meliputi botol polietilen 500 mL, cooler box (kotak pendingin), timbangan, pH meter, meteran, Thermo Scientific (Model iCAP 7400), dan Atomic Adsorption Spectroscopy (AAS Shimadzu 6100).

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sampling acak.

Lokasi sampling

Lokasi sampling ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta wilayah Kabupaten Parigi Moutong dan lokasi sampling

Pengambilan sampel air

Sampel air diambil secara acak pada daerah yang kegiatan penambangannya masih aktif. Sebanyak 500 mL sampel air diambil lalu dimasukkan ke dalam botol polietilen dan diberi label. Sampel air tersebut, kemudian diberi HNO₃ hingga pH 2 dan selanjutnya disimpan dalam cooler box.

Pengambilan sampel sedimen

Sampel didapatkan dari lapisan permukaan sedimen. Tiga titik sampling sedimen ditetapkan pada tiap stasiun pengamatan. Sampel sedimen yang telah didapatkan selanjutnya dimasukkan ke dalam plastic seal dan ditempatkan dalam cooler box.

Pengambilan sampel biota

Sampel biota dalam hal ini ikan, udang dan kerang diambil secara acak pada sungai, empang, dan muara sungai. Sampel tersebut ditimbang berat dan diukur panjangnya, lalu dimasukkan ke dalam plastik seal. Agar sample tetap awet, sample disimpan di dalam kotak pendingin.

Analisis kandungan merkuri

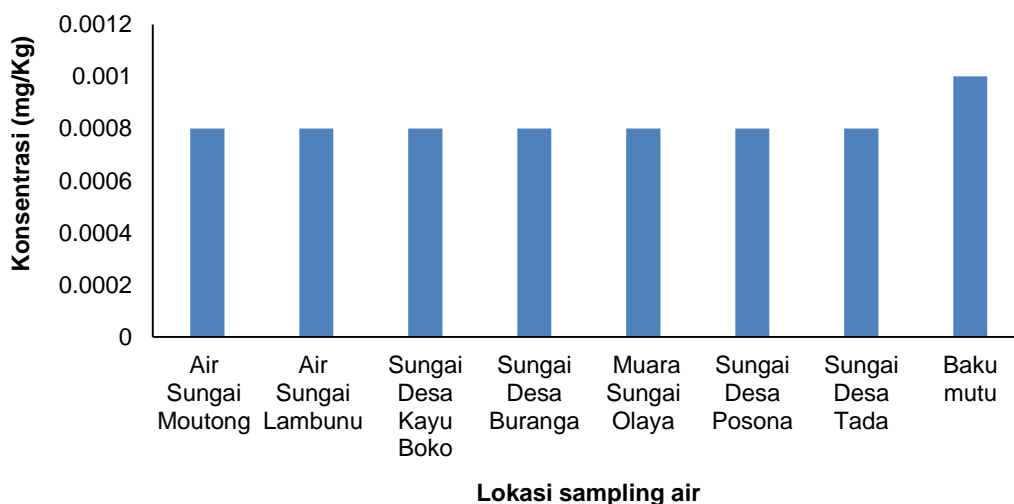
Sampel air dianalisis menggunakan instrument Thermo Scientific, di laboratorium

Balai Teknik Kesehatan Lingkungan PP kelas 1 Makassar, sampel sedimen dianalisis menggunakan AAS di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Makassar, sedangkan sampel biota dianalisis di Puslitbang Kualitas dan Laboratorium Lingkungan (P3KLL) Serpong. Ketiga sampel tersebut dianalisis dengan mengacu pada SNI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Merkuri pada Air

Kegiatan penambangan emas dengan menggunakan merkuri sering menimbulkan dampak bagi ekosistem khususnya ekosistem perairan. Hal tersebut disebabkan karena umumnya limbah hasil pengolahan emas dibuang ke badan air. Se jauh mana pengaruh penggunaan merkuri pada kegiatan penambangan emas di daerah tambang emas kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah, maka salah satu indicator yang perlu diketahui adalah kadar logam merkuri yang terdapat di sumber air. Adapun hasil analisa kadar merkuri pada beberapa sampel badan air di lokasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



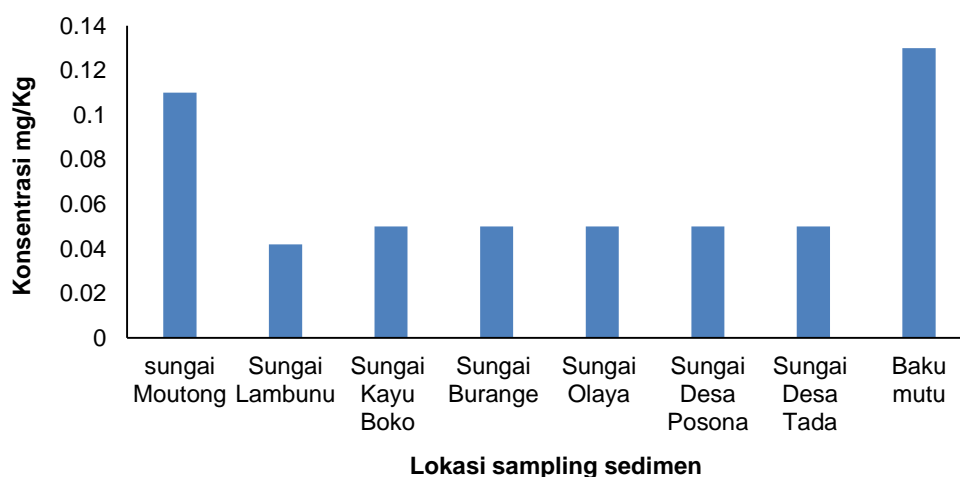
Gambar 1. Konsentrasi merkuri di beberapa sample badan air

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa secara keseluruhan, kadar merkuri dari beberapa badan air masih berada di bawah nilai baku mutu yakni 0,001 mg/L. Rendahnya kadar merkuri pada kebanyakan badan air kemungkinan disebabkan oleh sifat merkuri yang mudah dalam mengikat material organik, pengaruh iklim, ion logam merkuri dalam air telah mengendap di sedimen ataupun logam merkuri dalam air telah mengalami proses pengenceran akibat adanya pengaruh pola arus pasang surut. Merkuri yang telah mengendap berpotensi membentuk lokasi kontaminasi antara estuari dan daerah kegiatan pertambangan, khususnya pada aliran yang tidak deras atau topografi dasar sungai yang landai (Zulfi, 2017; Yulis, 2018; Irsan dkk., 2020; Muryani dkk., 2021).

Konsentrasi Merkuri pada Sampel Sedimen

Sedimen merupakan pecahan material batuan yang merupakan hasil pelapukan baik secara fisik, kimia maupun biologi. Ukuran dan bentuk sedimen sangat beragam, ada yang berukuran besar hingga berukuran sangat

halus (koloid) dan ada yang bentuknya bulat, lonjong maupun persegi. (Usman, 2014). Selain itu, sedimen juga merupakan media lingkungan yang berpotensi mengandung polutan logam berat seperti merkuri akibat adanya kegiatan pertambangan. Berdasarkan hasil analisis kandungan merkuri pada sampel sedimen (Gambar 2), terlihat bahwa kandungan merkuri pada sampel sedimen lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar merkuri pada sampel badan air. Hal tersebut disebabkan karena sifat merkuri yang sukar larut dalam air dan cenderung terikat pada padatan tersuspensi yang akhirnya mengendap ke dasar perairan dan menyatu dengan sedimen (Zulfi, 2017; Hasmalina dkk., 2012; Yulis, 2018). Gambar 2 juga memperlihatkan seluruh sampel sedimen yang dianalisis memiliki kadar merkuri yang masih di bawah baku mutu (<0,13 mg/Kg). Kadar merkuri yang masih di bawah baku mutu kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal yakni ukuran sedimen, gesekan oleh arus pada sedimen, suhu, pH dan salinitas (Hasmalina dkk., 2012; Irsan dkk., 2020).



Gambar 2. Konsentrasi merkuri dibeberapa sample sedimen.

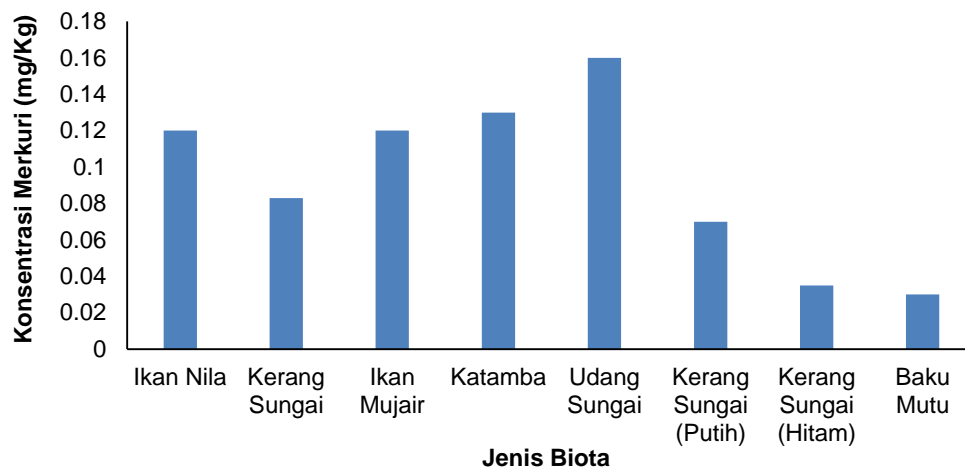
Konsentrasi Merkuri pada Sampel Biota

Hasil analisis konsentrasi merkuri pada sampel biota yang diambil secara acak di

sekitar lokasi penambangan emas masyarakat dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa semua

sampel biota yang dianalisis memiliki konsentrasi merkuri yang sudah melebihi baku mutu (lebih dari 0,03 mg/Kg). Hal ini

membuktikan bahwa telah terjadi bioakumulasi secara terus menerus melalui rantai makanan pada hewan air.



Gambar 3. Konsentrasi merkuri dibeberapa jenis biota

Dalam perairan, merkuri anorganik Hg(II) melalui proses metilasi oleh bakteri *Methanobacterium ameianskis* akan diubah menjadi metil merkuri yang sangat beracun dan selanjutnya diserap oleh organisme autotrof. Organisme autotrof merupakan makanan bagi ikan-ikan kecil, udang ataupun kerang sehingga merkuri dapat terakumulasi di dalam tubuh ikan, udang maupun kerang (Winarno dkk., 2009). Konsentrasi merkuri yang paling tinggi terdapat pada udang, hal ini disebabkan karena udang cenderung menetap di dasar perairan, sehingga mudah terpapar oleh merkuri yang ada disekitarnya (Irsan dkk., 2020; Mulyadi, 2020; Priyanto dkk., 2008).

KESIMPULAN

Kadar merkuri pada badan air dan sedimen berada di bawah baku mutu yakni 0,001 mg/Kg untuk badan air dan 0,13 mg/Kg untuk sedimen, sedangkan kadar merkuri pada sampel biota telah melampaui nilai baku mutu yang ditetapkan oleh SNI yakni 0,03 mg/Kg. Tingginya kadar merkuri pada sampel biota menunjukkan bahwa telah terjadi bioakumulasi

merkuri pada makhluk hidup di badan air tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmat, F dan Natalia, K. (2021). ESDM Sulteng Sebut ada 13 Titik Tambang Emas Ilegal di Sulteng, Terbanyak di Parimo, <https://palu.tribunnews.com/2021/03/17/esdm-sulteng-sebut-ada-13-titik-tambang-emas-ilegal-di-sulteng-terbanyak-di-parimo> diakses 14 Desember 2021
- Hasmalina NST., Pratama Yoga, G., dan K. Darusman, L. (2012). Hubungan Karakteristik Sedimen Dasar Terhadap Kandungan Merkuri Akibat Pertambangan Emas Tanpa Ijin (Peti) Pongkor - Kab. Bogor. *Jurnal Photon*, 2(2): 19-23.
- Irsan, T., Male, Y., dan A. J. Selanno, D. (2020). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Pada Ekosistem Sungai Waelata Dan Sungai Anahoni Yang Terdampak Aktifitas Pertambangan Emas Di Pulau Buru, Maluku. *Chem. Prog.*, 13(1): 31-38.
- Mulyadi, I., Zaman, B., dan Surmiyati, S. (2020). Konsentrasi Merkuri Pada Air Sungai Dan Sedimen Sungai Desa Tambang Sawah Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 4(2): 93-97.

- Muryani, E., Prasetya, J.D., Agustiyar, F. (2021). Analisis dan Sebaran Logam Berat Merkuri (Hg) pada Sungai Tajur dan Sungai Datar di Desa Pancurendang, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Ke-III* " Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta, 21 Agustus 2021.
- NOAA. (1996). *Contaminants in Aquatic Habitats at Hazardous Waste Sites: Mercury*. December Seattle, Washington.
- Noviardi, R., Suyadi, D., Sembodo, S., Dwi Handoko, A., Wulandari, R., dan Primadona, L. (2016). Ekstraksi Logam Emas (Au) dari Limbah Pengolahan Bijih Emas Cara Amalgamasi Menggunakan Tanaman (*Phytomining*). *Laporan Kegiatan*. UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon-LIPI Tahun 2015, Halaman 1-8
- Priyanto, N., Dwiyitno., dan Ariyani, F. (2008). Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, Dan Cu) Pada Ikan, Air, Dan Sedimen Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(1): 69-78.
- Lubis, MS. (2021). Analisis Kandungan Merkuri Pada Air Sungai Disekitar Pengolahan Tambang Emas Kecamatan Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2020 [*Skripsi*]. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Usman, K. O. (2014). Analisis Sedimentasi pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(2): 209 – 215.
- Winarno, E.K., Andayani, W., Sumartono, A. (2009). Metil Merkuri dalam Kerang Hijau (*Mytilus viridis* L.) dari Pasar Pelelangan Ikan Muara Angke: Sebelum dan Setelah Pemasakan *Indo. J. Chem.*, 9(1): 77–83.
- Yulis, P.A.R. (2018). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Pb) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1): 28-36.
- Zulfi R.A.B. (2017). Studi Tingkat Pencemaran Logam Hg Pada Perairan Pantai Tanjung Bunga Dan Sekitar Pantai Reklamasi Kota Makassar [*Skripsi*]. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa.