

ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA LIMBAH HASIL PENGOLAHAN EMAS DI GUNUNG NONA DESA WAPSALIT PULAU BURU

L. S. Sello¹, A. Mariwiy^{1*}, Nazudin¹

¹Departement of Chemistry-FKIP, Pattimura University Ambon

*abrahammariwy@gmail.com

ABSTRACT

The research had been done to analyze the mercury (Hg) content in waste from gold processing (tailing) at Nona Mountain Wapsalit Village Buru Island. The dry sample was prepared by putting it into the oven at 40°C temperatures in two days and then the wet destruction was performed with 10 mL concentrated HNO₃: HCl ratio (1: 1) while stirring. The tailing was analyzed by using CV-AAS to know about the mercury (Hg) content. The result showed that average mercury (Hg) content at the location I was 721,43 ppm and at the location II was 344,88 ppm. Thus, the results showed that tailing concentration at the location I had average mercury (Hg) content higher than at the location II.

Keywords: Mercury (Hg), Tailing, Nona Mountain Wapsalit Village.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menganalisis kandungan merkuri (Hg) pada limbah hasil pengolahan emas (*tailing*) di Gunung Nona Desa Wapsalit Pulau Buru. Sampel *tailing* kering dipreparasi dengan cara dimasukkan di dalam oven pada suhu 40°C selama 2 hari, kemudian dilakukan destruksi basah dengan perbandingan HNO₃:HCl pekat (1:1) sebanyak 10 mL sambil diaduk. Sampel *tailing* dianalisis menggunakan SSA – Uap Dingin untuk mengetahui kandungan merkuri (Hg). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kandungan merkuri (Hg) pada titik lokasi I sebesar 721,43 ppm dan titik lokasi II sebesar 344,88 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa *tailing* pada titik lokasi I memiliki rata-rata kandungan merkuri (Hg) lebih tinggi konsentrasinya dibandingkan konsentrasi pada lokasi titik II.

Kata Kunci: Merkuri (Hg), Tailing, Gunung Nona Desa Wapsalit.

PENDAHULUAN

Limbah hasil pengolahan emas (*tailing*) adalah jenis limbah yang termasuk dalam Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang berpotensi dapat merusak lingkungan hidup. Limbah ini banyak dihasilkan dari kegiatan penambangan emas tradisional yang masih dilakukan menggunakan teknik sederhana dan murah. Dalam proses penambangan emas, merkuri digunakan sebagai bahan pemisah antara emas dengan bijihnya yang terdapat pada bantuan yang biasanya disebut dengan proses amalgamasi (Widiowati, 2008). Pada proses tersebut, pemisahan antara emas dengan bijihnya dilakukan dengan cara mencampur batuan yang mengandung logam emas dengan merkuri menggunakan tromol (Sualang, 2001 dalam Kitong dkk, 2012). Proses pengolahan emas menggunakan metode amalgamasi banyak di pakai oleh para penambang emas di Indonesia, salah satunya di daerah Gunung Nona Pulau Buru.

Gunung Nona merupakan salah satu Gunung di Pulau Buru yang memiliki kandungan emas yang cukup melimpah. Gunung ini berada di Desa Wapsalit Kecamatan Lolongguba Kabupaten Buru Provinsi Maluku dan secara geografis, terdapat di hulu Sungai Wai Pamali. Pada daerah ini, terdapat kegiatan penambangan emas secara ilegal yang dimulai dari Tahun 2014 dimana para penambang memanfaatkan merkuri untuk proses pengolahan emas secara amalgamasi untuk mengikat emas. Limbah dari pengolahan tersebut kemudian dibuang ke Sungai Wai Pamali, dimana air dari sungai tersebut mengalir ke Waduk Pamali yang sehari-hari dimanfaatkan oleh

masyarakat Desa Grandeng untuk irigasi sawah. Lingkungan yang terkontaminasi oleh merkuri dapat membahayakan kehidupan manusia karena merkuri dapat terakumulasi melalui rantai makanan. Merkuri terakumulasi dalam mikroorganisme yang hidup di air (sungai, danau, laut) melalui proses metabolisme. Bahan-bahan yang mengandung merkuri yang terbuang ke dalam sungai atau laut dimakan oleh mikroorganisme tersebut dan secara kimiawi berubah menjadi senyawa metil-merkuri (Mirdat dkk, 2013). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Male dkk, (2013) dengan menggunakan metode dekstruksi basah dan instrumen ICP-MS, jumlah merkuri yang terdapat pada kolam penampungan limbah tromol di Gunung Botak Pulau Buru lebih dari 680 mg/Kg. Sedangkan konsentrasi merkuri pada sedimen yang terdapat di pesisir Teluk Kayeli yang menjadi muara Sungai Wai Pamali konsentrasinya lebih dari 7,66 mg/Kg. Hasil penelitian Mariwy dkk, (2019) juga menunjukkan bahwa muara dari 4 sungai utama yang bermuara di Teluk Kayeli yaitu Sungai Suket, Wailata, Anahoni dan Waiapu telah tercemar merkuri.

Limbah *tailing* hasil pengolahan emas yang mengandung merkuri sangat berbahaya jika langsung dibuang ke lingkungan sebab dapat membahayakan kesehatan masyarakat dan ekosistem yang berada di daerah sekitar tempat pengolahan emas tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan merkuri pada *tailing* hasil pengolahan emas di Gunung Nona Desa Wapsalit Pulau Buru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Kimia Anorganik FMIPA Unpatti Ambon meliputi penyiapan sampel, dekstruksi sampel dan identifikasi merkuri pada sampel, pengukurannya dilakukan pada Laboratorium Baristand Manado.

Pengambilan Sampel *Tailing*

Sampel *Tailing* dalam penelitian ini diambil dari lahan tempat beroperasinya pengolahan bijih emas pada daerah Gunung Nona dengan jarak tiap titik sampel adalah ± 100 m. Koordinat setiap titik sampel tersebut ditentukan menggunakan GPS. Setelah itu diukur parameter fisika dan kimia dari sampel berupa pengukuran pH dan suhu. Sampel kemudian diambil menggunakan sekop kecil dan dimasukkan dalam plastik sampel kemudian disimpan dalam *cool box* yang telah berisi es batu untuk analisis kandungan merkuri (Hg) di laboratorium.

Pengukuran Kandungan Merkuri Pada Sampel *Tailing*

Sampel *Tailing* awalnya dipisahkan dari pengotor berupa batu, pasir dan kayu selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 2 hari. Sampel yang telah kering kemudian digerus dengan menggunakan mortal dan alu. Serbuk *tailing* yang telah halus selanjutnya ditimbang dan ditambahkan pelarut $\text{HNO}_3:\text{HCl}$ pekat (1:1) sebanyak 10 mL sambil diaduk. Setelah itu, larutan dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu 100°C selama satu jam dan ditambahkan 5 mL H_2O_2 30 % sedikit demi sedikit sampai larutannya tidak berwarna. Larutan kemudian didinginkan dan disaring dengan menggunakan kertas saring *Whatman* 42 untuk selanjutnya diukur kandungan logam Hg pada panjang gelombang 253,7 nm dengan menggunakan SSA Uap – dingin.

HASIL PENELITIAN

A. Penentuan Titik Lokasi Pengambilan Sampel

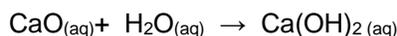
Pengambilan sampel dilakukan pada 21 Januari 2018 pada pukul 12:29 WIT. Keadaan cuaca pada saat pengambilan sampel cerah berawan. *Tailing* diambil dari tempat pengolahan emas di Gunung Nona Desa Wapsalit, Kecamatan Lolongguba, Kabupaten Buru. Penentuan titik lokasi pengambilan sampel dilakukan menggunakan GPS. Lokasi pengambilan sampel berada pada titik koordinat $3,51^{\circ}$ LS dan $126,79^{\circ}$ BT. Pada setiap titik diambil 2 sampel dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan konsentrasi dan dianggap mewakili daerah sampling. Titik pengambilan

sampel ditentukan dengan tujuan untuk melihat sebaran pencemaran logam merkuri berdasarkan besarnya konsentrasi. Sebelum proses pengambilan sampel, dilakukan uji parameter fisika dan kimia terhadap pH dan suhu. Pengujian pH dan suhu sangat penting dilakukan pada penelitian ini, dikarenakan adanya hubungan erat antara kandungan logam merkuri pada *tailing* dengan perubahan suhu dan pH seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Fisika dan Kimia terhadap pH dan Suhu Pada Tiap Sampel

Kode Sampel	Koordinat GPS	pH	Suhu(°C)
Titik I Sampel 1	3,51 ⁰ LS 126,79 ⁰ BT	9,5	25
Titik I Sampel 2	3,51 ⁰ LS 126,79 ⁰ BT	9,4	26
Titik II Sampel 1	3,51 ⁰ LS 126,79 ⁰ BT	7,7	25
Titik II Sampel 2	3,51 ⁰ LS 126,79 ⁰ BT	7,4	27

Berdasarkan baku mutu standar dari KepMen LH No.51 Tahun 2004 pH sedimen berkisar antara 6,5 - 8,5. Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat bahwa pH pada titik I sampel 1 dan 2 melebihi ambang batas baku mutu pH pada sedimen, sedangkan sampel pada titik II sampel 1 dan 2 sesuai dengan baku mutu pH sedimen. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa sedimen pada titik I sampel 1 dan 2 tergolong basa. Hal ini dikarenakan dalam proses pengolahan emas dilakukan penambahan semen untuk mengikat zat pengotor selain emas. Kalsium, silikat dan aluminat dalam semen beraksi dengan air sehingga menghasilkan kalsium hidroksida Ca(OH)_2 yang merupakan basa kuat (Putra,2009). Persamaan reaksi pembentkan Ca(OH)_2 dapat dilihat pada persamaan reaksi berikut:

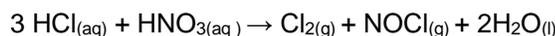


Berdasarkan baku mutu standar dari KepMen LH No.51 Tahun 2004 suhu sedimen berkisar 28-32°C. pengukuran yang dilakukan pada titik I sampel 1 memiliki suhu 25°C dan sampel 2 memiliki suhu 26°C serta pada titik II sampel 1 memiliki suhu 25°C dan sampel 2 memiliki suhu 27°C. Suhu pada sedimen yang semakin tinggi akan meningkatkan pembentukan ion logam berat merkuri, sehingga mengakibatkan peningkatan proses pengendapan yang berakibat pada tingginya penyerapan logam berat oleh sedimen. Dengan demikian peningkatan suhu juga meningkatkan konsentrasi merkuri pada sedimen (Hatugalung, 2004).

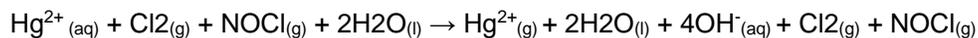
B. Pengukuran Merkuri (Hg) dalam Sampel *Tailing*

Proses pengukuran kandungan merkuri (Hg) pada sampel *tailing* dititik lokasi I dan II, diawali dengan proses pemisahan sampel dari zat-zat pengotor seperti batu, pasir, kayu yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi sampel. Selanjutnya sampel *tailing* yang sudah diketahui berat awal, dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 2 hari. Menurut Malle, (2013) dalam penelitiannya sampel sebelum dilakukan destruksi dikeringkan dalam oven selama 2 hari pada suhu 40°C agar menurunkan kandungan air pada sampel. Merkuri jika tidak bersenyawa dengan unsur lain akan mengalami penguapan pada suhu ruang diatas 25°C. Akan tetapi, jika bersenyawa dan terikat dengan unsur lain maka memerlukan suhu yang lebih tinggi.

Sampel *tailing* selanjutnya didestruksi menggunakan larutan HNO_3 : HCl (1 : 1). Penggunaan larutan asam klorida dan asam nitrat bertujuan untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi logam berat merkuri dalam sampel tanah dan akar padi (Susila, 2012). Reaksi antara asam nitrat dengan asam klorida adalah sebagai berikut :



Setelah itu, larutan dipanaskan pada suhu 100 °C selama satu jam dengan tujuan mempercepat reaksi yang terjadi antara sampel *tailing* dengan larutan asam dan ditambahkan 5 mL H_2O_2 30% hingga warna pada larutan menghilang. Penggunaan H_2O_2 dapat meningkatkan kemampuan oksidasi serta meningkatkan kinerja disolusi dari asam nitrat (Anderson, 1991). Reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut :



Larutan kemudian didinginkan dan disaring untuk memisahkan filtrat dengan residu dan dilakukan pengujian kadar logam Hg pada panjang gelombang 253,7 nm dengan menggunakan SSA-Uap dingin untuk mengetahui kandungan logam Hg dalam sampel *tailing*.

C. Kandungan Merkuri (Hg) dalam Sampel *Tailing*

Hasil pengukuran konsentrasi merkuri dalam sampel *tailing* pada titik sampling I dan II dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi Merkuri dalam Sampel *Tailing*

Titik Sampling	Kode Sampel	Konsentrasi Baca ($\mu\text{g/L}$)	Konsentrasi Akhir (ppm)	Hg Rata-rata (ppm)	Hg Rata-rata (ppb)
Titik I	S1	97,510	807,47	721,43	721430
	S2	75,574	635,39		
Titik II	S1	65,065	365,45	344.88	344890
	S2	43,543	324,32		

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa konsentrasi merkuri pada *tailing* di 2 titik sampling memiliki konsentrasi yang berbeda-beda. Dari kedua tempat pengambilan sampel diperoleh kandungan merkuri tertinggi adalah pada sampel *tailing* di titik I yaitu dengan rata-rata sebesar 721,43 ppm berat kering dan yang terendah adalah pada sampel *tailing* di titik II, yaitu sebesar 344.88 ppm berat kering. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jarak dari lokasi pertambangan menentukan tingkat konsentrasi merkuri yang terakumulasi pada *tailing*, di mana semakin dekat jarak dari lokasi penambangan maka semakin tinggi pula konsentrasi merkuri dibandingkan dengan lokasi yang berada jauh dari lokasi pertambangan. Dari data tersebut dapat diduga bahwa penambangan emas rakyat yang menggunakan teknik amalgamasi dalam pengolahannya telah menyebabkan pencemaran sungai disekitarnya.

Tingginya konsentrasi rata-rata merkuri pada 2 lokasi pengambilan sampel menunjukkan tercemarnya lingkungan oleh merkuri. Meskipun standar baku mutu untuk *tailing* belum ditentukan, namun di Desa Wapsalit, konsentrasi merkuri telah melebihi 2 ppm. Menurut Veiga dan Meech (1995), *tailing* yang memiliki konsentrasi merkuri di atas 2 ppm berarti sudah terkontaminasi dengan merkuri yang berasal dari kegiatan pertambangan yang ada disekitar titik pengambilan sampel. Diperkirakan merkuri yang ada merupakan imbasan dari tromol yang digunakan pada proses pengolahan emas yang menggunakan merkuri. Pengolahan emas dengan teknik amalgamasi telah menyebabkan kontaminasi lingkungan.

Pencemaran merkuri banyak sekali ditemukan pada penambang emas tradisional. Penambangan emas tanpa ijin (PETI) ditemukan di berbagai tempat di Indonesia. Salah satunya terdapat di Desa Wapsalit. Di daerah Wapsalit terdapat aktivitas penambangan emas yang dilakukan di sekitar sungai Gunung Nona. Metode pengolahan yang digunakan di Gunung Nona dengan kebanyakan metode pengolahan emas tradisional yang digunakan, yaitu dengan menggunakan metode amalgamasi. Aktivitas penambangan emas rakyat di Gunung Nona Desa Wapsalit Kabupaten Buru telah berlangsung sejak tahun 2013 sampai sekarang. Pembuangan *tailing* langsung ke atas tanah tanpa perlakuan menyebabkan tanah tercemar merkuri sehingga kemungkinan terjadi akumulasi merkuri pada tanaman pangan yang berada di sekitarnya. Selain itu dapat pula menyebabkan infiltrasi Hg ke air tanah yang digunakan oleh penduduk sebagai sumber air bersih

Limbah hasil proses amalgamasi yang telah terkontaminasi oleh merkuri berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang negatif dan berbahaya bagi masyarakat yang tinggal di sekitar Desa Wapsalit dan desa Grandeng yang berdekatan dengan lokasi pertambangan. Hal ini tentu saja sangat berbahaya karena sungai Waipamali yang menjadi pusat amalgamasi oleh para penambang emas tradisional di gunung Nona dimanfaatkan sebagai saluran irigasi untuk pengolahan sawah oleh para petani di desa Granseng sehingga sangat berpotensi mencemari lahan persawahan dari masyarakat. Hasil penelitian Wiwin dkk (2020) menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri pada sampel tanah pada areal persawahan desa Grandeng sebesar 77,897 mg/kg sementara pada akar tanaman padi sebesar 10,813 mg/kg.

Pada ekosistem perairan unsur merkuri mengalami penurunan konsentrasi yang sangat lambat. Hal ini disebabkan oleh lemahnya merkuri yang larut dalam air, terlebih lagi akumulasinya di bagian dasar sungai seringkali dihubungkan dengan karakteristik hidrologis sungai tersebut. Jika telah menutupi seluruh limbah padat (*tailing*), unsur merkuri akan bertahan dalam waktu yang lama (Putra, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran kandungan merkuri (Hg) pada sampel *tailing* pada titik lokasi I sebesar 721,43 ppm dan titik lokasi II yaitu sebesar 344.88 ppm. Tingginya kandungan Hg pada sampel *tailing* dapat membahayakan ekosistem perairan dan kesehatan masyarakat disekitar daerah penambangan emas di Gunung Botak, Desa Wapsalit sehingga dibutuhkan penanganan lebih lanjut untuk mengurangi kandungan merkuri khususnya pada *tailing* hasil pengolahan emas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. (1991). *Sample Pretreatment and Separation*. New York: John Wiley & Sons.
- Hatugalung, H. P. (2004). Logam Berat dalam Lingkungan Laut. *Ocean Jurnal*.vol. IX. No.4 11-20.
- Kitong M T, Abidjulu J, & Koleangan H S J. (2012). Analisis Merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online* 1(1): 16-19.
- Male, Y. T, Reichelt-Brushett AJ, Pocock M & Nanlohy A. (2013). Recent Mercury Contamination From Artisanal Gold Mining on Buru Island, Indonesia – Potensial Future Risks to Environmental Health and Food Safety. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 77: 428-433.ir Laut (BMAL) Indonesia, Jurnal Ekoton, 2 (1) : 61-68.
- Male, Y.T, Nanlohy, Ch. A, Asriningsih. (2014). Introduction Analysis of Several Levels of The Mercury (Hg) in Shells. *Ind. J. Chem. Res.*, 2, 136-141.
- Mariwy, A., Male, Y.T., & Manuhutu, J.B. 2019. Mercury (Hg) Contents Analysis in Sediments at Some River Estuaries in Kayeli Bay Buru Island, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, Volume 546 (2): 1-7.
- Mirdat, Yosep S Patádungan, Isrun (2013). Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas Di Kelurahan Poboya, Kota Palue-J. *Agrotekbis* 1 (2) : 127-134.
- Putra, M. R. Y. K. (2011). *Potensi Kontaminasi Merkuri di Lingkungan Perairan dan Manusia di Sungai Talawaan*. Tesis, Universitas Sam Ratulangi.
- Veiga, M. M. and Meech. (1995) . J. A... HfEx-A Heuristic on Mercury pollution in the Amazone. *Water, Air and Soil Pollution*
- Widowati, Wahyu. (2008). Efek Toksik Logam. CV. Andi Offset : Yogyakarta.
- W. P. Suci, A. Mariwy , J. B. Manuhutu (2020), Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Tanaman Padi (*oryza sativa* L.) di Area Persawahan Desa Grandeng Kecamatan Lolong Guba Pulau Buru, MJoCE/Vol 10 No 1/Januari 2020/Hal. 8-15.