



PRO
SES
O
R
G
E
N

SEMINAR NASIONAL *Hari Bumi 2019*

**“Bersama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa,
Peduli Sekarang Atau Musnah Perlahan”**

13 April 2019

*Program Studi Magister Kependidikan Dan Lingkungan Hidup
Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo*



JAGALAH BUMI KITA



Evaluasi Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala di Penambangan Emas Tradisional Bumela Kabupaten Gorontalo

Fitryane Lihawa¹, Marike Mahmud²

per k. Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman No 6, Kota Gorontalo, Indonesia

² Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman No 6, Kota Gorontalo, Indonesia

Kata Kunei : Merkuri, Rambut kepala

1. PENDAHULUAN

Banyaknya lokasi yang memiliki prospek emas maka semakin meningkat pula penambangan emas baik dikelola oleh perusahaan maupun dikelola oleh masyarakat secara tradisional. Hal ini tentunya akan memberikan dampak positif maupun negatif kepada masyarakat. Dampak positif berupa peningkatan pendapatan dan negatif berupa pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan berupa pencemaran terhadap air, sedimen, hewan, tumbuhan dan manusia.

Penambangan emas tradisional , pengolahan bijih menggunakan proses amalgamasi dimana merkuri digunakan sebagai pengikat emas. Pada proses amalgamasi emas oleh penduduk secara tradisional, merkuri dapat terlepas ke lingkungan pada tahap pencucian dan penggarangan (Mallongi, 2017). Dampak negatif tambang emas adalah rembesan limbah cair yang mengandung logam berat. Logam ini sangat berbahaya meskipun konsentrasi rendah. Ketika masuk ke perairan maka merkuri akan terakumulasi pada ikan dan akan masuk ke manusia ketika dikonsumsi. Hal ini dapat membahayakan manusia (Mallongi, 2017). Salah satu cara untuk mendeteksi pencemaran merkuri pada manusia adalah dengan melakukan pengukuran konsentrasi merkuri pada rambut kepala. Rambut mengakumulasi logam keluit dalam jumlah besar dibandingkan kebanyakan jaringan tubuh lainnya. Satu faktor dalam proses ini adalah kelimpahan kristin, suatu asam amino merupakan pembentuk protein (Rizal, 2003). Sampel biologis yang juga dapat dijadikan indikator paparan Hg adalah rambut.

Rambut merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana kontaminasi merkuri terhadap individu yang bekerja dan tinggal di daerah sekitar penambangan emas, karena rambut merupakan salah satu jaringan tubuh manusia yang dapat mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu lama. Menurut WHO tahun 1991 kadar rata-rata merkuri pada rambut adalah 1 ppm (Zaharani & Salami, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Mahomud et al., 2018) di penambangan emas Buladu, menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri di rambut kepala penambang sudah sangat tinggi yakni 20% sampel melebihi batas ambang. 20 % cenderung mendekati batas ambang dan 60% berada di bawah baku mutu yang direkomendasikan sebesar 12 ppm. Hal ini akan membahayakan masyarakat yang hidup di sekitar tambang karena akan membahayakan kesehatan. Salah satu cara untuk mendeteksi tingkat konsentrasi merkuri pada manusia adalah dengan mengukur konsentrasi merkuri pada rambut. NIMD menyatakan bahwa konsentrasi MeHg tertinggi dalam tubuh manusia terakumulasi pada rambut (Chamid et al., 2010).

Merkuri termasuk polutan logan berat yang sangat berbahaya yang sangat perlu mendapat perhatian karena pengaruh negatif yang ditimbulkannya sangat luas dan serius. Keracunan merkuri yang paling tragis terjadi di Pantai Minamata di Jepang pada tahun 1953-1960 karena merkuri di dalam air laut sebanyak 5-20 ppm. Keracunan merkuri yang penting adalah gangguan saraf yang mengakibatkan kelumpuhan dan kebutaan. Keracunan merkuri dalam jumlah sedikit pada manusia dapat mengakibatkan depresi dan

sakit psikopatologi (Situmorang, 2017). Sumber alami merkuri yang paling umum adalah cinnabar (HgS). Beberapa mineral lain adalah sphalerite, wurtzite, chalcopyrite dan galena, juga mengandung merkuri (Novonty & Olem, 1994) dalam (Effendi, 2003). Pelapukan bermacam-macam batuan dan erosi tanah dapat melepaskan merkuri ke dalam lingkungan perairan (McNeely et al., 1979) dalam (Effendi, 2003). Transformasi ion metal merkuri dalam rantai makanan mengalami pelipatgandaan. Konsentrasi ion merkuri masuk dan terakumulasi dalam jaringan biota dalam sistem rantai makanan. Akhirnya manusia yang menempati posisi puncak dari semua sistem rantai makanan akan mengkonsumsi jumlah merkuri yang besar (Palar, 1994). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi konsentrasi merkuri di rambut kepala dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Penambangan Emas Bumela

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Penambangan emas tradisional Bumela Kabupaten Gorontalo. Sampel rambut diambil pada 15 orang. Pengambilan sampel rambut kepala dengan menggunakan gunting. Rambut digunting pada ujungnya. Sampel rambut diambil sebanyak 20 gram, dikemas dalam plastik selanjutnya dikirim ke Laboratorium. Analisis konsentrasi merkuri dilakukan pada Laboratorium Balai Pengujian Penerapan Mutu dan Diversifikasi Produk Perikanan di Gorontalo. Nilai ambang batas yang ditoleransikan konsentrasi merkuri dalam rambut digunakan rekomendasi dari *National Research Council* (NCR) sebesar 12 ppm. Analisis hasil menggunakan grafik dan tabel dan diinterpretasi. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adanya pemaparan merkuri pada rambut kepala dilakukan wawancara. Responden yang diwawancara adalah juga yang diambil sampelnya.

3. HASIL PENELITIAN

Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

Merkuri adalah elemen kimia dengan symbol Hg dan memiliki nomor atom 80. Merkuri adalah logam berat berwarna keperakan, tetapi merupakan konduktor panas yang lemah. Hingga saat ini merkuri masih digunakan secara luas untuk untuk memurnikan emas yang baru ditambang dan bahan bahan lain yang ikut bersamanya (Sembel, 2015). Persenyawaan kimia dari logam merkuri, tidak dibutuhkan oleh tubuh organisme dalam hidupnya. Logam ini mempengaruhi sistem faal tubuh (Palar, 1994). Untuk melihat sejauh mana kontaminasi merkuri melalui makanan pada manusia maka dilakukan analisis T-Hg pada rambut karena menurut WHO seperti dikutip oleh Kehrig dkk (1997), konsentrasi merkuri dalam rambut dapat

dijadikan indikator yang baik dari kontaminasi merkuri lewat makanan (Bapedal dan CEPI, 2000). Umum digunakan untuk indikator pajanan merkuri adalah pemeriksaan kadar merkuri adalah pemeriksaan kadar merkuri dalam darah, urine dan rambut. Selama di dalam tubuh, logam berat merkuri akan terikat dalam protein, metalotionin sistein dan hemoglobin, oleh karena itu keracunan merkuri dapat mengganggu fungsi organ tubuh dimana protein berperan, dapat mengganggu fungsi ginjal dan dapat mengganggu sistem syaraf pusat maupun syaraf tepi. Hasil analisis konsentrasi merkuri di lokasi penambangan emas Bumela seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

| No | Baku Mutu mg/kg | Hasil mg/kg |
|-----|-----------------|-------------|
| R1 | 12 | 0.0531 |
| R2 | 12 | 2.0143 |
| R3 | 12 | 0.6777 |
| R4 | 12 | 0.4254 |
| R5 | 12 | 2.0163 |
| R6 | 12 | 0.7869 |
| R7 | 12 | 0.8969 |
| R8 | 12 | 0.4179 |
| R9 | 12 | 0.8407 |
| R10 | 12 | 1.9377 |
| R11 | 12 | 2.0131 |
| R12 | 12 | 0.8113 |
| R13 | 12 | 0.9423 |
| R14 | 12 | 0.4189 |
| R15 | 12 | 0.6610 |

Sumber : Data Primer (2018).

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri berkisar antara 0.0531 - 2.0163 mg/kg. Hasil ini berada dibawah baku mutu yang direkomendasikan oleh NCR sebesar 12 mg/kg. Hasil ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zaharani & Salami, 2015), akibat kegiatan amalgasi di sekitar Pasar Terusan cenderung lebih tinggi berkisar antara 0.0013 - 15.37ug/g. dan cenderung sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rumatoras et al., 2016) yang berkisar antara 0.10 -3.25 ppm di Desa Kayel Kabupaten Buru Provinsi Maluku dibandingkan

dengan masyarakat yang hidup di sekitar penambangan emas Bumela. Perbedaan konsentrasi ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor individu itu sendiri seperti lama tinggal dan jarak tempat tinggal dengan tambang. Semakin lama tinggal maka akan semakin lama terpapar, demikian pula jika jarak tempat tinggal sangat dekat dengan lokasi tambang akan semakin banyak pula terpapar merkuri.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi Merkuri di Rambut Kepala

Berdasarkan Tabel 1, maka terdapat 3 responden yang cukup tinggi yakni berkisar antara 2.0131- 2.0163 mg/kg. Tingginya ke-3 responden diakibatkan oleh tempat tinggal responden berada di sekitar tambang. Jarak yang dekat menyebabkan tingkat keterpaparan yang tinggi terhadap merkuri di rambut kepala. Walaupun salah satu responden adalah pedagang, tetapi hidup dan bermukim di lokasi tambang, menyebabkan tingginya konsentrasi merkuri di rambut kepala. Hasil wawancara menunjukkan bahwa responden R2, lama tinggal 7 tahun dan tinggal di sekitar tambang menunjukkan terpapar merkuri sebesar 2.0143 mg/kg. Responden R5 lama tinggal 2 tahun dengan lokasi tinggal sekitar tambang terpapar merkuri sebesar 2.0163. Responden R11, lama tinggal 8 tahun dan tinggal di sekitar tambang terpapar merkuri sebesar 2.013 mg/kg. Penelitian yang dilakukan oleh (Mahmud et al., 2018) menunjukkan konsentrasi merkuri yang sangat tinggi di penambangan emas tradisional Buladu dimana hasil rata-rata 55.09 mg/kg sangat tinggi dibanding konsentrasi merkuri di penambangan emas Bumela. Hasil ini dapat terjadi karena operasional tambang di lokasi Buladu masih aktif dibandingkan yang dilakukan di Bumela dimana sebagian besar pekerja memindahkan lokasi tromol karena mulai menurunnya hasil emas dari lokasi tersebut. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pinontoan et al., 2018). Rendahnya konsentrasi merkuri di Penambangan emas Tatelu merupakan hal yang positif. Hal terjadi karena penambangan emas tidak dilakukan setiap hari. Pengolahan dilakukan hanya jika barang mentah (biji emas) tersedia. Hasil wawancara ditunjukkan pada Tabel 2

PROSIDING SEMINAR NASIONAL HARI BUMI 2019

GORONTALO, 13 APRIL 2019

Tabel 2. Hasil wawancara dengan responden:

| No | Jarak Km | Lama Tinggal Thn | Pekerjaan | Pendapatan | Pendidikan | Keluhan | Tempat Buang Air | Sampah |
|-----|----------|------------------|--------------------------|--------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| R1 | 0.25 | < 10 | Pekerja Tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit kepala, perut, rasa kaku pada pinggang, berbicara pelan dan gagap, sempoyongan | WC | Tempat Sampah |
| R2 | 0.25 | 7 | Pedagang | 500 – 1.0 jt | SMP Tamat | Sakit kepala, kaku pada pinggang, sempoyongan, mudah lelah, sesak napas, sulit menelan | Sungai | Sembarangan |
| R3 | 1 | >20 | Petani | >1 jt | SD | Hilang nafsu makan, rasa kakau pada pinggang | Sungai | Sembarangan |
| R4 | 3 | >20 | Ojek Tambang | 500 – 1.0 jt | SMP Tamat | Sakit kepala dan perut | WC | Senibarangan |
| R5 | 2 | 2 | Pekerja Tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit kepala, perut dan mudah lelah | Sungai | Sembarangan |
| R6 | 0.25 | >20 | Pekerja Tambang/ pemilik | >1 jt | SD | Tremor ringan , sesak napas, | Sungai | Sembarangan |
| R7 | 3 | >20 | Ojek Tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Gangguan ginjal, sakit kepala, hilang nafsu makan dan sakit perut. | Sungai | Sembarangan |
| R8 | 0.25 | 1.5 | Menjual di Kantin | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit kepala, dan perut | Sungai | Sembarangan |
| R9 | 0.25 | >20 | Pekerja Tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit perut dan sakit kepala | Sungai | Sembarangan |
| R10 | 0.25 | 15 | Pekerja Tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit perut dan sakit kepala dan hilang nafsu makan | Sungai | Sembarangan |
| R11 | 0.10 | 8 | Pekerja Tambang | 500 – 1.0 jt | SMP Tamat | Sakit kepala, sakit perut, hilang nafsu | Sungai | Sembarangan |

| | | | | | | | | |
|-----|------|----|-----------------|--------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|
| | | | | | | makan, rasa kaku pinggang, sempoyongan dan tremor ringan, sulit menelan | | |
| R12 | 0.25 | 7 | Pedagang | 500 – 1.0 jt | SD* | Sakit kepala, sempoyongan dan mudah lelah | Sungai | Sembarangan |
| R13 | 5 | 7 | Ojek Tambang | >1 jt | SMP Tamat | Sakit kepala dan perut | Sungai | Sembarangan |
| R14 | 0.10 | 23 | Pedagang | >1 jt | SD | Hilang nafsu makan , rasa kaku pada pinggangmudah lelah | Sungai | Sembarangan |
| R15 | 0.10 | 3 | Pekerja tambang | 500 – 1.0 jt | SD | Sakit kepala, hilang nafsu makan, gangguan daya ingat, mudah lelah, sesak napas, gusi berdarah dan sulit menelan | Sungai | Sembarangan |

Sumber : Data Primer (2018)

Hasil wawancara terhadap responen menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pendidikan di lokasi sekitar tambang berkisar antara SD - SMP Tamat. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat pendidikan yang rendah menyebabkan masyarakat tidak mengetahui bahaya akan penggunaan merkuri terhadap kesehatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa masyarakat telah mengalami gangguan kesehatan. Hal ini diperoleh dari hasil wawancara mengenai keluhan masyarakat terhadap penyakit yang diderita seperti sakit kepala, sakit perut, hilang nafsu makan, rasa kaku pinggang, sempoyongan dan tremor ringan, sulit menelan. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat sudah terpapar dengan merkuri. Hal yang sama juga terjadi di lokasi penambangan emas tanpa izin di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas dimana pekerja di lokasi tersebut menderita penyakit mudah lelah, sakit kepala, gemetar dan sendi sendi kaku (Lestaria, 2010).

Tingkat pendidikan yang rendah juga memendorong masyarakat bekerja sebagai penambang, ojek dan pedagang di lokasi tambang. Pendapatan masyarakat yang hanya berkisar antara Rp500.000 – 1.000.000 sebesar 73.33 % dan di atas Rp.1.000.000 hanya sebesar 25.67 % juga mendorong masyarakat bergantung kepada penambangan. Hal lainnya adalah cara hidup masyarakat yang buang air besar dan membuang sampah sembarangan menandakan bahwa kondisi masyarakat di lokasi tambang tidak memenuhi syarat sanitasi. Hal ini membutuhkan perhatian yang serius. Penelitian yang dilakukan oleh (DH *et al.*, 2011) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama tinggal ($p=0.003$), jarak tempat tinggal ($p=0.002$), jenis pekerjaan ($p=0.004$), sumber air bersih ($p=0.004$), kebiasaan mandi ($p=0.005$) dan konsumsi ikan ($p=0.007$) dengan kadar merkuri pada rambut. Variabel paling beresiko terjadinya kadar merkuri adalah lama tinggal > 15 tahun dan konsumsi ikan > 3 kali per minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik merkuri pada rambut kepala berkisar antara 0.0531 – 2.0153 ppm. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi merkuri masih berada dibawah standart yang direkomendasikan yakni tidak melebihi 12 ppm. Walaupun masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan, harus tetap diwaspadai karena masyarakat sudah terkontaminasi oleh merkuri. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar merkuri karena lama tinggal dan jarak tempat tinggal dari lokasi tambang. Faktor lainnya adalah pendidikan rendah, pendapatan rendah dan pola hidup yang tidak sehat sehingga memudahkan masyarakat terpapar merkuri.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik merkuri pada rambut kepala berkisar antara 0.0531 – 2.0153 ppm. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi merkuri masih berada dibawah standart yang direkomendasikan yakni tidak melebihi 12 ppm. Walaupun masih berada dibawah ambang batas yang ditetapkan, harus tetap diwaspadai karena masyarakat sudah terkontaminasi oleh merkuri. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar merkuri karena lama tinggal dan jarak tempat tinggal dari lokasi tambang. Faktor lainnya adalah pendidikan rendah, pendapatan rendah dan pola hidup yang tidak sehat sehingga mendorong masyarakat hidup dan bekerja di lokasi tambang mudah terpapar merkuri.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cepi, B.d., 2000. *Pengembangan Rencana Strategis Pengendalian Dampak Pertambangan Emas Rakyat*. Manado: Bapedal Bapedal.
- Chamid, C., Yulianita, N. & Renosari, P., 2010. *Prosiding SnaPP2010 edisi Eksaku*. [Online] (pdf) Available at: HYPERLINK "proceeding.unisba.ac.id" proceeding.unisba.ac.id [Accessed 4 April 2019].
- DH, A., Anies, A. & H, S., 2011. *Media Medika Indonesia*. [Online] (Pdf) Available at: HYPERLINK "ejournal.undip.ac.id" ejournal.undip.ac.id [Accessed 4 April 2019].
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lestaria, T., 2010. *Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mahmud, M. et al., 2018. Konsentrasi i Merkuri pada Ramabut Kepala dan Kesehatan Masyarakat Pada Lokasi Penambangan Emas Tradisional Buladu Kabupaten Gorontalo Utara. *Pengelolaan Sumber Daya Alam*, 8(2), pp.235-40.
- Mallongi, A., 2017. *Dampak Limbah Cair dari Aktifitas Institusi dan Industri*. 1 ed. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- McNeely, N.R., Nelmanis, P.V. & Dwyer, L., 1979. *Water Quality Source Book , A Giede to Water Quality Parameter*. Ottawa Canada: Inland Waters Directore, Water Quality Branch.

- Novonty, V. & Olemi, H., 1994. *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. New York: Nostrans Reinhold.
- Palar, H., 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pinontoan, S.P.M., Contra, A.J. & Kabuhung, A., 2018. *E Unstrat*. [Online] (PDF) Available at: HYPERLINK "<http://ejournal.unstrat.ac.id>" [Accessed 4 April 2019].
- Rizal, A., 2003. *Kadar Merkuri Rambut Kepala dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Pada Penduduk Kelurahan Tangkiling Kecamatan Bukit Batu Kota Palangkaraya*. Tesis. Yogyakarta: UGM Universitas Gadjah Mada.
- Rumatoras, H., Taipahu, M.I., Lesiela, L. & Male, Y.T., 2016. Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Penduduk Desa Kayeli Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin di Areal Gunung Botak Kab. Buru Provinsi Maluku. *Ind. I. Chem Res*, 3, pp.290-94.
- Sembel, D.T., 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Situmorang, M., 2017. *Kimia Lingkungan*. 1st ed. Depok: Pers.
- Zaharani, F. & Salami, I.R.S., 2015. *Kandungan Merkuri Pada urin dan Rambut sebagai Indikasi Paparan Merkuri Terhadap Pekerja Tambang Emas Tanpa Izin (PETI) di Desa Pasar Terusan kecamatan Muara Bulian Kabupaten Batanghari Jambi*. *Teknik Lingkungan*, 21(2), pp.169-79.

Bertifikat

Nomer : 636/UN47.C/DL.17/2019

berikan kepada :

MARIKE MAHMUD

Atas partisipasinya sebagai

"PEMAKALAH"

Dalam Kegiatan Seminar Nasional Hati Bumi Tahun 2019 dengan Tema:
**"Bergama Kita Menjaga Bumi Untuk Para Penerus Bangsa,
Peduli Sekarang atau Musnah Perlahan"**

diselenggarakan pada tanggal 13 April 2019 oleh
Program Studi Magister Kependidikan dan Lingkungan Usaha (KLUD)
Pascasarjana, Universitas Negeri Gorontalo



Prof. Dr. H. Aminah W. Dz. Pomalalo, M.Pd
NIP. 19630308 2002 1 003

Ketua Program Studi
Magister KLUD UNG

Dr. Dewi Wahyuni A. Badarun, M.Si
NIP. 19760114 20112 2 003



Gorontalo Post

