

**LITERATURE REVIEW: PERBEDAAN KADAR MERKURI PADA
PENAMBANG EMAS TANPA IZIN (PETI) DI DAERAH
PERTAMBANGAN INDONESIA**

NASKAH PUBLIKASI



**Disusun Oleh :
Suci Sukma Jaya
1611304049**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2023**

**LITERATURE REVIEW: PERBEDAAN KADAR MERKURI PADA
PENAMBANG EMAS TANPA IZIN (PETI) DI DAERAH
PERTAMBANGAN INDONESIA**

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



**Disusun Oleh :
Suci Sukma Jaya
1611304049**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2023**

**LITERATURE REVIEW: PERBEDAAN KADAR MERKURI PADA
PENAMBANG EMAS TANPA IZIN (PETI) DI DAERAH
PERTAMBANGAN INDONESIA**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun Oleh :
Suci Sukma Jaya
1611304049**

Telah Memenuhi Persyaratan Dan Disetujui Untuk Dipublikasikan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
Di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:
Pembimbing: Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, S.Si., M.Sc.



Literature Review: Perbedaan Kadar Merkuri Pada Penambang Emas Tanpa Izin (PETI) Di Daerah Pertambangan Indonesia¹

Suci Sukma Jaya², Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah³, Arif Yusuf Wicaksana⁴

Abstrak

Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perseorangan, sekelompok orang, atau perusahaan yang dalam operasinya tidak memiliki izin dan instansi pemerintah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kegiatan usaha pertambangan emas skala kecil, pengolahan bijih dilakukan dengan proses amalgamasi di mana merkuri (Hg) digunakan sebagai media untuk mengikat emas (Lestaris, 2010). Merkuri (Hg) dapat terpapar pada penambang emas secara tradisional pada saat proses penyaringan dan pemijaran. Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar merkuri pada rambut dan urin pekerja Penambang Emas Tanpa Izin (PETI). Metode yang digunakan yaitu metode *literature review* dengan mengkaji beberapa jurnal yang didapat menggunakan *database* antara lain *google scholar* dan *pubmed*. Hasil penelitian menunjukkan kadar merkuri pada rambut penambang emas tradisional paling tinggi sebesar 27 ppm dengan rata-rata kadar merkuri yaitu 9,037 ppm, sedangkan pada urin adalah sebesar 26,03 µg/l dengan rata-rata 11,313 µg/l. Kesimpulan penelitian menunjukkan kadar merkuri pada rambut dan urin penambang emas tanpa izin memiliki perbedaan. Kadar merkuri pada rambut penambang emas memiliki perbedaan signifikan dengan kadar tertinggi yaitu 27 ppm di Desa Sekotong Lomok Barat. Kadar merkuri pada urin penambang emas tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan kadar merkuri paling tinggi yaitu 26,03 µg/l di Desa nigari Koto Tuo Sijunjung Sumatera Barat.

Kata Kunci : Penambang Emas Tanpa Izin, Merkuri, Rambut, Urin

Kepustakaan : 10 Jurnal (2012-2022)

Keterangan:

¹Judul Skripsi

²Mahasiswa TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

⁴Dosen TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Literature Review: Differences Mercury Levels In Illegal Gold Miners In Indonesia's Mining Area¹

Suci Sukma Jaya², Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah³, Arif Yusuf Wicaksana⁴

Abstract

Illegal Gold Mining is a mining business carried out by an individual, a group of people, or a company that does not have a permit in operation from a government agency in accordance with applicable laws and regulations. Small-scale gold mining business activities, ore processing is carried out by an amalgamation process in which mercury (Hg) is used as a medium to bind gold (Lestarisa, 2010). Mercury (Hg) can be exposed to gold miners traditionally during screening and annealing processes. This study aims to determine the levels of mercury in the hair and urine of Unlicensed Gold Miners (PETI) workers. The method used was the literature review method by examining several journals obtained using databases including Google Scholar and PubMed. The results showed that the mercury level in traditional gold miners' hair was highest at 27 ppm with an average mercury level of 9.037 ppm, while in urine it was 26.03 µg/l with an average of 11.313 µg/l. The conclusion of the study showed that there were differences in the levels of mercury in the hair and urine of gold miners without a permit. Mercury levels in the hair of gold miners had a significant difference with the highest level of 27 ppm in Sekotong Village, West Lomok. The mercury level in the gold miners' urine did not show a significant difference with the highest mercury level, which was 26.03 µg/l in the Nigari Village of Koto Tuo Sijunjung, West Sumatra.

Keywords : Illegal Gold Miner, Mercury, Hair, urine

Libraries : 10 Journals (2012-2022)

Description:

¹Title

²Student of Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences,

³Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

⁴Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara dengan Sumber Daya Alam (SDA) yang melimpah seperti sumber daya alam hayati dan sumber daya non hayati. Sumber daya alam non hayati yang dimiliki Indonesia salah satunya adalah sumber daya mineral. Sumber daya mineral yaitu berupa minyak bumi, emas, batu bara, perak, timah, dan masih banyak lagi. Sumber daya mineral merupakan sumber daya yang tidak dapat tumbuh maupun dikembangkan biakan oleh manusia (Tuaputy *et al.*, 2014).

Indonesia memproduksi sekitar 4% dari produksi emas global, setengahnya berasal dari pertambangan raksasa *Grasberg*, tambang emas terbesar di dunia, berada pada wilayah barat pulau Papua. Banyak pulau lain yang juga menambang emas namun cakupannya tidak sebesar tambang emas di Papua. Penambang melakukan kegiatan penambangan dengan sendiri di wilayah sekitaran lingkungan yang tidak memiliki izin atau yang biasa disebut Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI).

Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perseorangan, sekelompok orang, atau perusahaan yang dalam operasinya tidak memiliki izin dan instansi pemerintah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. PETI diawali oleh keberadaan para penambang tradisional, yang kemudian berkembang karena adanya faktor kemiskinan, keterbatasan lapangan kerja dan kesempatan usaha, keterlibatan pihak lain yang bertindak sebagai pemilik modal (cukong) dan

orang yang member dukungan (*backing*).

Kegiatan PETI yang tidak mengikuti aturan pertambangan yang benar telah mengakibatkan kerusakan lingkungan, pemborosan sumber daya mineral, kecelakaan tambang serta menimbulkan bencana jika tidak di kelola dengan baik dan benar (Boateang *et al.*, 2014). Usaha pertambangan, oleh sebagian masyarakat sering dianggap sebagai penyebab kerusakan dan pencemaran lingkungan, sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an Surat al-A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ
إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ
رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”

Sebagai contoh, pada kegiatan usaha pertambangan emas skala kecil, pengolahan bijih dilakukan dengan proses amalgamasi di mana merkuri (Hg) digunakan sebagai media untuk mengikat emas (Lestaris, 2010). Amalgamasi pada aktivitas PETI ini akan mengakibatkan degradasi lingkungan yang disebabkan oleh proses pencucian dan pendulangan yang dilakukan di sungai, akibatnya ampas akan terbuang ke sungai yang akan menjadikan sungai keruh dan tercemar oleh merkuri.

Merkuri (Hg) adalah salah satu bahan berbahaya dan beracun yang berupa logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak serta mudah menguap pada suhu ruangan di mana

biasanya berbentuk senyawa organik dan anorganik (Permenkes RI, 2016). Logam merkuri (Hg), mempunyai nama kimia hydragyrum yang berarti cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg. Periodik unsur kimia Hg menempati urutan (NA) 80 dan mempunyai bobot atom (BA 200,59).

Merkuri (Hg) dapat terpapar pada penambang emas secara tradisional pada saat proses penyaringan dan pemijaran. Proses penyaringan merkuri (Hg) masuk ke dalam tubuh melalui kulit disebabkan karena proses penyaringan dilakukan pencampuran merkuri. Uap merkuri (Hg) dapat terpapar pada penambang emas tradisional karena proses pemijaran di mana biji emas yang telah diikat dengan merkuri akan dipanaskan pada suhu yang sangat tinggi dan merkuri akan menguap dan penguapan merkuri (Hg) masuk ke dalam tubuh manusia melalui inhalasi (Rianto, 2010).

Kadar merkuri dalam tubuh dapat diukur dengan menggunakan sampel darah, rambut, urin dan air susu ibu. Konsentrasi merkuri pada rambut cukup persisten sehingga tidak hilang karena pencucian dengan shampo maupun pengecatan rambut, namun dapat menurun sebanyak 30-50% bila rambut diluruskan atau dikeriting karena pelurusan rambut mengandung unsur *thioglycolic acid* yang mempunyai efek mengurangi metil merkuri (MeHg) pada rambut (Rumatoras *et al.*, 2016).

Pengukuran kadar merkuri selain rambut juga bisa menggunakan urin, di mana sampel urin merupakan salah satu indikator yang akurat dan reliabel untuk mengukur kadar merkuri dalam tubuh akibat pajanan merkuri karena urin dapat

mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu yang lama (Sonata *et al.*, 2021).

Kadar merkuri dapat dianalisa dengan metode Spektrofotometri Serapan atom (SSA). Metode SSA mempunyai keunggulan dalam hal selektivitas dan sensitivitas yang cukup baik untuk analisis merkuri total dalam sampel (Kristianingrum, 2009). Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) merupakan analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit (*trace*) dan sangat sekelumit (*ultratrace*). Analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan berguna untuk analisis sekelumit logam karena mempunyai kepekaan tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm).

SSA didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom netral dan sinar yang diserap biasanya sinar ultraviolet atau sinar tampak. Spektrofotometer Serapan Atom berprinsip pada absorbansi cahaya oleh atom. Atom-atom akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada sifat unsurnya (Khopkar, 2014).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *literature review*. *Literature* adalah semua karya tulis yang bisa dijadikan sebagai bahan rujukan atau referensi dalam melakukan penelitian, sedangkan *review* adalah suatu ringkasan atau ulasan yang berasal dari beberapa sumber, salah satu contoh adalah jurnal. Bidang penelitian *literature review* berarti lebih dikenal dengan tinjauan pustaka. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dalam *literature review* yang

digunakan untuk merangkum. Data penelitian yang akan digunakan diseleksi sesuai dengan tujuan penelitian sehingga dapat menjawab pertanyaan yang telah dibahas sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didapatkan dari pencarian *literature* melalui internet menggunakan dua *database* yaitu *pubmed* dan *google scholar*. Pengumpulan data dilakukan dengan

PICO (*Population in Question, Intervention of Interest, Comparator & Outcome*). Pencarian *literature* dilakukan dengan melakukan *screening* judul dengan penelitian yang sesuai. Pencarian menyeluruh dilakukan dari *database* tersebut. Jurnal yang didapatkan telah melalui hasil pencarian dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh yaitu didapatkan 10 jurnal yang disajikan dalam table berikut:

No	Judul-Penulis-Tahun	Tujuan Penelitian	Jenis penelitian	Hasil
1	Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pekerja Tambang Emas (Studi kasus di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan) (Asiah <i>et al.</i> , 2015)	Mengetahui pengaruh lama bekerja terhadap kadar merkuri (Hg) dalam urin seorang penambang emas di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan.	Metode penelitian observasional dengan desain deskriptif	Dari hasil pemeriksaan dengan ICP-OES diperoleh rata-rata kadar merkuri dalam urin pada pekerja tambang emas tradisional di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan rata-rata 2,82 µg/l (SD±0,57), nilai tersebut masih dalam batas normal (WHO ≤ 4 µg/l). Hasil penelitian juga menemukan faktor yang mempengaruhi kadar merkuri dalam urin pekerja tambang emas adalah lama kerja.
2	Mercury Levels in the River Water and Urine of Traditional Gold Miners in Hulawa Village East Sumalata Distric North Gorontalo Regency (Hiola, 2017)	Mengetahui hubungan kadar merkuri air sungai dengan urin pada penambang emas tradisional	Metode survey analitik dengan pendekatan <i>cross sectional</i>	Kadar merkuri terendah adalah 0,0010 ppm dan tertinggi 0,0040. Hasil penelitian juga menemukan faktor yang mempengaruhi kadar merkuri dalam urin pekerja tambang emas adalah usia dan lama kerja
3	Hubungan Pertambangan Emas Dengan	Menganalisis hubungan	Penelitian berjenis observasional	Hasil analisis laboratorium diperoleh data bahwa kadar merkuri

No	Judul-Penulis-Tahun	Tujuan Penelitian	Jenis penelitian	Hasil
	Kadar Merkuri Dalam Rambut Penambang Di Desa Kedaro Sekotong Barat (Desimal, 2018)	pertambangan emas dengan kadar merkuri dalam penambang di Desa Kedaro Sekotong Barat	analitik dengan rancang bangun <i>cross sectional</i>	dalam rambut penambang terendah 5 ppm dan tertinggi 27 ppm. Lama kerja dan penggunaan APD berhubungan dengan kadar merkuri dalam rambut.
4	Analisis Pengaruh Kadar Merkuri Terhadap Kualitas Air, Ikan Dan Pekerja Peti Di Sungai Sepauk Kabupaten Sintang (Wahyudi, 2020)	Menganalisis kualitas air, ikan dan rambut pekerja PETI di Kecamatan Sepauk	Penelitian ini merupakan penelitian bersifat deskriptif	Konsentrasi merkuri pada rambut pekerja PETI paling rendah di bagian hulu sebesar 0,0002 mg/kg dan tertinggi di bagian hilir sebesar 0,9123 mg/kg yang sudah mendekati baku mutu WHO 1990 sebesar 1 mg/kg. Lama kerja, masa kerja dan penggunaan APD berhubungan dengan kadar merkuri dalam rambut
5	Kandungan Merkuri pada Penambang Emas Rakyat (Indracris <i>et al.</i> , 2020)	Mengetahui seberapa besar kandungan Hg pada lingkungan dan penambang di Desa Ratatotok Selatan Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara	Metode penelitian eksperimental dan observasional sedangkan jenis penelitian ini adalah survei deskriptif	Hasil analisa kadar merkuri pada sampel air urin penambang memiliki kandungan Hg berkisar 0,0005-0,0706 mg/L. Rata-rata konsentrasi kadar Hg sebesar 0,0250 mg/L. Terdapat 8 sampel air seni/urin yang melebihi nilai ambang batas (NAB). Hasil analisa kadar merkuri pada sampel rambut penambang berkisar 0,0005-10.7756 µg/g. Secara keseluruhan terdapat 2 sampel rambut penambang yang melebihi nilai ambang batas (NAB).

No	Judul-Penulis-Tahun	Tujuan Penelitian	Jenis penelitian	Hasil
6	Toksistas Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas di Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumbar (Sonata <i>et al.</i> , 2021)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar merkuri dalam urin penambang emas dan melihat hubungannya dengan lama bekerja	Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif eksperimenta l	Hasil pemeriksaan merkuri (Hg) dalam urin penambang emas diperoleh rata-rata 15,8 µg/l Merkuri (Hg) melebihi ambang batas 4 µg/l. Hasil penelitian juga menemukan faktor yang mempengaruhi kadar merkuri dalam urin pekerja tambang emas adalah lama kerja
7	Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Pekerja Tambang Di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kabupaten Kuansing (Rosmiati & Silvia, 2021)	Menentukan kadar merkuri (Hg) pada rambut pekerja di tambang Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuansing.	Penelitian bersifat noneksperim ental. Desain yang digunakan adalah deskriptif.	Analisis kadar merkuri pada sampel menunjukkan bahwa dari 10 sampel, kadar merkuri tertinggi adalah 0,0312 ppm pada kode sampel C dan kadar terendah adalah 0,00008 ppm. Batas kadar merkuri pada rambut menurut WHO yaitu 1 – 2 ppm sehingga kadar merkuri pada sampel tidak melebihi ambang batas. Hasil penelitian juga menemukan faktor yang mempengaruhi kadar merkuri pada rambut pekerja tambang emas adalah penggunaan APD.
8	Analisis Kadar Merkuri Dalam Rambut Penambang Emas Desa Alue Baro Kecamatan Meukek Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Nasir <i>et al.</i> , 2021)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar merkuri pada rambut penambang emas rakyat di desa Alue Baro dengan mengacu pada acuan yang telah ditetapkan oleh WHO	Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel rambut memiliki kadar merkuri di atas ambang batas merkuri yang telah ditetapkan WHO yaitu 1 ppm.
9	Gambaran Kadar Merkuri Pada Rambut Pekerja Tambang Dipertambangan	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar merkuri pada sampel rambut	Jenis penelitian yang dilakukan bersifat	Hasil penelitian didapatkan bahwa 15 sampel rambut dari pekerja tambang emas di Pertambangan Emas

No	Judul-Penulis-Tahun	Tujuan Penelitian	Jenis penelitian	Hasil
	Emas Tanpa Izin (PETI) Desa Tatelu Kecamatan Dimembe (Pinontoan <i>et al.</i> , 2018)	pekerja tambang emas tanpa izin di Desa Tatelu Kecamatan Dimembe.	deskriptif yaitu untuk mengidentifikasi kadar merkuri pada sampel rambut.	Tanpa Izin Desa Tatelu Kecamatan Dimembe, kadar merkurnya memiliki hasil <0,002 ppm.
10	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 (Zahrani dan Salami, 2015)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pajanan merkuri pada penambang emas.	Jenis penelitian yang digunakan yaitu <i>Cross Sectional</i> dengan pendekatan observasional analitik dan kuantitatif.	Hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar merkuri pada rambut pekerja non amalgamasi melebihi batas normal.

Penelitian dari berbagai *literature* memiliki hasil bahwa pekerja tambang emas mempunyai risiko untuk terpapar merkuri secara langsung. Salah satu biomarker yang digunakan untuk mengetahui kadar merkuri dalam tubuh yaitu rambut (Zahrani and Salami,

2015). Berikut adalah tabel kadar merkuri pada rambut penambang emas tanpa izin berdasarkan daerah:

Tabel 4. 1 Kadar merkuri pada rambut Penambang Emas Tanpa Izin berdasarkan daerah

No	Jurnal	Daerah	Kadar merkuri pada rambut	Ambang Batas
1	Hubungan Pertambangan Emas Dengan Kadar Merkuri Dalam Rambut Penambang Di Desa Kedaro Sekotong Lombok Barat (Desimal, 2018)	Desa Kedaro Sekotong Lombok Barat	5 ppm – 27 ppm	Melebihi ambang batas >2 ppm
2	Analisis Pengaruh Kadar Merkuri Terhadap Kualitas Air, Ikan Dan Pekerja Peti Di Sungai Sepauk Kabupaten Sintang (Wahyudi <i>et al.</i> , 2020)	Sungai Sepauk Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat	0,0002 ppm – 0,9123 ppm	Tidak melebihi ambang batas <2 ppm
3	Kandungan Merkuri pada Penambang Emas Rakyat (Indracris <i>et al.</i> , 2020)	Kec Ratatotok Kab Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara	0,0005 ppm – 10,7756 ppm	Melebihi ambang batas >2 ppm

No	Jurnal	Daerah	Kadar merkuri pada rambut	Ambang Batas
4	Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Pekerja Tambang Di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kabupaten Kuansing (Rosmiati & Silvia, 2021)	Kabupaten Kuansing, Riau Sumatera	0,00008-0,0312 ppm	Tidak melebihi ambang batas <2 ppm
5	Analisis Kadar Merkuri Dalam Rambut Penambang Emas Desa Alue Baro Kecamatan Meukek Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Nasir <i>et al</i> , 2021)	Desa Alue Baro Kecamatan Meukek, Aceh	0,64 ppm – 2,38 ppm	Melebihi ambang batas >2 ppm

Tabel 4.2 menunjukkan kadar merkuri pada rambut penambang emas tradisional paling

tinggi sebesar 27 ppm di Desa Kedaro Sekotong Lombok Barat.

Tabel 4. 2 Kadar merkuri pada urin Penambang Emas Tanpa Izin berdasarkan daerah

No	Jurnal	Daerah	Kadar merkuri pada urin	Ambang Batas
1	Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pekerja Tambang Emas (Studi kasus di Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan) (Asiah <i>et al</i> , 2015)	Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan	2,0 µg/l - 3,8 µg/l	Melebihi ambang batas >4 µg/l
2	Mercury Levels in the River Water and Urine of Traditional Gold Miners in Hulawa Village East Sumalata Distric North Gorontalo Regency (Hiola, 2017)	Desa Hulawa Kec Sumalata Timur kab Gorontalo Utara	1 µg/l – 4 µg/l	Melebihi ambang batas >4 µg/l
3	Kandungan Merkuri pada Penambang Emas Rakyat (Indracris <i>et al</i> , 2020)	Kec Ratatotok Kab Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara	0,5 µg/l – 1,217 µg/l	Tidak melebihi ambang batas <4 µg/l
4	Toksisitas Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas di Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumbar (Sonata <i>et al</i> , 2021)	Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumatera Barat	1,53 µg/l – 26,03 µg/l	Melebihi ambang batas >4 µg/l

Kadar merkuri tertinggi pada urin penambang emas adalah 26,03 µg/l di Desa Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumatera Barat.

Tabel 4. 3 Deskripsi Kadar Merkuri pada Rambut Penambang Emas Tanpa Izin (ppm)

	N	Rerata	Simpang Baku
Desa Kedaro	25	16,800	6,952
Sungai Sepauk	6	0,248	0,396
Desa Ratatotok	13	8,608	29,812
Kab. Kuansing	10	0,016	0,012
Desa Alue Baro	6	1,448	0,601
Total	60	9,037	15.923

Tabel 4.4 menyebutkan bahwa rerata kadar merkuri pada rambut pekerja tambang emas tradisional yaitu sebesar 9,037 ppm. Tabel tersebut menunjukkan kadar merkuri pada rambut penambang emas tradisional sudah di atas ambang batas normal WHO yaitu 1 – 2 ppm.

Tabel 4. 4 Deskripsi Kadar Merkuri dalam Urin Penambang Emas Tanpa Izin (PETI) (µg/l)

	N	Rerata	Simpangan Baku
Desa Panton Luas	17	2,847	0,572
Desa Hulawa	5	2,300	1,329
Desa Ratatotok	13	24,815	37,647
Nagari Kuto Tuo	3	15,793	12,737
Total	38	11,313	24,049

Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa rerata kadar merkuri dalam urin pekerja tambang emas tradisional yaitu sebesar 11,313 µg/l. yang menunjukkan kadar merkuri dalam urin penambang emas tradisional sudah di atas ambang batas normal WHO yaitu ≤ 4 µg/l.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas

Variabel	KSZ	p-value	Keterangan
Kadar merkuri pada rambut	2,209	0,000	Tidak Normal
Kadar merkuri dalam urin	2,253	0,000	Tidak Normal

Pada tabel 4.6 menunjukkan hasil uji normalitas di atas diperoleh nilai p value kadar merkuri pada rambut sebesar 0,000 dan kadar merkuri dalam urin sebesar 0,000 keduanya lebih kecil dari 0,05 dan dapat disimpulkan data kedua variabel berdistribusi tidak normal.

Tabel 4. 6 Perbedaan Kadar Merkuri pada Rambut dan Urin pada Pekerja Tambang Emas Tradisional Berdasarkan Daerah

		P value
Kadar merkuri pada rambut	Desa Kedaro	0,000
	Sungai Sepauk	
	Desa Ratatotok	
	Kab. Kuansing	
	Desa Alue Baro	
Kadar merkuri dalam urin	Desa Panton Luas	0,096
	Desa Hulawa	
	Desa Ratatotok	
	Nagari Kuto Tuo	

Hasil uji *Kruskall Wallis* pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai p value untuk kadar merkuri pada rambut adalah 0,000 atau kecil dari 0,05 ($p\ value < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan kadar merkuri pada rambut berdasarkan daerah. Nilai p value untuk kadar merkuri dalam urin adalah 0,096 ($p\ value > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan kadar

merkuri dalam urin berdasarkan daerah.

Tabel 4. 7 Perbedaan Kadar Merkuri pada Rambut pada Pekerja Tambang Emas Tradisional Berdasarkan Tempat

			<i>P</i> <i>value</i>
Kadar merkuri pada rambut	Desa Kedaro	Sungai Sepauk	0,000
		Desa Ratatotok	0,000
	Sungai Sepauk	Kab. Kuansing	0,000
		Desa Alue Baro	0,000
		Desa Ratatotok	0,701
	Desa Ratatotok	Kab. Kuansing	0,713
		Desa Alue Baro	0,004
		Kab. Kuansing	0,166
	Kab. Kuansing	Desa Alue Baro	0,017
		Desa Alue Baro	0,000

Berdasarkan hasil *Mann Whitney* pada tabel 4.9 di atas dapat dilihat bahwa kadar merkuri pada rambut pekerja tambang emas Desa Kedaro dengan Sungai Sepauk menunjukkan ada perbedaan yang signifikan ($p=0,000 < 0,05$).

Perbedaan kadar merkuri pada rambut terjadi pada penambang emas PETI di Desa Kedaro dengan penambang emas PETI di Sungai Sepauk, Desa Ratatotok, Kabupaten Kuansing, dan Desa Alue Baro. Perbedaan kadar merkuri pada rambut juga terjadi pada pekerja tambang emas PETI di Sungai Sepauk dan Desa Alue Baro, Desa Ratotok dengan Desa Alue Baro, dan Kabupaten Kuansing dengan Desa Alue Baro.

Perbedaan kadar merkuri pada rambut penambang emas tanpa izin sejalan dengan penelitian Desimal (2015) yang menjelaskan tingginya

kadar merkuri pada rambut pekerja tambang emas PETI di Desa Kedaro diakibatkan merkuri dalam rambut bersifat kronis, dan responden sebagian besar telah terpapar merkuri dengan kurun waktu yang cukup lama. Penggunaan alat pelindung diri untuk melindungi pajanan akibat dari uap merkuri pada pekerja tambang emas PETI sangat minim sekali. Tidak adanya alat pelindung diri menyebabkan uap merkuri ketika proses amalgamasi berlangsung bisa masuk melalui proses inhalasi (Desimal, 2015).

Hasil literatur juga menunjukkan rata-rata kadar merkuri dalam urin pekerja tambang emas PETI sebesar 11,313 $\mu\text{g/l}$, di atas ambang batas normal WHO yaitu $\leq 4 \mu\text{g/l}$. Kadar merkuri pada sampel urin penelitian ini memiliki kadar yang tinggi hal ini disebabkan karena sebagian besar merkuri yang terserap ke dalam tubuh masuk ke dalam ginjal dan akan diekskresikan melalui urin sehingga kadar merkuri dalam urin lebih tinggi. Hasil uji perbedaan kadar merkuri dalam urin pada pekerja tambang emas PETI berdasarkan daerah menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar merkuri pada rambut dan urin penambang emas tanpa izin di pertambangan Indonesia memiliki perbedaan
2. Kadar merkuri pada rambut penambang emas tanpa izin berdasarkan daerah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kadar merkuri paling

tinggi sebesar 27 ppm di Desa Kedaro Sekotong Lombok Barat.

3. Kadar merkuri pada urin penambang emas berdasarkan daerah menunjukkan kadar merkuri paling tinggi sebesar 26,03 µg/l di Desa Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumatera Barat.

SARAN

1. Bagi pemerintah daerah perlu membuat aturan untuk melarang membuang limbah tambang langsung tanpa adanya pengolahan limbah terlebih dahulu.
2. Bagi pekerja penambang emas tanpa izin disarankan untuk menggunakan masker dan sarung tangan agar tidak terpapar langsung dengan merkuri.

DAFTAR PUSTAKA

Boateang *et al.*, (2014). Impact Of Illegal Small Scale Mining (Galamsey) On Cocoa Production In Atiwa District Of Ghana. *International Journal of Advance Agricultural Research*, 2, 89-99.

Kristianingrum S. (2009). Kajian Teknik Analisis Merkuri Yang Sederhana, Selektif, Prekonsentrasi, Dan Penentuannya Secara Spektrofotometri. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian*. Yogyakarta: Pendidikan dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Lestaris, T. (2010). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Kurun,

Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Peraturan Menteri Kesehatan RI No 57 Tahun 2016. Tentang Rencana Aksi Nasional Pengendalian Dampak Kesehatan Akibat Paparan Merkuri Tahun 2016-2020.

Rianto, S. (2010). Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional di Desa Jenda Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Rumatoras H *et al.*, (2016). Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Penduduk Desa Kayeli, Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin di Areal Gunung Botak, Kab. Buru- Provinsi Maluku. *Indonesia Journal of Chemical Research*. 3(2), 290-291.

Sonata H., Thressia M & Shinta D.Y. (2021). Toksisitas Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas di Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumbar. *Jurnal Kesehatan SEHATI*. 1(1). 34

Tuaputy U.S, Eka I.K.P & Zuzy A. (2014). Eksternalitas Pertambangan Emas Rakyat di Kabupaten Buru Maluku. *Journal of Agriculture, Resource, and Environmental Economics* 1, 71-86.

Zahrani 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.
Jurnal Teknik Lingkungan.
21(1). 170-175.



umisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta