

**KADAR MERKURI PADA PEKERJA TAMBANG DISEKITAR
PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATUR REVIEW*)



**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2021

**KADAR MERKURI PADA PEKERJA TAMBANG DISEKITAR
PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (Amd. A.K)



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

KADAR MERKURI PADA PEKERJA TAMBANG DISEKITAR
PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)

Oleh :

NUR HASANAH

NIM : 18.223.042.03

Karya Tulis Ilmiah Telah Disetujui
Pada tanggal 12 Agustus 2021

Pembimbing I,

Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes
NIK : 1141049219148

Penguji I,

La Ode Marsudi, S.ST., M.Kes
NIK : 11410148918135

Pembimbing II,

Zaenal Widi Susanto, S.ST., M.Biomed
NIK : 1141049011028

Penguji II,

Rikawati, S.ST., M.Si
NIK : 19710711199203

Mengetahui,

Ketua Program studi D-III Analis Kesehatan



Siti Raudah, S.Si., M.Si
NIK : 1141048510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Hasanah
NIM : 18.223.042.03
Program Studi : D-III Analis Kesehatan
Judul Karya Tulis Ilmiah : *Literature Review*: Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Samarinda, 12 Agustus 2021
Yang Membuat Pernyataan



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (*Literature review*) dengan judul “Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)”. Karya Tulis Ilmiah (*Literature review*) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus Karya Tulis Ilmiah berupa Literature review pada Progran Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mojito Hadi, S. pd.,MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Eka Ananta Sidharta, CA.,CfrA selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si.,M.Si selaku ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga hasil dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Bapak Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes dan Bapak Zaenal Adi Susanto,S.ST., M.Biomed selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Teristimewah kedua orang tua tercinta Ayah (Amiruddin), Ibu (Wahyuni), dan kakak tersayang Khudhori Masrul yang selalu memberikan kasih sayang, nesehat-nasehat, serta lantunan doa di setiap waktu dan memberikan dukungan serta selalu memberi semangat untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Kepada Idola saya Syahrini dan Bollywood yang telah memberikan semangat dengan mahakarya lantunan musik, film-film dan tingkah laku mereka yang membuat baper dan menggemaskan.
7. Sahabat saya Ranjit, dinda, okky, rizkita dan Buhan Depan Tv Emelia Puspita Sari, Elsa Rahma Arifatunnisa, Fitria Septiani, Indriani, Karina, Nurul Ahlaql Karimah, Niken nuri astuti yang selalu berada disamping saya di kala suka maupun duka yang selalu memberi semangat dan selalu mengingatkan untuk konsul dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah (*Literature review*) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Aamiin

Samarinda, Maret 2021
Peneliti


LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Hasanah
NIM : 1822304203
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda atas Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul : “**Literature Review: Kadar Merkuri Pada Pekerja Tambang Disekitar Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)**”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 12 Agustus 2021

Yang menyatakan



Nur Hasanah

ABSTRAK

KADAR MERKURI PADA PEKERJA TAMBANG DISEKITAR PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI)

Nur Hasanah¹, Rifky Saldi A. Wahid², Zaenal Adi Susanto³

Latar Belakang : Penambangan emas tanpa izin (PETI) merupakan usaha pertambangan mineral (emas) yang dilakukan oleh perorangan, sekelompok orang atau perusahaan berbadan hukum yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintahan pusat atau sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar merkuri pada rambut penambang emas tanpa izin (PETI). **Metode :** *literature riview* dengan penentuan kriteria PICOS. Pencarian jurnal menggunakan *data base* Google search, Google scholar, dan Portal garuda dengan artikel atau jurnal yang terbit tahun 2014 hingga 2021. **Hasil :** Sampel yang digunakan adalah rambut dari pekerja tambang emas dengan kriteria umur tertua 45 tahun dengan masa kerja terlama ≥ 5 tahun dan yang termuda 15 tahun dengan masa kerja terlama rata-rata 1-10. **Kesimpulan :** Hasil dari pemeriksaan kadar merkuri pada penambang emas tanpa izin (PETI) menunjukkan kadar tertinggi adalah 16 ppm dan terendah $< 0,002$ ppm. Pejanan masa kerja trlama adalah 10 tahun dan rata-rata masa kerja terbanyak mulai dari 5-10 tahun

Kata Kunci : Merkuri, penambang emas tanpa izin, rambut

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Program Studi D-III Analisis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada Samarinda

Mercury Levels in Mining Workers Around Illegal Gold Mining

Nur Hasanah¹, Rifky Saldi A. Wahid², Zaenal Adi Susanto³
Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
Kadrie Oening Street No. 77 Samarinda, East Kalimantan

Abstract

Background: Illegal gold mining is a mining activity carried out by individuals, groups of people, or companies that do not have a permit from the government following applicable laws and regulations. **Purpose:** This study aimed to determine mercury levels in hair from illegal gold mining. **Method:** This study was a literature review by determining the PICOS criteria. Search journals using Google search, Google scholar, and Portal Garuda databases with articles or journals published from 2014 to 2021. **Result:** The longest working period for workers was ten years and the average working period was 5-10 years. The sample used was hair from illegal gold mining workers, with the oldest age criteria being 45 years with the longest working period ≥ 5 years and the youngest 15 years with the longest working period on average 1-10. **Conclusion:** Based on the articles or journals studied, the examination of mercury levels in illegal gold miners shows the highest levels are 16 ppm and the lowest is <0.002 ppm.

Keywords: Mercury, Illegal Gold Mining, Hair

¹Student of Health Analyst Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
²Lecturer of Health Analyst Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SKEMA	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan.....	2
1. Tujuan Umum.....	2
2. Tujuan Khusus.....	2
D. Manfaat	2
1. Manfaat Teoritis	2
2. Manfaat Khusus.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penambangan Emas Tanpa Ijin (PETI)	4
B. Merkuri.....	6
C. Pemeriksaan Merkuri.....	9
D. Kerangka Teori.....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN	14
A. Rancangan Strategis Pencarian Literatur Review	14
B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	15
C. Tahapan Literatur Review	16
D. Peta Literatur Review	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil Kajian Literatur Review	18

B. Pembahasan	21
BAB V PENUTUP	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	38



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil temuan dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:.....	14
Tabel 3. 2 Kriteria inklusi dan eksklusi	15
Tabel 4.1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi.....	18
Tabel 4.2 Hasil Literature Review.....	19
Tabel 4.3 Distribusi responden berdasarkan umur dan masa kerja.....	20
Tabel 4.4 Uji statistik deskriptif hasil pengujian kadar merkuri rambut.....	21



DAFTAR SKEMA

Skema 2. 1 Kerangka Teori	13
Skema 3. 1 Tahapan Literatur Review	16
Skema 3. 2 Peta Literatur Review.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	30
Lampiran 1 Lembar pernyataan kesediaan pembimbing I	31
Lampiran 2 Lembar pernyataan kesediaan pembimbing II	32
Lampiran 3 Referensi artikel atau jurnal yang digunakan.....	33



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pertambangan emas selalu dihadapkan pada masalah sebagai akibat dari tidak dapat diperbaharainya sumberdaya mineral tersebut. Salah satu masalah yaitu terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran pada kegiatan pertambangan khususnya emas dapat disebabkan oleh penggunaan Merkuri (Hg) *United Nations Environmental Program (UNEP) 2018* menyatakan bahwa emisi Hg secara global tahun 2015 berjumlah 2220 ton yang 49% berasal dari Asia Tenggara, 18% dari Amerika Selatan dan 16% dari Afrika. Industri Pertambangan Emas Skala Kecil atau PESK merupakan penyumbang emisi Hg terbesar dengan jumlah 38% secara global dari tahun 2010 sampai dengan 2015 (Narasiang dkk, 2015).

Tingginya kandungan logam berat Hg yang terakumulasi di lingkungan dapat mengkontaminasi makhluk hidup melalui rantai makanan. Bahaya yang besar bagi manusia dalam bentuk Metil Merkuri (CH₃Hg) akan masuk ke tubuh lewat air, ikan, susu dan bahan makanan yang terkontaminasi (Simange, 2015). Dalam penelitian Ismawati tahun (2013) tentang titik rawan Hg di Indonesia teridentifikasi sekitar 195 ton Hg di lepas ke lingkungan di Indonesia. Jumlah tersebut merupakan 20% lepasan Hg global. Dari jumlah ini sekitar 57,5 % Hg di lepas ke udara, 15,5 % ke dalam air, dan 14 % ke dalam tanah atau sendimen (Gundo et al., 2020).

Penetapan kadar merkuri dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu spektrofotometri serapan atom (SSA) dan titrasi ditizon, CVAAS dan kompleksometri. (Sofia, 2017).

Di Indonesia kasus keracunan merkuri pada penduduk terjadi di beberapa tempat, misalnya kasus teluk Buyat akibat dari pencemaran penambangan emas PT. Newmont dan aktivitas penambangan emas tanpa ijin (PETI) yang mencemari beberapa bantaran sungai di Kalimantan Tengah (Dh & Suharyo, 2011).

Penambang emas secara tradisional menggunakan metode amalgamasi yaitu: proses pengikatan logam emas dari bijih bongkahan dengan mempergunakan logam berat yaitu : merkuri (Hg) (Andri H, dkk, 2011). Merkuri (Hg) merupakan logam yang biomagnifikasi melalui rantai makanan dan dapat mentransformasi menjadi bentuk organik yang lebih toksik (metal-merkuri, dimetil-merkuri, etil-merkuri dan lain-lain) (Sugeng Rianto, dkk, 2012).

Merkuri (Hg) dapat terpapar pada penambang emas secara tradisional pada saat proses penyaringan dan pemijaran. Pada 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 dimana bijih 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. Pemajanan berulang uap merkuri (Hg) dapat terakumulasi dalam tubuh manusia. Pada konsentrasi yang sangat tinggi maka dapat mengakibatkan salah satu penyakit yaitu disfungsi ginjal (Sugeng Rianto, dkk, 2012).

Berdasarkan uraian diatas alasan saya mengambil judul ini adalah saya tertarik dengan judul tersebut, dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap bahayanya kandungan merkuri di pertambangan tanpa izin (PETI) dan disetiap tempat penambangan ada saja penambang emas yang terpapar oleh uap akibat proses kerja penambangan dengan merkuri tanpa izin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu : “Berapakah kadar merkuri pada rambut pekerja tambang dipenambangan emas tanpa izin (PETI)” ?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui kadar merkuri pada rambut pekerja tambang dipenambangan emas tanpa izin (PETI).

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kadar merkuri berdasarkan spesimen biologis yaitu : Rambut pada penambang emas tanpa izin (PETI).
- b. Untuk mengetahui pejanan merkuri terhadap pekerja tambang dipenambangan emas tanpa izin (PETI)

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi dan bahan masukan kepada para pekerja penambang khususnya kaum pria agar lebih berhati-hati dalam bekerja ditempat pertambangan dikarenakan bahayanya senyawa merkuri terhadap kesehatan terlebih pada penambang emas tanpa ijin (PETI).

2. Manfaat Khusus

Menambah pengetahuan dan informasi mengenai dampak merkuri yang dihasilkan dari kegiatan pengolahan emas yang menggunakan merkuri.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penambangan Emas Tanpa Ijin (PETI)

1. Definisi PETI

Penambangan emas tanpa ijin (PETI) merupakan kegiatan penambangan emas yang dilakukan secara tradisional, hasil penambangan tersebut diolah dengan metode amalgamasi yaitu proses pengikatan logam emas dari bijih tersebut dengan menggunakan merkuri. Proses amalgamasi pada aktivitas PETI ini akan mengakibatkan degradasi lingkungan yang disebabkan oleh proses pencucian dan pendulangan yang dilakukan di sungai, sebagai akibatnya ampas (*tailing*) yang terbuang ke dalam sungai menjadikan sungai keruh dan tercemar oleh merkuri (Dh & Suharyo, 2011).

Usaha pertambangan yang dilakukan oleh sebagian masyarakat sering dianggap sebagai penyebab kerusakan lingkungan. Kontaminasi logam berat dalam air dan tanah merupakan masalah yang umum dijumpai di lingkungan sekitar kita seperti di lokasi Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang biasanya dilakukan oleh masyarakat setempat (Miu, 2013).

Penambangan emas tanpa izin (PETI) merupakan kegiatan penambangan emas yang dilakukan secara tradisional, hasil penambangan tersebut diolah dengan metode amalgamasi yaitu proses pengikatan logam emas dari bijih dengan menggunakan merkuri. Proses amalgamasi pada aktivitas PETI dapat mencemari lingkungan oleh limbah yang terbuang (Hadijah Rumatoras, Muhammad I.Taipabu, Lewi Lesiela, 2016).

Dengan rata-rata produksi tambang emas 13.720,4423 kg per tahun serta total produksi sebesar 2.501.849,73 kg dari tahun 1990 sampai 2011, potensi produksi pertambangan emas di Indonesia tergolong dalam kategori cukup besar. Menurut data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tahun 2013, ekspor kelompok hasil industri penghasil emas (khususnya emas dalam batang, tuangan dan keranjang dari data tahun 2007 sampai tahun 2011) memiliki nilai tertinggi di antara industry perhiasaan dan kerajinan dari logam lainnya, yaitu puncaknya pada tahun 2011 sebesar dalam US\$ 2.224 juta dan nilainya selalu meningkat setiap tahunnya. Selain itu, diketahui juga bahwa persentasi peran ekspor dari

kelompok industri penghasil emas terhadap total ekspor hasil industri pada tahun 2011 berada di posisi tertinggi sebesar 1,82% (Sumantri et al., 2013).

Sejalan dengan hal tersebut, diketahui bahwa masyarakat mulai tertarik untuk ikut serta dalam kegiatan penambangan baik legal secara korporasi maupun nonlegal seperti kegiatan pertambangan emas tanpa izin (PETI). Kegiatan pengolahan emas yang dilakukan masih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan teknik amalgamasi atau penggunaan merkuri dalam proses pengolahannya. Teknik amalgamasi berpotensi menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan karena akumulasi dari logam merkuri pada rantai makanan atau ekosistem (Sumantri et al., 2013).

Logam merkuri yang terdapat di lingkungan tersebut dapat memasuki tubuh melalui beberapa cara, seperti melalui kontak langsung dengan kulit, menghirup uap merkuri, dan memakan ikan yang telah terkontaminasi merkuri. Hal tersebut dapat menyebabkan kejadian keracunan merkuri yang ditandai dengan gejala seperti sakit kepala, sukar menelan, penglihatan menjadi kabur, daya dengar menurun, merasa tebal di bagian kaki dan tangan, mulut terasa tersumbat oleh logam, gusi membengkak serta diare (Sumantri et al., 2013).

2. Dampak PETI pada Lingkungan dan Kesehatan

Kegiatan penambangan emas tanpa ijin dan dilakukan secara liar tentunya memberikan banyak dampak bagi masyarakat diantaranya yaitu:

a. Pencemaran lingkungan

Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh penambangan emas tanpa izin ini memberikan dampak buruk bagi masyarakat terutama untuk kesehatannya. Kandungan bahan kimia yang terdapat oleh hasil penambangan emas ini dapat merusak lingkungan secara fatal, selain itu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terkhusus saluran air bersih yang umumnya juga digunakan masyarakat sehari-hari. Dampak negatif akibat penambangan ini merupakan masalah yang berawal dari kurangnya kesadaran akan pentingnya menjaga kelesatarian lingkungan, jika hal tersebut tidak segera diatasi maka akan berdampak kepada masyarakat di sekitar tambang.

b. Kerusakan lingkungan

Kegiatan penambangan emas tanpa izin ini juga mengakibatkan kerusakan lingkungan berupa lahan yang telah digunakan untuk penambangan emas ini tidak dapat digunakan untuk kegiatan lainnya seperti

bertani ataupun bercocok tanam sayuran. Lahan atau tanah yang telah digunakan untuk penambangan emas secara liar ini memerlukan waktu yang lama untuk mengembalikan tingkat kesuburan tanah. Dengan demikian, kerusakan lingkungan dapat menurunkan kualitas manusia dan lingkungannya sendiri, habisnya sumber daya alam akan menurunkan aktivitas ekonomi dan pertumbuhan ekonomi karena sudah tidak ada lagi yang dapat diolah oleh masyarakat.

c. Kesenjangan sosial

Kesenjangan sosial akan terjadi antara pemilik penambangan dengan masyarakat sekitar yang berada di wilayah pertambangan karena akan ada perbedaan pendapat antara pemilik tambang dengan masyarakat yang ada disekitar lokasi penambangan.

d. Kesehatan dan keselamatan

Dengan kandungan merkuri dan juga kandungan air raksa yang digunakan untuk penambangan emas ini dapat merusak kesehatan bagi para pekerjaannya dan juga masyarakat disekitar pemukiman tambang emas tersebut. Selain itu juga membahayakan bagi keselamatan para pekerjaannya karena penambangan emas ini kurang menjamin keselamatan para pekerjaannya dan tidak memiliki asuransi (Gladis, 2020).

B. Merkuri

1. Definisi Merkuri

Merkuri (Hg) merupakan salah satu unsur logam berat yang mendapat perhatian utama dalam segi kesehatan karena bersifat toksik terhadap manusia, karena tidak dapat dihancurkan oleh organisme hidup yang ada di lingkungan. Kontaminasi merkuri terjadi melalui makanan, minuman, pernapasan, dan kontak kulit. Merkuri merupakan satu-satunya logam yang mengalami biomagnifikasi melalui rantai makanan dan sangat mudah mengalami transformasi menjadi bentuk-bentuk organik yang lebih toksik (metil merkuri, dimetil merkuri, etil merkuri (Novia, 2013).

Hg adalah logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak, serta mudah menguap. Keberadaan merkuri di alam dapat ditemukan dalam lingkungan tanah, udara, dan air. Dalam tanah diperkirakan sekitar 0,04 $\mu\text{g}/\text{mL}$, dalam udara sekitar beberapa nanogram per meter kubik, sedangkan dalam lingkungan perairan diperkirakan sekitar 0,06 ng/mL (Lensoni et al., 2020).

Efek toksik merkuri tergantung pada bentuk, jalan masuk, dan lamanya berkembang. Merkuri masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, pencernaan dan kulit. Merkuri yang masuk ke dalam tubuh terakumulasi pada bagian tubuh tertentu seperti ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut yang mengakibatkan keracunan sistem syaraf (Chamid, 2010).

2. Pemanfaatan merkuri pada industri kesehatan

Bidang kedokteran telah menggunakan merkuri sejak abad ke-15 dimana merkuri (Hg) digunakan untuk pengobatan penyakit kelamin (sifilis). Kloromerkuri (HgCl) digunakan sebagai pembersih luka sampai diketahui bahwa bahan tersebut beracun sehingga tidak digunakan lagi. Dan beberapa alat ukur dibidang kesehatan seperti thermometer, alat ukur tekanan darah (sfigmomanometer), dan penggunaannya amalgam dalam kedokteran gigi. Digunakan merkuri dalam alat kesehatan ternyata juga mengundang datangnya bahaya keracunan merkuri. Bahaya racun merkuri pada alat kesehatan terjadi pada saat peralatan tersebut pecah atau tumpah, dan cairan atau uap dari merkuri menyebar kelilingkungan. Merkuri bisa masuk kedalam tubuh (terutama anak-anak) jika uapnya terhirup.

Uap merkuri yang murni merupakan permasalahan toksikologi yang unik, karena elemen merkuri ini mempunyai dua sifat toksisitas yang sangat berbahaya pada manusia :

- a. Elemen merkuri dapat menembus membrane sel karena ia mempunyai sifat mudah sekali larut dalam lipida, sehingga mudah sekali menembus barier darah otak yang akhirnya terakumulasi di dalam otak.
- b. Elemen merkuri sangat mudah sekali teroksidasi untuk membentuk merkuri oksidasi (HgO) atau ion merkuri (Edaniati, 2015)

3. Dampak Merkuri Untuk Kesehatan

Merkuri dalam bentuk apapun yang masuk ke dalam tubuh manusia secara terus menyebabkan berbagai kerusakan permanen pada otak, hati, dan ginjal.

Dampak yang timbul oleh merkuri sebagai berikut :

- a. Gangguan saraf sensoris : Paraesthesia (Sejenis kesemutan yang cukup parah), kepekaan menurun dan sulit menggerakkan jari tangan dan kaki, penglihatan menyempit, daya pendengaran menurun serta rasa nyeri pada lengan dan paha (Kram).
- b. Gangguan saraf motorik : lemah, sulit berdiri, mudah jatuh, ataksia (Gangguan koordinasi tangan dan kaki, tubuh hingga gangguan bicara),

tremor (Gemetar pada bagian atau keseluruhan tubuh yang tidak terkendali), gerakan lambat, dan sulit berbicara/Gagap.

- c. Gangguan lain : gangguan mental, Autis, sakit kepala dan hipersalivasi (Air liur yang berlebihan).
- d. Pengaruh terhadap Fisiologis. Pengaruh toksisitas merkuri (Hg) terutama pada Sistem Saluran Pencernaan (SSP) dan ginjal akibat merkuri terakumulasi. Jangka waktu, intensitas dan jalur paparan serta bentuk merkuri sangat berpengaruh terhadap sistem yang dipengaruhi. Organ utama yang terkena pada paparan kronik oleh elemen merkuri dan organo merkuri adalah SSP sedang garam merkuri akan berpengaruh terhadap kerusakan ginjal. Keracunan akut oleh elemen merkuri yang terhisap mempunyai efek terhadap sistem pernafasan sedang garam merkuri yang tertelan akan berpengaruh terhadap SSP, efek terhadap sistem kardiovaskuler merupakan efek sekunder.
- e. Pengaruh terhadap Sistem Syaraf. Merkuri yang berpengaruh terhadap sistem syaraf merupakan akibat primer dari pajanan uap elemen Hg dan MeHg karena senyawa ini mampu menembus "bloodbrain barrier" dan dapat mengakibatkan kerusakan otak yang mengakibatkan kelumpuhan permanen. MeHg yang masuk dalam pencernaan akan memperlambat SSP yang mungkin tidak dirasakan pada paparan setelah beberapa bulan sebagai gejala pertama sering tidak spesifik seperti pandangan kabur atau pendengaran hilang (ketulian) dan impoten.
- f. Pengaruh terhadap Ginjal. Apabila terjadi akumulasi pada ginjal yang diakibatkan oleh masuknya garam inorganik merkuri atau phenylmercury melalui SSP akan menyebabkan naiknya permeabilitas epitel tubulus sehingga akan menurunkan kemampuan fungsi ginjal (disfungsi ginjal). Pajanan (Paparan) melalui uap merkuri atau garam merkuri melalui saluran pernafasan juga dapat mengakibatkan kegagalan ginjal karena terjadinya proteinuria atau nephrotik sindrom dan tubular nekrosis akut.
- g. Pengaruh terhadap Pertumbuhan. Terutama terhadap Bayi dari ibu yang terpapar oleh MeHg, dari hasil studi membuktikan ada kaitan yang signifikan bayi yang dilahirkan dari ibu terpapar merkuri maka bayi yang dilahirkan mengalami gangguan kerusakan otak yaitu retardasi mental (Kelainan/Cacat Mental), tuli, penciutan lapangan pandang, microcephaly (Otak tidak tumbuh sehingga ukuran kepala jauh lebih kecil dari ukuran kepala normal), cerebral palsy (Kelumpuhan Otak besar yang menyebabkan kelumpuhan syaraf

keseluruhan), ataxia (Gangguan koordinasi tangan dan kaki, tubuh hingga gangguan bicara), buta dan gangguan menelan.

- h. Merkuri yang terpapar melalui kulit dan bekerja merusak pigmen-pigmen kulit sebagaimana banyak kosmetik yang menggunakannya akan berakhir pada mimpi buruk hilangnya kecantikan secara alami bahkan fisik. karena akan memunculkan efek kebalikan dari yang diterimanya selama menggunakan merkuri dan kebanyakan akan sulit dikembalikan ke kondisi kulit yang cantik dan sehat seperti semula (Edaniati, 2015).

C. Pemeriksaan Merkuri

Terdapat banyak metode yang tersedia untuk menganalisis kadar merkuri dengan menggunakan sampel berupa rambut. Beberapa metode yang digunakan, seperti *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS), Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin (CV-AAS), Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan *Inductively Coupled Plasma* (ICP) (Hadijah Rumatoras, Muhammad I.Taipabu, Lewi Lesiela, 2016).

1. Instrumen

- a. Jenis alat

Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin (CV-AAS)

Teknik Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin atau *CV-AAS* merupakan teknik yang paling banyak digunakan dalam penentuan kadar Hg karena memiliki ketepatan, kepekaan dan tingkat ketelitian yang tinggi, serta mampu menganalisis sampel yang memiliki konsentrasi rendah. Teknik ini memungkinkan pemisahan analit tanpa adanya gangguan dari matriks sampel. Pada teknik *CV-AAS*, ion Hg dalam sampel dianalisis melalui proses hidrida dengan menggunakan reduktor yang sangat kuat seperti SnCl_2 dalam suasana asam yang dapat mereduksi sekitar 95%, sehingga Hg dalam sampel diubah menjadi Hg netral (Hg^0) berbentuk gas yang selanjutnya akan tereksitasi karena menyerap sinar yang berasal dari lampu katoda Hg dalam AAS dan dapat ditentukan kadarnya (Anggraini et al., 2018).

- b. Prinsip alat

Prinsip instrumen AAS dengan *cold vapor* adalah larutan asam yang mengandung Hg bereaksi dengan SnCl_2 dalam bejana yang berada di luar instrumen AAS. Unsur Hg dalam bentuk padatan terangkut oleh udara atau aliran gas inert ke sel penyerapan yang dipasang pada instrumen AAS. Metode ini memberikan tingkat sensitivitas sekitar empat kali lebih besar daripada

flame atomic absorption. Teknik *cold vapor* adalah satu-satunya metode yang disetujui untuk menentukan Hg pada level 2µg/L atau 2ppb (Shrader, dkk., 2010).

c. Cara menggunakan alat

- (1) Gas dibuka terlebih dahulu, kemudian kompresor, lalu ducting, main unit, dan computer secara berurutan
- (2) Buka program AAS, kemudian muncul perintah “apakah ingin mengganti lampu katoda”, jika ingin mengganti tekan YES dan jika tidak NO
- (3) Pilih Yes untuk masuk ke menu individual command, masukkan nomor lampu katoda yang dipasang ke dalam kotak dialog, kemudian di klik setup, soket lampu katoda akan berputar menuju posisi paling atas supaya lampu katoda yang baru dapat diganti atau ditambahkan dengan mudah
- (4) Pilih No jika tidak ingin mengganti lampu katoda yang baru
- (5) Pilih menu select element and working mode. Dipilih unsur yang akan dianalisis dengan mengklik langsung pada simbol unsur yang diinginkan
- (6) Jika sudah selesai klik OK, kemudian muncul tampilan condition setting. Diatur parameter yang dianalisis dengan mensetting
- (7) Klik ok and setup, ditunggu hingga selesai warming up
- (8) Klik icon bergambar burner/pembakar, setelah pembakar dan lampu menyala, alat siap digunakan untuk mengukur logam
- (9) Setelah pengukuran selesai, data dapat diperoleh dengan mengklik icon print atau pada baris menu dengan mengklik file lalu print
- (10) Apabila pengukuran telah selesai, aspirasikan air deionisasi (dH₂O) untuk membilas burner selama 10 menit, api dan lampu burner dimatikan, program pada computer dimatikan, lalu main unit AAS, kemudian kompresor, setelah itu ducting dan terakhir gas (Fithriani, et al, 2013).

2. Spesimen pemeriksaan

Rambut

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 rata-rata 250 mg/g. Konsentrasi merkuri pada rambut cukup persisten sehingga tidak hilang karena pencucian dengan shampoo maupun pengecatan rambut, namun dapat menurun sebanyak 30-50% bila rambut diluruskan atau dikeriting karena pelurusan rambut mengandung unsure *thyoglycolic acid* yang mempunyai efek mengurangi MeHg pada rambut (Hadijah Rumatoras, Muhammad I.Taipabu, Lewi Lesiela, 2016).

Kontaminasi merkuri pada masyarakat selain dari indikator adanya gejala sindrom keracunan merkuri juga dapat diamati dari kadar merkuri pada rambut manusia. Kadar merkuri pada rambut merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai sejauh mana kontaminasi merkuri yang terjadi pada masyarakat yang tinggal di sekitar penambangan emas, karena rambut merupakan salah satu jaringan tubuh manusia yang dapat mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu yang lama (Dh & Suharyo, 2011).

3. Prosedur pemeriksaan

a. Alat dan bahan yang digunakan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat melakukan sampling rambut adalah sebagai berikut :

- (1) Gunting stainless steel
- (2) Label
- (3) Sarung tangan
- (4) Timbangan analitik
- (5) Wadah atau box
- (6) Plastik Klip

b. Teknik Samplig Rambut

- (1) Potong rambut kepala dengan menggunakan gunting steril. Pengguntingan dilakukan pada daerah oksipital dengan berat sekitar 0,5-2,0 gram
- (2) Kemudian masukkan rambut yang telah digunting tadi kedalam plastik klip dan diberi label nama (berisikan nama, nomor sampel, dan waktu pengambilan)
- (3) Sampel rambut yang telah dibungkus dengan plastik klip tadi langsung ditempatkan di dalam wadah atau box, ditutup dengan rapat dengan tujuan untuk menghindari terjadinya kontaminasi sebelum di bawa ke laboratorium
- (4) Kemudian sampel dikirim ke laboratorium untuk diukur kadar merkuri nya dengan parameter uji merkuri menggunakan metode *cold vapour* dengan temperature suhu ruangan (26°-30°C).

c. Pembuatan kurva baku dan pembacaan sampel

Dipipet 1 mL larutan induk Hg 100 ppm, dimasukkan dalam labu ukur 100 mL, ditepatkan dengan akuades sampai dengan tanda tera (Hg : 1000 ppb). Kemudian dipipet 0,1 mL larutan induk Hg 1000 ppb, dimasukkan

dalam labu ukur 10 mL, ditepatkan dengan akuades hingga batas tanda tera (Hg : 10 ppb). Konsentrasi standar dibuat dengan rentang (ppb), dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditepatkan 10 mL dengan akuades, dituang ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan KMnO_4 0,1 mL di kocok, ditambahkan Hidroksil-aminhidroklorida 0,1 mL di kocok dan kemudian ditambahkan lagi 0,5 mL $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Selanjutnya dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin (Hadijah Rumatoras, Muhammad I.Taipabu, Lewi Lesiela, 2016).

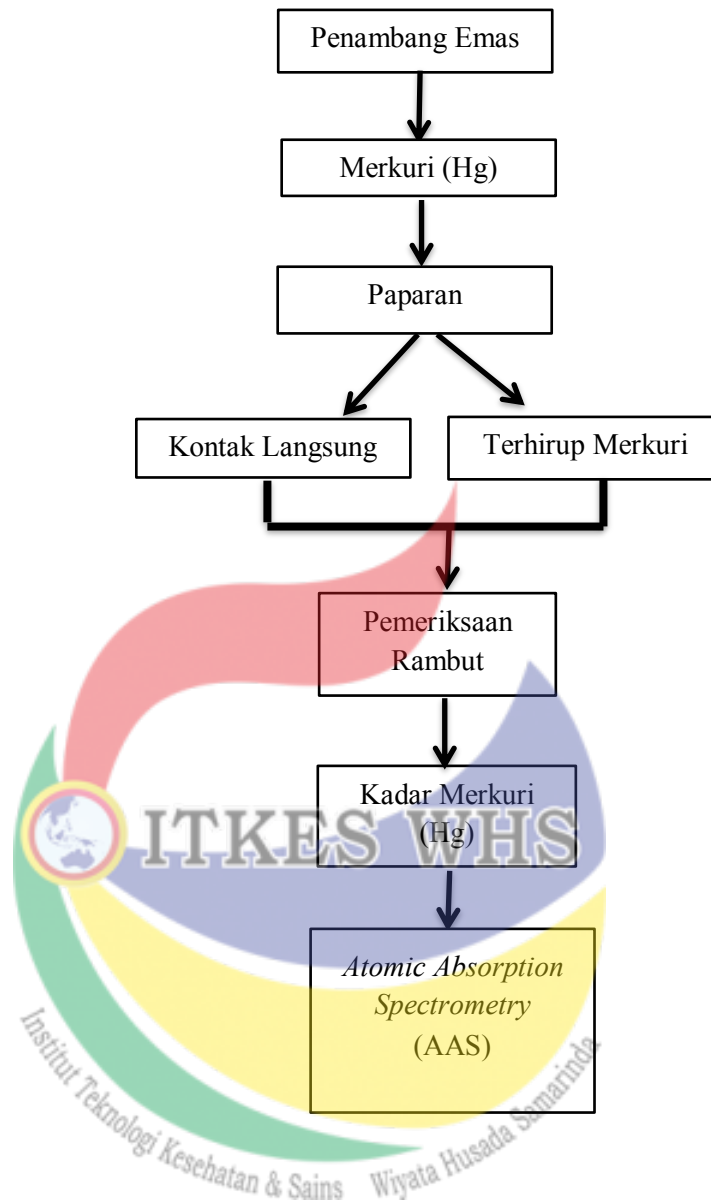
d. Cara kerja

- (1) Sampel rambut ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik sebanyak 1 gram
- (2) Sampel yang telah disiapkan dimasukkan kedalam erlenmayer 100 mL dan ditambahkan 10 mL HNO_3 dan HClO_4 dengan perbandingan (1:1)
- (3) Kemudian erlenmayer dipanaskan diatas hotplate hingga larutan jernih dan keluar asap putih
- (4) Hasil yang diperoleh dilakukan penyaringan
- (5) Larutan hasil penyaringan ditambahkan akuades pada labu ukur 50 mL hingga tanda batas
- (6) Kemudian blanko dibuat dengan melakukan perlakuan yang sama tanpa adanya sampel rambut
- (7) Setelah pembuatan blanko, diambil sampel dan dimasukkan ke dalam tabung dan ditambahkan 0,1 mL KMnO_4 0,1% dikocok, kemudian ditambahkan 0,1 mL hidroksil-aminhidroklorida dikocok, ditambahkan 0,5 mL SnCl_2 . Kemudian dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin dengan panjang gelombang 253,7 nm.

e. Pasca Analitik

Nilai ambang batas merkuri menurut *World Health Organization* (WHO) dan Permenkes pada kadar merkuri dalam rambut pekerja tambang PETI yaitu 1-2 mg/kl.

D. Kerangka Teori



Skema 2. 1 Kerangka Teori

BAB III METODELOGI PENELITIAN

A. Rancangan Strategis Pencarian Literature Review

Rangkuman menyeluruh dalam bentuk literature review mengenai Pemeriksaan Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI) . Protokol evaluasi dan literature review akan menggunakan prima checklist untuk menentukan penyelesaian studi yang telah ditemukan dan disesuaikan dengan tujuan literature review.

Literature review yang merupakan rangkuman menyeluruh beberapa studi penelitian yang ditemukan berdasarkan tema tertentu. Pencarian literature dilakukan mulai dari Tahun 2010-2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung, akan tetapi diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Sumber data sekunder berupa artikel dan jurnal bereputasi nasional. Pencarian literature dalam literature review menggunakan database yaitu : PubMed, Google Search, Google Shoolar, dan Portal Garuda.

Pencarian artikel atau jurnal yang menggunakan kata kunci (*keyword*) sehingga memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang digunakan. Kata kunci dalam literature ini adalah : Merkuri, Penambang Emas Tanpa Izin, Rambut.

Tabel 3. 1 Hasil temuan dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Data Base	Temuan	Literatur terpilih
Google Search	9	2
Google Schoolar	6	2
Portal Garuda	3	1
Jumlah	18	5

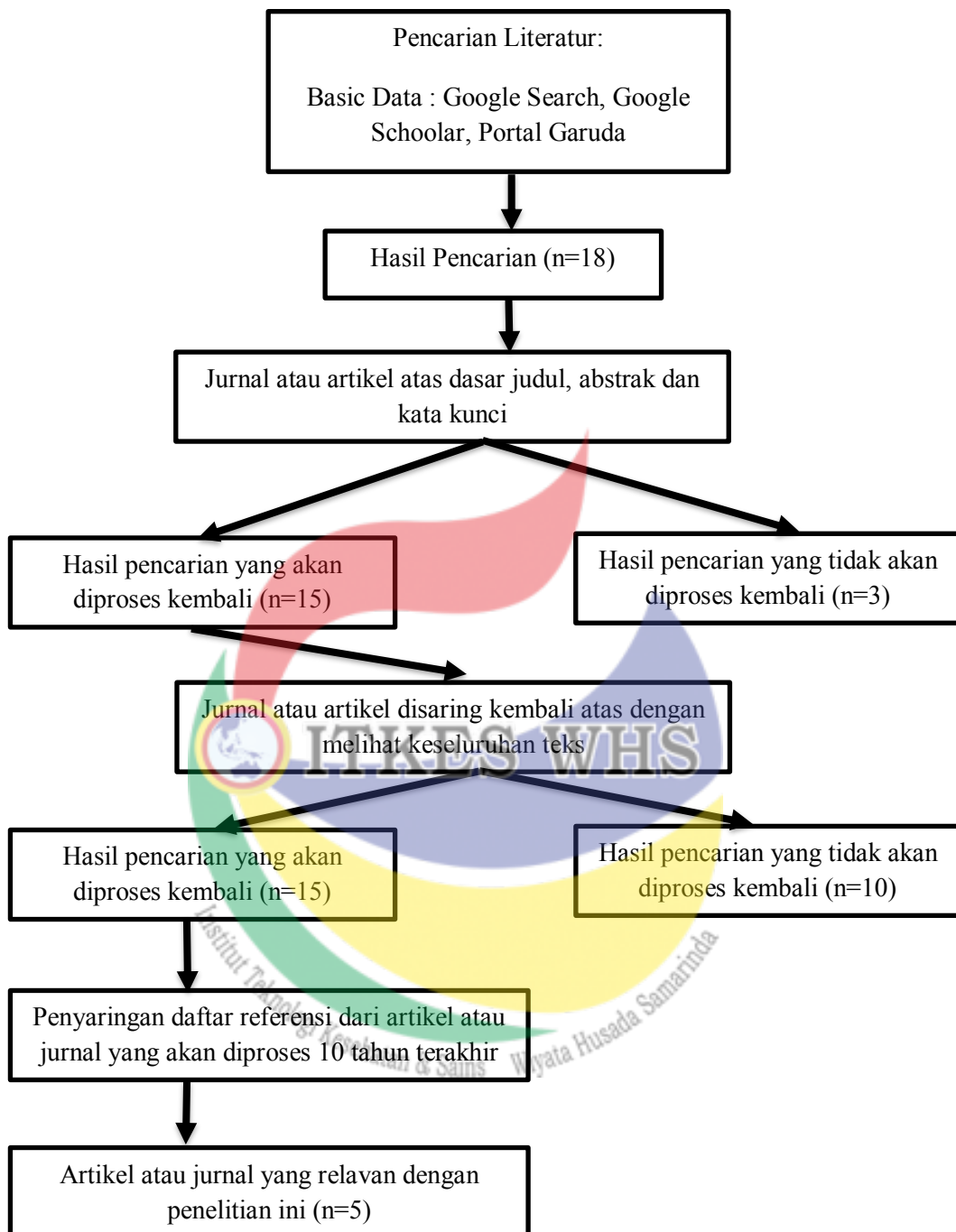
B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel dan jurnal menggunakan PICOS framework yang terdiri dari :

Tabel 3. 2 Kriteria inklusi dan eksklusi

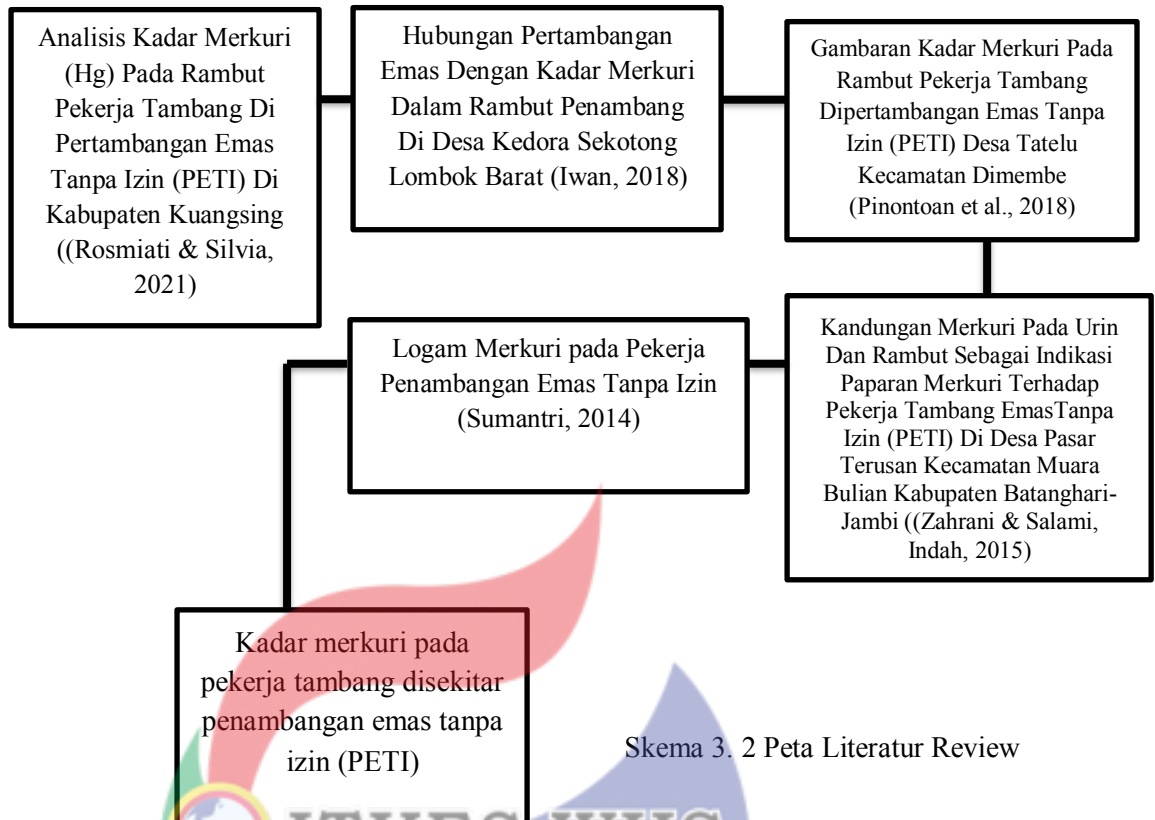
Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Populasi	Studi terdiri dari pemeriksaan Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)	Studi yang tidak berhubungan dengan Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)
Intervensi	Pemeriksaan Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)	Bukan Pemeriksaan Kadar merkuri pada pekerja tambang disekitar penambangan emas tanpa izin (PETI)
Pembanding	Tidak ada perbandingan	Tidak ada perbandingan
Hasil	Analisa kadar hasil	Tidak melakukan analisa
Desain Studi dan Publikasi	<i>cross sectional</i> , dan deskriptif eksperimental.	<i>Systematic</i> dan <i>literature review</i>
Tahun	Artikel atau jurnal yang terbit setelah tahun 2010	Artikel atau jurnal yang terbit sebelum tahun 2010
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Inggris	Bahasa yang bukan bahasa Indonesia dan Inggris

C. Tahapan Literatur Review



Skema 3. 1 Tahapan Literatur Review

D. Peta Literatur Review



Skema 3. 2 Peta Literatur Review



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kajian Literatur Review

Berdasarkan hasil penelitian studi Literatur Review yang telah dilakukan pada 16 September 2021-03 Oktober 2021 setelah menelaah jurnal yang berkaitan dengan judul Kadar Merkuri Pada Pekerja tambang Disekitar Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) dalam kurun waktu jurnal 2014-2021. Artikel jurnal yang terpilih di kelompokkan berdasarkan karakteristik umum dalam penyelesaian studi Literatur Review berupa persentase dari kategori tahun publikasi dan desain penelitian, data di sajikan dalam bentuk table yang memuat rangkuman dari berbagai jurnal sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi (n=5)

Karakteristik	Jumlah	Presentase
Tahun Publikasi		
2014	1	20%
2015	1	20%
2018	2	40%
2021	1	20%
Total	5	100%
Desain Penelitian		
Cross sectional	3	60%
Purposive sampling	1	20%
Deskriptif	1	20%
Total	5	100%

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat 5 jurnal yang terpilih, terbanyak di rentan tahun 2018 yaitu 2 jurnal (40%) sedangkan berdasarkan desain penelitian terbanyak di temukan 60% jurnal menggunakan metode *Cross sectional*

Tabel 4.2 Hasil Literatur Review

No	Autor	Tahun Jurnal	Hasil Penelitian
1	Sumantri	2014	Berdasarkan jurnal ini dari 40 pekerja dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki terdapat pekerja yang mengalami keracunan merkuri lebih dari 2 ppm
2	Zaharani	2015	Berdasarkan jurnal ini dari 60 pekerja dibagi menjadi 2 yaitu 30 pekerja amalgamasi dan 30 pekerja non-amalgamasi dengan rata-rata kadar merkuri pada rambut sebesar $3,57 \pm 4,134 \mu\text{g/g}$ pada pekerja amalgamasi dan rata-rata kadar pada rambut pekerja non amalgamasi diketahui $6,37 \pm 11,951 \mu\text{g/g}$
3	Iwan	2018	Berdasarkan jurnal ini dari 25 pekerja dengan kriteria laki-laki diperoleh data bahwa kadar merkuri dalam rambut penambang terendah 5 ppm dan tertinggi 25 ppm
4	Pinontoan	2018	Berdasarkan jurnal ini dari 15 pekerja menunjukkan bahwa hasil kadar merkuri pada rambut adalah $<0,002$ ppm dan tidak melewati nilai ambang batas
5	Rosmiati	2021	Berdasarkan jurnal ini dari 10 pekerja dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki menunjukkan bahwa hasil tertinggi adalah 0,0312 ppm dan terendah 0,0008 ppm dan kadar merkuri tidak melebihi ambang batas



Tabel 4. 3 Distribusi responden berdasarkan umur dan masa kerja

No	Author	Metode	Jumlah Sampel	Umur	Masa Kerja (Tahun)
1.	Sumantri, dkk. 2014	AAS	40	34	8,7
2.	Zaharani, dkk. 2015	AAS	30 Amalgamasi	32-38	5-10
			30 Non-Amalgasi	25-31	5-10
3.	Iwan, 2018	AAS	25	15-40	1-8
4.	Pinontoan, dkk. 2018	AAS	15	17-25	<5
				26-35	5-10
				36-45	5-10
5.	Rosmiati, dkk. 2021	AAS	10	39	6
				32	6
				38	10
				45	7
				37	8
				45	6
				37	7
				42	7
				45	5
				33	8

Dari tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa dari 5 jurnal yang telah dilakukan review dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu umur dan masa kerja. Masa kerja terlama yaitu 10 tahun dan umur tertua adalah 45 tahun sedangkan umur termuda adalah 17 tahun. Masing-masing jurnal di kategorikan berdasarkan berapa jumlah sampel yang memiliki hasil umur dan masa kerja.

Tabel 4. 4 Uji statistik deskriptif hasil pengujian kadar merkuri rambut

No	Autor (Tahun)	N	Kadar Merkuri Rambut (ppm)			
			SD	Minumum	Maksimum	Rata-rata
1	Sumantri, 2014	40	10,9	0,28	68,0	5,54
2	Zaharani, 2015	60	11,951	0,0013	61,99	6,37
3.	Iwan, 2018	25	4,134	0,0013	15,37	3,57
4	Pinontoan, dkk. 2018	15	6,87	5	25	16
5	Rosmiati, dkk. 2021	10	-	0,00008	0,0312	0,0155

Pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan kadar merkuri pada rambut penambang emas tanpa izin (PETI) memiliki hasil Rata-rata terendah yaitu <0,002 ppm dan tertinggi 16 ppm, Standar deviasi terendah yaitu 6,87 ppm dan tertinggi 11,951 ppm, minimum terendah yaitu 0,00008 ppm dan tertinggi 5 ppm, Maksimum terendah yaitu 0,0312 ppm dan tertinggi 61,99 ppm.

B. Pembahasan

Pertambangan emas tanpa izin (PETI) merupakan kegiatan penambangan emas yang dilakukan oleh perseorangan, sekelompok orang atau perusahaan yang tidak memiliki izin dari pemerintah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Salah satu cara untuk mendeteksi tingkat konsentrasi merkuri pada manusia dengan mengukur konsentrasi merkuri pada rambut. Menurut NIMD dalam Chamid dkk (2010), menyatakan bahwa konsentrasi merkuri tertinggi dalam tubuh manusia terakumulasi pada rambut. Konsentrasi merkuri pada rambut cukup persisten sehingga tidak hilang karena pencucian dengan shampoo maupun pengecatan rambut, namun dapat menurunkan sebanyak 30-50% bila rambut diluruskan atau dikeriting karena pelurus rambut mengandung unsur *thyglycolic acid* yang mempunyai efek mengurangi merkuri pada rambut.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Berdasarkan sumber data terdapat penelitian menunjukkan bahwa terdapat 5 jurnal yang terpilih, terbanyak di rentang tahun publikasi 2018 yaitu 2 jurnal (40%). Sedangkan berdasarkan desain penelitian terbanyak ditemukan 60% jurnal menggunakan *Cross sectional*.

Berdasarkan hasil penelitian Sumantri, 2014. Dari 40 pekerja yang diteliti mengenai akumulasi logam merkuri dalam sampel rambut, didapatkan rata-rata

logam merkuri 5,54 ppm, dengan standar deviasi 10,9 ppm. Konsentrasi terendah 0,28 ppm dan konsentrasi tinggi 68,0 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian Zaharani, 2015. Dari total keseluruhan terdiri dari 30 orang pekerja amalgamasi (berkontak secara langsung dengan merkuri) dan 30 orang pekerja non-amalgamasi (tidak berkontak secara langsung dengan merkuri), diketahui rata-rata kadar merkuri pada rambut pekerja non-amalgamasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan pekerja amalgamasi yaitu $3,57 \pm 4,134 \mu\text{g/g}$, sedangkan pekerja non-amalgamasi sebesar $6,37 \pm 11,951 \mu\text{g/g}$. hal ini diindikasikan karena ada beberapa pekerja non-amalgamasi yang tinggal dipinggir sungai dimana kegiatan penambangan berlangsung serta adanya indikasi para pekerja yang bermukim disekitar sungai menggunakan air sungai tersebut untuk kebutuhan sehari-hari (mandi dan cuci).

Berdasarkan hasil penelitian Iwan, 2018. Dari total keseluruhan 25 pekerja yang dihitung menggunakan Microsoft Excel mengenai akumulasi logam merkuri dalam sampel rambut, didapatkan rata-rata logam merkuri 16, dengan standar deviasi 6,87. Konsentrasi terendah 5 dan konsentrasi tinggi 25.

Berdasarkan hasil penelitian Pinontoan, dkk. 2018. Menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan kadar merkuri pada rambut pekerja tambang di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) memiliki hasil $< 0,002 \text{ ppm}$, dan tidak melewati Nilai Ambang Batas. karena mengacu kepada ketentuan World Health Organization (WHO), batas normal kadar merkuri total yang terakumulasi di rambut adalah 1-2 ppm. Artinya, rata-rata akumulasi logam merkuri pada responden tidak melewati batas normal yaitu $< 0,002 \text{ ppm}$.

Berdasarkan hasil penelitian Rosmiati, dkk. 2021. dapat dilihat bahwa hasil pengukuran kadar merkuri pada sampel yaitu kadar merkuri tertinggi yaitu sebanyak 0,0312 ppm. Kadar merkuri terendah yaitu 0,00008. Hasil yang diperoleh menunjukkan pekerja tambang tercemar merkuri dengan tingkat pencemaran yang rendah, jadi pada penelitian ini seluruh sampel rambut pekerja tambang mengandung merkuri, tetapi kandungan merkuri dalam sampel tidak melewati ketentuan ambang batas. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pinontoan, 2018 Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar merkuri pada rambut pekerja tambang di PETI memiliki hasil tidak melewati ambang batas yaitu 0,002 ppm.

Pada tabel 4.3 menurut Pinontoan, dkk. 2018. Hasil dari penelitian ini, tidak ada hubungan antara umur dengan kadar merkuri dalam rambut. Dari 15 orang sampel penelitian semuanya masuk ke dalam kategori usia produktif untuk bekerja sehingga kondisi fisik pekerja tambang emas masih prima (baik) dan kemampuan organ –

organ tubuh dalam mengelola zat – zat kimia atau zat beracun yang masuk kedalam tubuh masih berfungsi atau bekerja secara optimal. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sumantri, dkk (2014), tidak ditemukan korelasi yang bermakna antara umur pekerja dan akumulasi logam merkuri. Baik pekerja yang mengalami keracunan merkuri maupun tidak, memiliki rata-rata umur yang masih tergolong usia produktif. Pada pekerja amalgamasi dan non amalgamasi sama-sama memiliki masa kerja 5-10 tahun dengan usia 25-32 jadi tidak selalu yang berumur tua kadar merkuri nya tinggi. Pada penelitian terhadap kadar merkuri pekerja non-amalgamasi yang berumur 25 tahun lebih ttinggi dibandingkan dengan pekerja amalgamasi yang berusia 38 tahun.

Merkuri dapat menyebabkan terjadinya efek yang berbahaya bagi tubuh manusia. Gejala klinik keracunan merkuri terbagi menjadi 2 yaitu keracunan akut dan keracunan kronis. Keracunan akut terjadi akibat paparan merkuri dalam jangka waktu yang singkat dengan konsentrasi tinggi, munculnya gejala pada kasus keracunan merkuri ditandai dengan timbulnya tremor pada otot, gangguan pernapasan, insomnia, kulit berwarna merah, gatal-gatal, dan biasanya gejala akan tampak selang beberapa minggu. Keracunan kronis terjadi akibat penggunaan merkuri pada proses pemurnian emas yang diperoleh dari pertambangan dalam jangka waktu yang lama dengan konsentrasi yang rendah. Adapun gejala yang muncul paling sering adalah ataksia (gangguan keseimbangan), masalah memori, tremor, efek neurologis dan gangguan penglihatan. Gejala kronis akan tampak setelah beberapa tahun terpapar logam merkuri dengan gejala yang tampak selang beberapa tahun akan sulit untuk disembuhkan karena menyerang dua organ penting dalam tubuh, yaitu sistem pencernaan dan sistem syaraf.

Menurut *World Health Organization* (WHO) kadar merkuri pada rambut yaitu 1-2 ppm. Menurut Permenkes kadar merkuri pada rambut yaitu 1-2 mg/kg.

Hasil penelitian dari 5 artikel yang telah diriview menjelaskan tentang penambang emas tanpa izin yang membahas penambangan secara nonlegal seperti kegiatan penambangan emas tanpa izin (PETI). Dimana pertambangan yang dilakukan secara terus menerus menyebabkan kontaminasi logam berat dalam air dan tanah. Diketahui bahwa sebagian besar penambang mempunyai aktivitas berupa pencampuran merkuri yang menyebabkan keracunan.

Demikian penelitian yang dilakukan oleh Rosmiati, dkk. (2021), Pinontoan, dkk. (2018), Iwan, (2018), Zaharani, (2015), Sumantri, (2014), didapatkan hasil dari beberapa jurnal ada yang menjelaskan bahwa masa berkerja berpengaruh pada kadar

merkuri dan beberapa jurnal mengatakan masa kerja tidak ada hubungannya dengan kadar merkuri dalam rambut.

Berdasarkan jurnal tersebut, terdapat beberapa keterbatasan dan kurangnya penelitian review, baik dalam pencarian jurnal dan pengelompokan data hasil dari review jurnal. Dengan demikian literature review ini menunjukkan ada atau tidaknya hubungan umur dan lama kerja pada kadar merkuri pekerja penambang emas tanpa izin (PETI).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil literature riview dengan sumber jurnal/artikel yang digunakan dengan memahami kriteria inklusi dan eksklusi riview sebanyak 5 jurnal dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2014-2021). Didapatkan hasil penelitian kadar merkuri tertinggi adalah 16 ppm dan terendah adalah <0,002 ppm. Pejaman masa kerja terlama adalah 10 tahun dan rata-rata masa kerja terbanyak mulai dari 5-10 tahun.

B. Saran

Pemakaian serta paparan merkuri yang berlebihan dan terus menerus dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik akut maupun kronis. Untuk mengurangi dampak tersebut maka, disarankan untuk para pekerja tambang emas untuk selalu memperhatikan pemakaian APD seperti masker, sarung tangan, dan baju lengan panjang selama proses pengolahan emas yang bertujuan untuk mengurangi paparan merkuri terhadap tubuh.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2011. *Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Anonim, 2010, *Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP-MS), Central Facilities for Research and Development, Osman University, Diakses pada tanggal 5 januari, 2016*.
- Anggraini, R., Hairani, R., & Panggabean, A. S. (2018). *Validasi Metode Penentuan Hg Pada Sampel Waste Water Treatment Plant Dengan Menggunakan Teknik Bejana Uap Dingin- Validation Of The Methods Of Hg Determination On Waste Water Treatment Plant Samples Using Cold Vapour-Atomic Absorption Spectrophotometer* (. 0–5.
- Arif Sumantri, Ela Laelasari, Nita Ratna Junita, Nasrudin (2014). *Logam Merkuri pada Pekerja penambangan Emas Tanpa Izin*. *Journal Kesehatan Masyarakat*, 8(8), 398-403.
- Aryani, L., & Setiani, O. (2013). *Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dengan Profil Darah Pekerja Pertambangan Emas Tradisional di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri The Relationship Between Mercury Concentration (Hg) with Blood Profile On Traditional Mining Gold Worker in Jendi Village Selogiri Distric Wonogiri Regency*. 12(2), 144–148.
- Asiah, N., Alfian, Z., Anwar, J., & Siregar, Y. (2015). *Pengaruh Lama Kerja Terhadap Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pekerja Tambang Emas (Studi kasus di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan)*. 7(2), 7–12.
- Dewi, N. R., Setiani, O., Gold, B., Village, J., Subdistrict, S., & District, W. (2013). *Hubungan Riwayat Paparan Merkuri dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh pada Penambang Emas Tradisional di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Association Between The History of Mercury Exposure and Body Imbalance on Traditional Gold Miner in Jendi Village Selogiri Subdistrict Wonogiri District*. 12(1).
- Dh, A., & Suharyo, H. (2011). *Kadar Merkuri pada Rambut Masyarakat di Sekitar Penambangan Emas Tanpa Ijin*. 45(111), 181–187.
- Edaniati, F. (2015). *Analisis Perilaku Masyaraat Terhadap Dampak Merkuri Untuk Kesehatan Di Gampong Cot Trap Kecamatan Teunom Kabupaten Aceh Jaya Tahun 2014*. 36, 8–31.
- Fairuz Zaharani, Indah Rachmatiah Siti Salami (2015). *Kandungan Merkuri Pada Urin Dan Rambut Sebagai Indikasi Paparan Merkuri Terhadap Pekerja Tambang Emas Tanpa Izin (PETI) DiDesa Pasar Terusan Kecamatan Muara Bulian Kabupaten Batanghari-Jambi*. *Journal Teknik Lingkungan* , 21(2), 168-179.

Fithriani, Zulharmita dan Dinda. 2013. “*Identifikasi dan Penetapan Kadar Merkuri (Hg) dalam Krim Pemutih Kosmetik Herbal Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom*” *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. Vol. 18. No. 1. Padang: Fakultas Farmasi Universitas Andalas.

Gladis, N. (2020). *Dampak Penambang Emas Tanpa Izin Terhadap Pembangunan Berkelanjutan*. 2(2).



- Grishela, V. V., Tamba, E.(2017). *Artikel Penelitian Gambaran Pencemaran Merkuri terhadap Masalah Kesehatan Penambang dan Masyarakat di Sekitar Aliran Sungai Behe Bulan Juli - Agustus 2016 Mercury Pollution Profiles among Miner and Local Residence at Behe River from July – August 2016*. 23(61), 48–59.
- Gundo, I. S. D., Polii, Bobby J. V, Umboh, Jootje. M. L., Studi, P., (2020). *Kandungan Merkuri pada Penambang Emas Rakyat*. *Journal of Public Health and Community Medicine*. 1, 13–18.
- Hadijah Rumatoras, Muhammad I.Taipabu, Lewi Lesiela, Y. T. M. (2016). *Analysis Of Mercury (Hg) Content On Hair Villagers Kayeli , Illegal Gold Mining Result In Botak Mountain Area , Buru Regency-Maluku Province Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Penduduk Desa Kayeli , Akibat*. 3, 290–294.
- Harianto Bangun, D. (2012). *Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Penambang Emas Tradisional*. 24–28.
- Heru, Adi, H. S. (2016). *Kontaminasi merkuri pada sampel lingkungan dan faktor risiko pada masyarakat dari kegiatan penambangan emas skala kecil krueng sabee provinsi aceh*. 23(3), 310–318.
- Iwan Desimal (2018). *Hubungan Pertambangan Emas Dengan Kadar Merkuri Dalam Rambut Penambang Di Desa Kedaro Sekotong Lombong Barat*. *Journal Sangkareang Mataram*, 4(1), 56-59.
- Karolina Rosmiati & Dina Silvia, (2021). *Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Pekerja Tambang Di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kabupaten Kuansing*. *Journal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 398-402.
- Karimuna, S. Reza., Fachlevy, A. F., (2016) *Analisis Perbedaan Potensi Risiko Keterpaparan Merkuri Pada Masyarakat Di Desa Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana*. No Title. 1(4), 1–13.
- Kristianingsih, Y. (2018). *Bahaya Merkuri Pada Masyarakat Dipertambangan Emas SKALA Kecil (PESK) Lebaksitu*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(1), 32–38.
- Lensoni, Nurdin, A., & Zaini, Z. I. (2020). *Pengaruh Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Di Sungai Krueng Sabee Terhadap Peningkatan Kadar Merkuri Pada Ikan, Langkitang/Chu(Melanoides Tuberculata) Dan Kerang (Anodonta Sp) Di Sungai Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya*. 4(2), 102–112.
- Marisa, M. P. (2018). *Pemeriksaan Kadar Logam Merkuri (Hg) Pada Pria Pekerja Tambang Emas Di Kabupaten Sijunjung*. 1(1).
- Petasule, S. (2012). = *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Keracunan Merkuri Pada Pemijar Dan Pengolah Emas Di Tambang Emas Desa Hulawa Kecamatan Sumalata TimurKabupaten Gorontalo Utara Tahun 2012*. 1–10.
- Pinontoan, S. P. M., Contra, A. J., Kabuhung, A. (2018). *Gambaran kadar merkuri pada rambut pekerja tambang dipertambangan emas tanpa izin (peti) desa tatelu kecamatan dimembe*. *Jurnal KESMAS*, 7(5).

Rusnawati, Yusuf, B. and Alimuddin, 2018. Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tanaman Rumput Bebek (Lemna Minor). *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2018*, 8(2), pp.73–76.

Sofia, R. (2017). Di Pasaran. *Identifikasi Senyawa Hidroquinon Dan Merkuri Pada Krim Kecantikan Yang Bereda Di Pasaran*, 2(1), 118–122.

Solikha, D.F., 2018. Analisis kadar Fe^{2+} Dari Suatu Sampel Limbah Laboratorium X Di Kota Bandung Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis Jenis Spectronik-20. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 3(8), pp.27–38.

Sumantri, A., Laelasari, E., & Junita, N. R. (2013). *Logam Merkuri pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin Mercury in the Illegal Gold Mining Workers*.

Setiyono A, Djaidah A. (2012). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(24), 110–116.



LAMPIRAN



Gambar 2.1 Pertambangan Emas Identik Merkuri

Sumber: <https://images.app.goo.gl/8pLutM2vxLK9qPUS6>



Gambar 2.2 Merkuri


Sumber: <https://nasional.republika.co.id/berita/q0uyzj383/kemenkes-kirim>



Gambar 2.3 Spektrofotometer Serapan Atom Uap Dingin

Sumber : <http://om-adit-kesling.blogspot.com/2012/06/aas-atomic-absorption-spectrophotometry.html>

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Kesiadaan Pembimbing I

 **INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA**
Izin Menristekdikti RI Nomor : 1040/KPT/I/2019

● itkeswhs
● itkeswhs
● www.itkeswhs.ac.id
● info@itkeswhs.ac.id

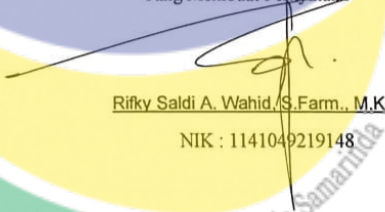
Jl. Kadrie Oening No. 77 Samarinda - Kalimantan Timur, Telp/Fax (0541) 7272431

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan kesediaan saya untuk menjadi Pembimbing Pertama dari mahasiswa berikut :

Nama : Nur Hasanah
NIM : 1822304203
Program Studi : D3 Analisis Kesehatan
Judul Karya Tulis Ilmiah : Kandungan Merkuri Dan Hidrokuinon Dalam Kosmetik Krim


Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan penuh kesadaran

Samarinda, 05 Mei 2021
Yang Membuat Pernyataan

Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes
NIK : 1141049219148

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

"Hold The Future Now"

Lampiran 2 Lembar pernyataan kesediaan pembimbing II



**INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA**
Izin Menristekdikti RI Nomor : 1040/KPT/I/2019

● itkeswhs
● itkeswhs
● www.itkeswhs.ac.id
● info@itkeswhs.ac.id

Jl. Kadrie Oening No. 77 Samarinda - Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 7272431


SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan kesediaan saya untuk menjadi Pembimbing Kedua dari mahasiswa berikut :

Nama : Nur Hasanah
NIM : 1822304203
Program Studi : D3 Analis Kesehatan
Judul Karya Tulis Ilmiah : Kandungan Merkuri Dan Hidrokuinon Dalam Kosmetik Krim

Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan penuh kesadaran

Samarinda, 05 Mei 2021
Yang Membuat Pernyataan


Zaenal Adi Susanto, S.ST., M.Biomed
NIK : 1141049011028

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

"Hold The Future Now"

Lampiran 3 Referensi artikel atau jurnal yang digunakan

Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA
P-ISSN 2615-6571 E-ISSN 2615-6563
DOI: 10.32524/jksp.v4i2.285

Analisis Kadar Merkuri (Hg) Pada Rambut Pekerja Tambang Di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kabupaten Kuansing

Analysis Of Mercury (Hg) Levels In Mining Workers Hair Of Illegal Gold Mining In Kuansing District

¹Karolina Rosmiati, ²Dina Silvia

^{1,2}Akademi Kesehatan John Paul II Pekanbaru, Indonesia

Email : karolina.rosmiati@akjp2.ac.id

Submisi: 29 Juni 2021; penerimaan: 8 Juli 2021; publikasi 30 Agustus 2021

Abstrak

Merkuri merupakan bahan berbahaya dan beracun berupa logam berat yang berbentuk cair, berwarna putih perak, tidak berbau serta mudah menguap pada suhu kamar atau suhu normal. Merkuri digunakan dalam memperoleh emas pada kegiatan penambangan emas tanpa izin yang dilakukan oleh masyarakat. Pengolahan dilakukan dengan metode amalgamasi, yaitu mencampur serbuk pasir dengan merkuri yang kemudian akan membentuk amalgam. Kemudian amalgam dipisahkan melalui proses pemijaran sampai didapatkan logam emas. Paparan merkuri dalam pengolahan emas dapat terjadi melalui kontak langsung dengan kulit dan menghirup uap merkuri. Salah satu biomarker yang digunakan untuk menentukan kadar merkuri dalam tubuh yaitu rambut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar merkuri (Hg) pada rambut pekerja tambang di Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Kuansing. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki, berusia ≥ 30 tahun, masa kerja ≥ 5 tahun, durasi kerja ≥ 7 jam perhari, tidak pernah menggunakan cat rambut, dan bersedia dijadikan sampel penelitian. 10 sampel rambut yang memenuhi kriteria terlebih dahulu didestruksi basah menggunakan HNO_3 dan HCl . Konsentrasi merkuri dalam sampel rambut dianalisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 253,7 nm. Dari hasil pengukuran absorbansi deret larutan standar diperoleh persamaan linear yaitu $y = 217,481x + 17,121$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,999. 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.

Kata kunci : merkuri, rambut, pertambangan emas

Abstract

Mercury is a harmful and toxic heavy metal in the form of silver-white odorless liquid which is slightly volatile

Logam Merkuri pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin

Mercury in the Illegal Gold Mining Workers

Arif Sumantri, Ela Laelasari, Nita Ratna Junita, Nasrudin

Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta



Abstrak

Potensi produksi pertambangan emas di Indonesia termasuk dalam kategori cukup besar dengan produksi rata-rata 113.720,4423 kg/tahun. Penggunaan merkuri pada proses pengolahan emas berpotensi menyebabkan terjadinya masalah kesehatan seperti keracunan merkuri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor risiko akumulasi merkuri pada rambut pekerja penambangan emas tanpa izin (PETI) di Desa Cisarua, Nanggung, Bogor tahun 2013. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan potong lintang. Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja PETI Desa Cisarua. Sampel diambil menggunakan teknik *accidental sampling* sebanyak 40 pekerja. Data dikumpulkan melalui wawancara dan pengamatan. Pengukuran konsentrasi merkuri dalam rambut pekerja menggunakan AAS FIMS dengan *Reverence Recovery Material* 100%. Variabel bebas pada penelitian ini adalah umur, masa kerja, jam kerja dan konsumsi ikan dengan variabel terkatnya adalah akumulasi logam merkuri pada rambut pekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata akumulasi logam merkuri dalam rambut pekerja antara 2,03 sampai 9,04 ppm atau terdapat 24 orang (60%) mengalami keracunan merkuri lebih dari 2 ppm. Faktor masa kerja (nilai $p = 0,000$) memiliki korelasi dengan akumulasi

The population in this research were all illegal mining workers in Cisarua. The samples were taken using accidental sampling technique with a number of 40 workers and collected by interviews and observation. The measurement of mercury levels in workers hair counted with AAS FIMS by *Reverence Recovery Material* 100%. The independent variables in this study were age, working period, hours of work and consumption of fish. Meanwhile, the dependent variable was the accumulation of mercury in workers hair samples. The results showed that the average accumulation of mercury in hair samples counted between 2,03 to 9,04 ppm. There are 24 people (60%) suffered mercury poisoning more than 2 ppm. The working period factor (p value = 0.000) correlated with the accumulation of mercury in hair samples of IGM workers. It had a positive correlation with moderate strength ($r = 0.552$). Multivariate analysis described the model (Accumulation of Mercury = $-0.315 + 0.896 \times \text{working period}$) with Adjusted R Square 52.6%.

Keywords: Mercury, hair, illegal gold mining

Pendahuluan

HUBUNGAN PERTAMBANGAN EMAS DENGAN KADAR MERKURI DALAM RAMBUT PENAMBANG DI DESA KEDARO SEKOTONG LOMBOK BARAT

Oleh :

Iwan Desimal

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Tenggara Barat

Abstrak: Sejak awal tahun 2008, dimulainya Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Sekotong khususnya Desa Kedaro. PETI tsb menggunakan merkuri dalam proses pengolahan yang disebut amalgamasi. Merkuri bersifat bioakumulatif di dalam tubuh sehingga diperlukan monitoring dengan pemantauan biologi (*biological monitoring/biomonitoring*). *Biomonitoring* yang baik dipakai untuk menilai suatu dampak dengan penanda biologi (*biomarker*). *Biomarker* yang bisa diperiksa adalah darah, urine, udara pemapasan dan rambut. Rambut merupakan salah satu jaringan tubuh manusia yang dapat mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu yang lama. Penelitian bertujuan menganalisis hubungan pertambangan emas dengan kadar merkuri dalam rambut penambang di Desa Kedaro Sekotong Lombok Barat. Penelitian berjenis observasional analitik dengan rancangan bangun *cross sectional*. Penelitian berlokasi di Desa Kedaro Sekotong yang dilakukan pada bulan April-Desember 2014. Sampel berjumlah 25 sampel yang diambil secara purposive sampling dengan kriteria laki-laki berumur 15-40 tahun. Variabel besas meliputi rerata merkuri yang digunakan, masa kerja, lama kerja, frekuensi kerja dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Variabel tergantung meliputi kadar merkuri pada rambut. Data dianalisis menggunakan uji regresi linear dengan taraf signifikansi 0.05. Lama kerja dan penggunaan APD berhubungan dengan kadar merkuri dalam rambut responden. Nilai probabilitas < taraf signifikansi ($p < \alpha$). Nilai p berturut-turut $p = 0,03 < \alpha = 0,05$ (lama kerja), $p = 0,005 < \alpha = 0,05$ (Penggunaan APD). Diupayakan untuk menggunakan masker dan sarung tangan agar tidak terpapar langsung dengan merkuri.

Kata kunci: Pertambangan Emas, Merkuri, rambut

PENDAHULUAN

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki pertambangan emas terbesar yaitu propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan nama perusahaan asing yaitu PT. Newmont Nusa Tenggara (PT. NNT). Menurut Rahmawati (2011), PT. NNT juga melakukan survei di Kabupaten Lombok Barat tepatnya di daerah Sekotong Lombok Barat dan

Sejak awal tahun 2008, aktivitas penambangan dilakukan secara sederhana oleh masyarakat karena alasan prospek emas di Sekotong diakibatkan tidak berkelanjutannya penambangan oleh PT. Indotan Inc. Teknik yang digunakan pun sangat sederhana dan murah. Dalam praktiknya, PETI menerapkan teknik dan proses

**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**

***HAIR AND URINE MERCURY LEVELS AS INDICATOR MERCURY
EXPOSURE IN ARTISANAL GOLD MINER IN DESA PASAR
TERUSAN KECAMATAN MUARA BULIAN KABUPATEN
BATANGHARI - JAMBI***

^{1*} Fairuz Zaharani, dan ² Indah Rachmatiah Siti Salami

^{1,2} Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
Jl Ganesha 10 Bandung 40132

¹zaharany_df@yahoo.co.id, dan ²indahrss@tl.itb.ac.id

Abstrak: Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang terdapat di Desa Pasar Terusan Kecamatan Muara Bulian diketahui telah berlangsung sejak tahun 1980-an. Kegiatan penambangan berlangsung di DAS Batanghari hingga berpotensi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan serta gangguan kesehatan terhadap penambang maupun masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pajanan merkuri pada penambang. Desain studi yang digunakan adalah Cross Sectional dengan pendekatan obesrvasional analitik dan kuantitatif yang kemudian dideskripsikan untuk menggambarkan hubungan faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi kadar merkuri dalam urin dan rambut penambang. Wawancara dilakukan untuk mengetahui karakteristik responden. Pengambilan sampel urin dan rambut dilakukan terhadap penambang yang kontak secara langsung maupun yang tidak kontak secara langsung dengan merkuri. Sampel urin dan rambut diuji Total Merkuri (T-Hg) dengan menggunakan metode CV-AAS dan kreatinin urin (U-Kreatinin) diuji dengan metode Jaffe Reaction. Pekerja tambang yang kontak langsung dengan merkuri diketahui memiliki rata-rata kadar merkuri pada rambut sebesar $3,57 \pm 4,134 \mu\text{g/g}$ dan urin $24,08 \pm 46,322 \mu\text{gHg/g-kreatinin}$. Sedangkan kadar rambut pada pekerja non-amalgamasi diketahui $6,37 \pm 11,951 \mu\text{g/g}$ dan urin $19,72 \pm 38,542 \mu\text{gHg/g-kreatinin}$. Berdasarkan hasil uji Chi-Square pada tingkat kepercayaan 95% terdapat 1 faktor yang secara statistik memiliki hubungan signifikan dengan kadar merkuri pada rambut penambang yaitu jam kerja pekerja non-amalgamasi terhadap kadar merkuri rambut ($p=0,0302$) ($OR=1,250$). Sedangkan hasil uji Chi-Square terhadap faktor lainnya diketahui tidak ada yang menyatakan hubungan yang signifikan antar variabel uji dengan kadar merkuri pada urin dan rambut pekerja amalgamasi maupun pekerja non-amalgamasi.

GAMBARAN KADAR MERKURI PADA RAMBUT PEKERJA TAMBANG DIPERTAMBANGAN EMAS TANPA IZIN (PETI) DESA TATELU KECAMATAN DIMEMBE

Sabrina P. M. Pinontoan*, Alfin J. Coitra*, Anselmus Kabuhung*

*Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Manado

ABSTRAK

Usaha Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) merupakan salah satu hasil pendapatan tertinggi serta dianggap sebagai salah satu penyebab kerusakan lingkungan. Pemakaian merkuri dalam proses pengolahan emas dalam jangka waktu yang lama bisa mengakibatkan kerusakan sistem saraf pusat, iritasi pada mata, kulit, dan saluran pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar merkuri pada sampel rambut pekerja tambang emas tanpa izin di Desa Tatelu Kecamatan Dimembe. Jenis penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif yaitu untuk mengidentifikasi kadar merkuri pada sampel rambut. Sampel yang digunakan adalah rambut dari 15 pekerja tambang emas yang didapat secara accidental sampling di Desa Tatelu Kecamatan Dimembe. Identifikasi kadar merkuri pada sampel rambut dengan metode spektrofotometri menggunakan alat Atomic Absorption Spectrophotometer PinAAcle 900 F (FLAS Hg). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel rambut memiliki kadar merkuri $<0,002$ ppm.

Kata Kunci : PETI, Merkuri, Rambut

ABSTRACT

The Unlicensed Gold Mining Business (PETI) is one of the highest income results and is considered as one of the causes of environmental damage. The use of mercury in the processing of gold for a long time can result in damage to the central nervous system, irritation of the eyes, skin and digestive tract. This study aims to identify mercury levels in hair samples of gold mining workers without permission in Tatelu Village, Dimembe District. The type of research conducted is descriptive, namely to identify mercury levels in hair samples. The sample used was hair from 15 gold mining workers obtained by accidental sampling in Tatelu Village, Dimembe District. Identification of mercury levels in hair samples by spectrophotometric method using Atomic Absorption Spectrophotometer PinAAcle 900 F (FLAS Hg). The results of this study indicate that all hair samples have mercury levels $<0,002$ ppm.

Keywords: PETI, Mercury, Hair

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Nur Hasanah lahir pada tanggal 27 September 2000 di Balikpapan. Anak kedua dari Bapak Amiruddin dan Ibu Wahyuni, penulis juga memiliki satu saudara laki-laki yang bernama khudhori masrul, berkewarganegaraan Indonesia bertempat tinggal di jalan JEND. A. YANI No.68 Rt.56 Gunung Sari Ilir Balikpapan Tengah. Penulis pertama kali menempuh pendidikan di SD Negeri 003 Balikpapan sampai kelas 3 kemudian pindah ke Madrasah Ibtidaiyah Tarbiyatul Aulad Turipinggir Megaluh Jombang dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Al Hassan Balikpapan dan lulus tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke SMK Kesehatan Airlangga Balikpapan dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun yang sama akhirnya penulis melanjutkan ke perguruan tinggi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda Program Studi D-III **Analisis Kesehatan**.

Selama perkuliahan penulis pernah mengikuti kegiatan organisasi kampus. Pengalaman organisasi penulis sebagai Anggota Humas (GAMAMIS) tahun 2019.

Pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I di RS. Bhayangkara TK. III Balikpapan semasa SMK pada bulan April sampai Mei 2017 kemudian di lanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) II di RS TNI AU LANUD Balikpapan pada bulan february sampai maret 2017. Kemudian pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I dan II di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie pada bulan Maret sampai mei 2021.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikan tugas akhir berupa Karya Tulis Ilmiah (*literature review*) yang berjudul “**Kadar Merkuri Pada Pekerja Tambang Disekitar Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)**”.