

**ANALISIS KADAR MERKURI (Hg) DALAM URIN PADA  
PEKERJA PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN :  
*LITERATURE REVIEW***

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan  
Diploma III Analis Kesehatan di STIKes Karsa Husada Garut**

**SITI ROSMAWATI  
NIM : KHGE 18057**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT  
PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
2021**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes), baik dari STIKes Karsa Husada maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, Oktober 2021  
Yang membuat pernyataan

**SITI ROSMAWATI**  
**NIM : KHGE18057**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**NAMA : SITI ROSMAWATI**  
**NIM : KHGE 18057**  
**JUDUL : ANALISIS KADAR MERKURI (Hg) DALAM URIN PADA**  
**PEKERJA PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN :**  
***LITERATURE REVIEW***

## **KARYA TULIS ILMIAH**

Karya Tulis ini telah disetujui untuk diujikan dihadapan  
Tim Penguji Program Studi D-III Analis Kesehatan  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Karsa Husada Garut

Garut, 29 Oktober 2021

Menyetujui,  
Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Sulhan'.

**Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., Msc**

## LEMBAR PENGESAHAN

**NAMA : SITI ROSMAWATI**  
**NIM : KHGE 18057**  
**JUDUL : ANALISIS KADAR MERKURI (Hg) DALAM URIN PADA PEKERJA PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN : LITERATURE REVIEW**

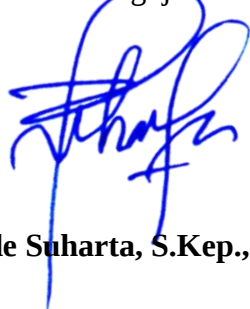
## KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis ini telah diujikan pada sidang Karya Tulis Ilmiah  
Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut

Garut, Oktober 2021

Menyetujui,

Penguji I



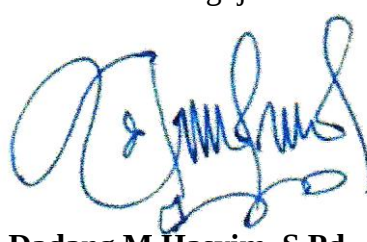
**Dede Suharta, S.Kep., M.Pd**

Mengetahui,  
Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan



**Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc**

Penguji II



**Dadang M Hasyim, S.Pd., M.Si**

Mengesahkan,  
Pembimbing



**Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc**

## ABSTRAK

### **Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin : *Literature Review***

Merkuri atau yang dikenal dengan Hg adalah salah satu bahan berbahaya dan beracun berupa logam berat yang berbentuk cair, berwarna putih perak serta mudah menguap. Merkuri dapat menghasilkan efek racun dalam dosis yang cukup tinggi dan dapat ditemukan dalam proses pertambangan emas tanpa izin. Penambang emas tanpa izin ini umumnya tercemar merkuri melalui kontak langsung dengan kulit dan menghirup uap merkuri pada saat proses amalgamasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar merkuri dalam urin pada pekerja penambangan emas. Metode penelitian yang digunakan adalah *literature review*. Pencarian artikel ini dilakukan dengan menggunakan metode studi database elektronik yaitu *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci dalam bahasa Indonesia “merkuri, urin, penambangan emas”. Hasil dari 157 jurnal yang didapat, terpilih 3 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi yaitu adanya merkuri didalam urin pekerja penambangan emas. Instrumen yang digunakan pada ketiga jurnal tersebut menggunakan SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*) dan ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer*). Dari ketiga jurnal didapatkan hasil penelitian pada jurnal pertama yang dilakukan oleh Herix S, *et al.*, (2021) diperoleh hasil kadar merkuri dengan rata-rata 15,8 µg/l hasil tersebut tinggi melebihi ambang batas. Jurnal kedua yang diteliti oleh Harianto B, *et al.*, (2015) diperoleh hasil kadar merkuri dalam urin rata-rata sebesar 2,82 µg/l hasil tersebut masih dalam ambang batas normal. Pada jurnal penelitian ketiga yang dilakukan oleh Fairuz Z, *et al.*, (2015) didapatkan hasil kadar urin dengan rata-rata 24,08 µg/l dapat dikatakan bahwa hasil tersebut tinggi melebihi ambang batas. Dari ketiga jurnal tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar merkuri dalam urin pada pekerja penambangan emas didapatkan hasil yang tinggi melebihi ambang batas menurut WHO yaitu 4,00 µg/l.

**Kata Kunci** : Merkuri, urin, penambangan emas.

**Daftar Pustaka** : 19 Buah (2003-2021)

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of Mercury (Hg) Levels in Urine in Unlicensed Gold Mining Workers : Literature Review***

*Mercury or known as Hg is one of the dangerous and toxic materials in the form of heavy metal in liquid form, silver white in color and volatile. Mercury can produce toxic effects in high enough doses and can be found in illegal gold mining processes. These unlicensed gold miners are generally contaminated with mercury through direct skin contact and inhalation of mercury vapor during the amalgamation process. The purpose of this study was to determine the level of mercury in the urine of gold mining workers. The research method used is literature review. This article search was conducted using an electronic database study method, namely Google Scholar using the Indonesian keywords "mercury, urine, gold mining". The results of the 157 journals obtained, selected 3 journals that met the inclusion criteria, namely the presence of mercury in the urine of gold mining workers. The instruments used in the three journals use SSA (Atomic Absorption Spectrophotometry) and ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer). From the three journals, the results of research in the first journal conducted by Herix S, et al., (2021) showed that mercury levels with an average of 15.8 g/l were higher than the threshold. The second journal studied by Harianto B, et al., (2015) obtained the results of mercury levels in the urine an average of 2.82 g/l these results were still within the normal threshold. In the third research journal conducted by Fairuz Z, et al., (2015) the results of urine levels with an average of 24.08 g/l can be said that the results are high beyond the threshold. From the three journals, it can be concluded that mercury levels in the urine of gold mining workers are higher than the WHO threshold of 4.00 g/l.*

**Keywords** : Mercury, urine, gold mining.

**Bibliography** : 19 pieces (2003-2021)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul “Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin : *Literature Review*”. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana telah memberikan ketauladan yang baik kepada kita selaku umatnya.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, namun berkat dukungan, bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. H.D. Saepudin, S.Sos, M.Kes selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. H.Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut;
4. Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan sekaligus pembimbing dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini;
5. Meti Rizki Utari, SKM selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam proses belajar penulis selama ini;
6. Dede Suharta, S.Kep., M.Pd dan Dadang M Hasyim, S.Pd., M.Si selaku penguji;
7. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi D-III Analis Kesehatan yang telah banyak memberikan bimbingan keilmuan dan nasihat-nasihat yang berharga selama menjalani perkuliahan selama hampir 3 tahun ini.

8. Kedua Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan doa dan support tiada hentinya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan, khususnya kelas 3B yang telah sama-sama berjuang selama kuliah 3 tahun ini yang selalu memberikan semangat, dukungan serta memberikan saran-saran yang bermanfaat bagi penulis.
10. Semua pihak yang tidak tertulis terima kasih atas jasa yang telah diberikan, semoga Allah SWT meridhoi dan memberikan balasan yang berlipat ganda. Aamiin.

Penulis sangat sadar bahwa karya tulis ilmiah ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna kesempurnaan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.

Garut, Oktober 2021

**SITI ROSMAWATI**  
**NIM : KHGE18057**

## DAFTAR ISI

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>PERNYATAAN</b> .....                                             | ii  |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....                                     | iii |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                                      | iv  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                                | v   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                               | vi  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                         | vii |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                             | ix  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                          | xi  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                           | xii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                      | 1   |
| 1.1. Latar Belakang .....                                           | 1   |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                          | 3   |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                                        | 3   |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                       | 3   |
| 1.4.1. Manfaat Teoritis .....                                       | 3   |
| 1.4.2. Manfaat Praktis .....                                        | 3   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                                | 5   |
| 2.1. Penambangan Emas .....                                         | 5   |
| 2.1.1. Proses Penambangan Emas secara Tradisional (Tanpa Izin)..... | 5   |
| 2.2. Merkuri .....                                                  | 7   |
| 2.2.1. Definisi Merkuri .....                                       | 7   |
| 2.2.2. Bentuk Merkuri.....                                          | 7   |
| 2.2.3. Sumber Merkuri .....                                         | 9   |
| 2.2.4. Mekanisme Merkuri ke dalam Tubuh .....                       | 9   |
| 2.2.5. Dampak Kesehatan Akibat Paparan Merkuri .....                | 10  |
| 2.3. Urin .....                                                     | 12  |
| 2.4. Metode Analisis Merkuri (Hg) .....                             | 13  |
| 2.4.1. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) .....                    | 13  |

|                                                                                               |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.4.2. <i>Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrophotometer</i><br>(ICP-OES)..... | 13                                  |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                        | <b>15</b>                           |
| 3.1 Desain Penelitian .....                                                                   | 15                                  |
| 3.2 Strategi Pencarian .....                                                                  | 15                                  |
| 3.2.1 Diagram Alir Prisma .....                                                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3 Kriteria Inklusi dan Ekslusi .....                                                        | 16                                  |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                       | <b>17</b>                           |
| 4.1 Hasil Penelitian .....                                                                    | 17                                  |
| 4.2 Pembahasan.....                                                                           | 20                                  |
| <b>BAB V KESIMPULAN.....</b>                                                                  | <b>26</b>                           |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                         | 26                                  |
| 5.2. Saran .....                                                                              | 26                                  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                   | <b>27</b>                           |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                          | <b>29</b>                           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1.</b> Merkuri .....                       | 7  |
| <b>Gambar 2.3.</b> Spektrofotometri Serapan Atom ..... | 13 |
| <b>Gambar 2.4.</b> Instrumen ICP-OES .....             | 14 |
| <b>Gambar 4.1</b> Diagram Alir PRISMA .....            | 18 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Keracunan Merkuri.....                                             | 11 |
| <b>Tabel 3.1</b> Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....                                 | 16 |
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Penelitian .....                                             | 19 |
| <b>Tabel 4.2</b> Metode, instrumen, lokasi pengambilan sampel, dan sampel uji ..... | 22 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, salah satunya adalah emas. Emas merupakan salah satu logam mulia dalam hasil tambang bernilai tinggi. Menurut Kepala Badan Geologi Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (Husaini, 2020) mengatakan produksi emas di Indonesia stabil, pada tahun 2015 produksi emas mencapai 97,44 ton, tahun 2016 mencapai 91,08 ton, tahun 2017 mendapatkan sebanyak 101,52 ton, tahun 2018 produksi emas mencapai 135,25 ton, dan pada tahun 2019 mencapai 109,02 ton. Itu sebabnya dengan adanya produksi emas yang tinggi di Indonesia perusahaan mulai tertarik untuk membuka usaha penambangan.

Penambangan emas yang terdapat di Indonesia adalah salah satu aktivitas yang bergerak dalam mengolah sumber daya alam yang tidak diperbaharui yang dapat memberikan dampak positif maupun dampak negatif baik dari sisi sosial, ekonomi maupun lingkungan. Penambangan emas di Indonesia ada yang legal ataupun ilegal, penambangan legal adalah penambangan yang memiliki izin dan memiliki tempat pertambangan yang khusus serta memedulikan dampaknya terhadap masyarakat. Sedangkan penambangan yang ilegal adalah penambangan yang tidak memiliki izin dari pemerintah dan tidak memiliki tempat khusus serta tidak memedulikan dampaknya terhadap masyarakat. Penambangan emas secara ilegal masih menggunakan metode amalgamasi yaitu proses pengikatan logam

emas dari bijih bongkahan dengan mempergunakan logam berat merkuri (Hg), sedangkan penambangan emas secara legal atau yang memiliki izin dalam proses pengolahannya tidak menggunakan merkuri (Hg) (Kurniadi *et al.*, 2019).

Merkuri atau yang dikenal dengan Hg merupakan logam yang berbentuk cair yang paling berbahaya, salah satu senyawa merkuri yang paling berbahaya bagi kesehatan manusia adalah senyawa merkuri organik terutama metil merkuri. Senyawa tersebut dapat menghasilkan efek racun dalam dosis cukup tinggi. Merkuri secara alami ditemukan di alam, peningkatan pencemaran merkuri dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti kegiatan pertambangan. Para penambang emas umumnya tercemar merkuri melalui kontak langsung dengan kulit dan menghirup uap merkuri pada saat proses amalgamasi. Uap merkuri dapat terpapar pada penambang emas karena proses penguapan merkuri masuk kedalam tubuh melalui pernafasan yang akan mengakibatkan bronkhitis akut dan pneumonia. Semua senyawa merkuri (Hg) ini bersifat toksik untuk makhluk hidup bila jumlahnya banyak dapat merusak syaraf, otak dan ginjal. Gangguan pada fungsi ginjal dapat diketahui melalui pengukuran beberapa bahan-bahan hasil metabolisme ditemukan dalam urin (Shofi, 2017).

Aktivitas penambangan emas tanpa izin ini memberikan dampak negatif kesehatan bagi pekerja penambang emas yang akan muncul oleh pajanan merkuri dalam urin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Siregar *et al.*, 2020) yang menyebutkan bahwa urin digunakan untuk menilai sejauhmana kontaminasi merkuri pada para penambangan emas dan kadar merkuri pada urin mencapai 225,48 µg/g. Artinya kadar yang didapatkan oleh peneliti, kadar merkuri pada urin

ini sudah termasuk melebihi ambang batas atau didapatkan kadar merkuri yang tinggi pada urin.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian *literature review* dengan judul “Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin : *Literature Review*” karena terlihat adanya bahaya dari merkuri yang tidak diketahui oleh pekerja penambangan emas.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa kadar merkuri (Hg) dalam urin pada pekerja penambangan emas berdasarkan *literature review*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar merkuri (Hg) dalam urin pada pekerja penambangan emas berdasarkan *literature review*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Manfaat Teoritis**

Menambah referensi penelitian dalam bidang analisis kesehatan mengenai Analisis kadar merkuri (Hg) dalam urin pada pekerja penambangan emas.

### **1.4.2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan keterampilan bagi penulis, serta melengkapi syarat bagi penulis untuk memenuhi tugas akhir.

b. Bagi Institusi

Sebagai informasi bagi institusi tentang gambaran kadar merkuri (Hg) dalam urin pada pekerja penambangan emas sehingga dapat dijadikan bahan ajar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penambangan Emas**

Penambangan emas merupakan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, namun demikian penambang emas juga dapat merugikan apabila dalam pelaksanaannya tanpa diikuti dengan proses pengolahan limbah hasil pengolahan biji emas secara baik. Akibat yang ditimbulkan dari terbuangnya merkuri pada air tanah maupun aliran sungai, akan masuk kedalam rantai makanan baik melalui tumbuhan maupun hewan, yang pada gilirannya akan sampai pada tubuh manusia. Penambangan adalah salah satu jenis kegiatan yang melakukan ekstraksi mineral dan bahan tambang lainnya dari bumi, salah satunya adalah penambangan emas. Penambangan emas tanpa izin (PETI) adalah kegiatan penambangan yang tidak mempunyai izin atau ilegal. Kegiatan penambangan ini dilakukan secara tradisional, yang biasanya dilakukan oleh masyarakat ditepi sungai dengan cara pendulangan (Marisa, 2018).

##### **2.1.1. Proses Penambangan Emas secara Tradisional (Tanpa Izin)**

1. Batu dan urat kuarsa diambil dari dasar bumi dengan cara membuat sumur dan terowongan. Penggalan dilakukan mengikuti arah batu dan urat kuarsa yang diperkirakan memiliki kadar emas tinggi.
2. Setelah batu dan urat kuarsanya diangkat ke permukaan, terlebih dahulu batu dan urat kuarsa tersebut ditumbuk hingga berukuran 1-2 cm agar mempermudah dalam proses selanjutnya.

3. Lalu batu dan urat kuarsa tersebut digiling dengan alat gelundungan, sehingga didapat bentuk serbuk pasir urat kuarsa.
4. Serbuk pasir kuarsa dalam gelundungan dicampur dengan merkuri ditambah air sebagai media pencampur, proses amalgamasi ini berlangsung selama 6-8 jam.
5. Kemudian campuran adonan tersebut dicuci dengan cara menyemprotkan atau disiram air.
6. Lalu dilakukan pemerasan atau penyaringan menggunakan kain parasut.
7. Setelah didapat logam paduan, maka dilakukan pengekstrasian bijih emas dengan proses penggarangan atau yang lebih dikenal dengan proses peleburan bijih emas dengan cara memijarkan emas dengan api.
8. Dari keseluruhan proses, akhirnya didapatkan hasil berupa emas murni. Jika jumlahnya banyak, maka akan dicetak dalam bentuk batangan.

(Rianto, 2010).

Pada proses amalgamasi emas yang dilakukan oleh penambang secara tanpa izin dilakukan tanpa pengolahan yang benar, akan menyebabkan merkuri terlepas ke lingkungan. Keberadaan merkuri dilingkungan berdampak secara langsung kepada manusia khususnya bagi pekerja pada proses inhalasi, maupun berdampak tidak langsung yaitu baik pada tumbuhan maupun hewan akibat dari pmbuangan limbah baik limbah cair maupun limbah padat. Pekerja penambang secara tradisional sangat jarang menggunakan alat pelindung. Sehingga rentan terakumulasi logam Hg (Marisa, 2018).

## 2.2. Merkuri

### 2.2.1. Definisi Merkuri

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Menkes RI, 2016) Merkuri adalah salah satu bahan berbahaya dan beracun berupa logam berat yang berbentuk cair, berwarna putih perak serta mudah menguap pada suhu ruangan dimana biasanya merkuri memiliki beberapa bentuk senyawa yang bersifat bioakumulasi dan berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.



**Gambar 2.1.** Merkuri (Aminah, 2018)

Logam merkuri (Hg) mempunyai nama kimia *hydragyrum* yang berarti cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg, pada periodik unsur kimia Hg menempati massa atom (NA=80) serta mempunyai massa molekul relatif (MR=200,59).

### 2.2.2. Bentuk Merkuri

Menurut (Menkes RI, 2016) Merkuri merupakan salah satu logam berat yang muncul secara alami di alam dalam beberapa bentuk. Bentuk merkuri di alam dapat dikategorikan menjadi tiga yakni logam merkuri elemental, merkuri anorganik dan merkuri organik.

### 1. Merkuri Elemental

Merkuri elemental merupakan logam berwarna perak berwujud cair pada suhu ruang dan mudah menguap akibat pemanasan. Uap merkuri tidak berwarna dan tidak berbau. Semakin tinggi suhu lingkungan, semakin banyak uap merkuri terlepas ke lingkungan. Tetes-tetes merkuri elemental berwarna logam mengkilap dan memiliki tegangan permukaan yang tinggi, sehingga berbentuk butiran di permukaan datar. Akan tetapi, ketebalan merkuri rendah, sehingga tetes merkuri memiliki mobilitas tinggi. Merkuri memiliki berat molekul 200,59 g/mol dengan titik didih 356,73°C dan titik leleh -38,87°C. Adapun massa jenis merkuri adalah 13.6 g/cm<sup>3</sup> pada 20°C.

### 2. Merkuri Anorganik

Merkuri anorganik merupakan senyawa yang muncul ketika merkuri elemental bereaksi dengan klorin, sulfur atau oksigen. Senyawa merkuri anorganik umumnya berwujud serbuk, dan berwarna putih, dan disebut juga garam merkuri. Merkuri anorganik telah lama dikenal, salah satunya merkuri klorida yang sempat digunakan sebagai antiseptik. Kini, senyawa tersebut masih digunakan sebagai pengawet kayu, agen pewarna tekstil kulit, desinfektan dan pemisahan emas dari timbal.

### 3. Merkuri Organik

Merkuri organik terjadi apabila merkuri bereaksi dengan senyawa karbon, senyawa yang dihasilkan disebut merkuri organik. Di lingkungan, merkuri organik umum ditemukan sebagai kontaminan dalam rantai makanan. Merkuri organik terserap lebih banyak melalui sistem pencernaan

dibandingkan dengan merkuri anorganik. Merkuri organik kerap kali diserap tubuh melalui pembentukan kompleks dengan *L-cystein* dan melewati membran sel menggunakan asam amino netral sebagai pembawa. Meskipun relatif lebih tidak korosif dibandingkan merkuri anorganik, ketika masuk ke dalam sel maka merkuri organik akan terkonversi menjadi kation `divalent yang memiliki sifat toksik seperti merkuri anorganik. 90% hingga 95% pajanan merkuri rantai pendek melalui sistem pencernaan terserap melalui saluran pencernaan.

### 2.2.3. Sumber Merkuri

Secara alami Hg dapat berasal dari gas gunung berapi dan penguapan dari air laut. Industri pengecoran logam dan semua industri yang menggunakan Hg sebagai bahan baku maupun bahan penolong, limbahnya merupakan sumber pencemaran Hg. Sebagai contoh antara lain adalah industri klor alkali, tambang emas, peralatan listrik, cat, termometer, tensimeter, dan industri pertanian (Putranto, 2011).

### 2.2.4. Mekanisme Merkuri ke dalam Tubuh

Merkuri dapat di absorpsi ke dalam tubuh terutama melalui paru-paru dalam bentuk uap atau debu. Sekitar 80% uap merkuri yang terinhalasi akan di absorpsi. Absorpsi logam merkuri yang tertelan dari saluran cerna hanya dalam jumlah kecil yang dapat diabaikan, sedangkan senyawa merkuri larut air mudah di absorpsi. Penyerapan metil merkuri dapat juga melalui kulit. Unsur merkuri yang di absorpsi dengan cepat dioksidasi menjadi ion  $\text{Hg}^{2+}$ , yang mempunyai afinitas terhadap gugus-gugus *sulfhidril* (-SH), serta berikatan dengan substrat-substrat yang kaya akan gugus tersebut. Sementara unsur merkuri dan senyawa anorganiknya

dieliminasi lebih banyak melalui kemih dari pada feses, senyawa merkuri anorganik terutama dieksresi melalui feses sampai 90% (Erdanang, 2016).

#### **2.2.5. Dampak Kesehatan Akibat Paparan Merkuri**

Secara umum, merkuri elemental dan metilmerkuri sangat toksik terhadap sistem syaraf pusat, sedangkan merkuri anorganik dapat menyebabkan iritasi pada mata, kulit dan saluran pencernaan, serta menyebabkan gangguan pada ginjal bila tertelan. Gangguan sistem syaraf terjadi setelah berbagai bentuk merkuri terhirup, tertelan atau terabsorpsi lewat kulit dengan gejala seperti tremor dan insomnia. Dampak merkuri terhadap kesehatan bergantung pada jumlah paparan merkuri, lamanya paparan, dan bentuk paparan itu sendiri. Umumnya toksisitas akut berkaitan dengan inhalasi merkuri elemental, atau tertelannya merkuri anorganik. Sedangkan, toksisitas kronis lebih umum terkait dengan paparan merkuri organik (Menkes RI, 2016).

**Tabel 2.2.** Keracunan Merkuri

(Menkes RI, 2016)

| <b>Sistem Target</b>          | <b>Akut</b>                                                                                                                                                                   | <b>Kronis</b>                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kardiovaskuler                | Hipertensi, jantung berdebar, kejut <i>hypovolemic</i> , pingsan                                                                                                              | Hipertensi                                                                                                                                                                        |
| Paru-Paru                     | Nafas pendek, pneumonitis, edema, emfisema, pneumatocele, sakit dada pleuritik, batuk, fibrosis interstitial, RDS                                                             | -                                                                                                                                                                                 |
| Saluran Pencernaan            | Nausea, muntah, sakit perut parah, diare, pendarahan di sistem pencernaan                                                                                                     | Konstipasi, diare, generalized distress                                                                                                                                           |
| Sitem Syaraf Pusat            | Tremor, gangguan iritabilitas, kelesuan, kebingungan, refleks berkurang, konduksi syaraf, dan gangguan pendengaran                                                            | Tremor, insomnia, rasa malu, hilang ingatan, depresi, anoreksia, sakit kepala, ataksia, disarthria, berjalan tidak stabil, gangguan visual dan vasomotor, neuropati, paresthesias |
| Kulit dan Jaringan Berkeratin | Inflamasi mukosal (stomatitis) dan membran keabuan, sakit membran buccal, kulit terbakar dan mengalami pendarahan, dermatitis, erythematous dan ruam kulit pruritik, alopecia | Gingivitis, acrodynia, munculnya garis biru tipis di gusi, alopecia                                                                                                               |
| Hati                          | Meningkatnya enzim serum                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
| Ginjal                        | Oliguria, anuria, hematuria, proteinuria, gagal ginjal                                                                                                                        | Polyuria, polydipsia, albuminuria                                                                                                                                                 |
| Sistem Reproduksi             | Aborsi spontan                                                                                                                                                                | Aborsi spontan, kerusakan otak (keterbelakangan, inkoordinasi, kebutaan,                                                                                                          |

| Sistem Target | Akut                                                                            | Kronis                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                 | gangguan berbicara, ketulian, seizures, paralisis)                                             |
| Lainnya       | Demam, menggigil, lidah merasa seperti logam, nafas tidak teratur, gigi tanggal | Kehilangan berat badan, keringat berlebihan, ruam, lendir berlebihan, sensitif terhadap cahaya |

### 2.3. Urin

Urin adalah cairan yang mengandung sisa metabolisme yang dieksresikan oleh ginjal. Eksresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin disaring didalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra. Fungsi utama urin adalah untuk membuang zat seperti racun atau obat-obatan dari dalam tubuh. Biasanya urin digunakan untuk menjadi sampel karena urin merupakan cairan tubuh yang mudah diperoleh. Sampel urin merupakan salah satu indikator yang akurat dan reliabel untuk mengukur kadar merkuri dalam tubuh akibat pajanan merkuri Sampel urin yang diambil untuk melihat kadar merkuri adalah urin satu waktu (Veteriner *et al*, 2014) Menurut *World Health Organization* (WHO) ambang batas kadar merkuri pada urin maximal 4 µg/l (Risher, 2003).

## 2.4. Metode Analisis Merkuri (Hg)

### 2.4.1. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (*ground state*). Penyerapan tersebut menyebabkan tereksitasinya elektron dalam kulit atom ke tingkat energi yang lebih tinggi. Metode SSA berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Metode serapan atom hanya tergantung pada perbandingan dan tidak bergantung pada temperatur (Nasir, 2019).



**Gambar 2.3.** Spektrofotometri Serapan Atom (Wahyu, 2011)

### 2.4.2. *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES)*

*Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrophotometer (ICP-OES)* merupakan salah satu teknik analisis logam multi-unsur yang menggunakan sumber plasma untuk merangsang atom dalam sampel. Atom-atom memancarkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu, dan intensitas cahaya yang

dipancarkan diukur oleh detektor. Keuntungan ICP-OES dengan kemampuan mengidentifikasi dan mengukur semua elemen yang diukur dengan bersamaan. Alat ini adalah gabungan plasma ICP sebagai sumber ionisasi dengan spektrometer massa (MS) sebagai pemilah dan pencacah ion (Nurventi, 2019).



**Gambar 2.4.** Instrumen ICP-OES (Fuchs, 2018)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian ini merupakan penelitian berjenis *literature review*. Studi *literature review* adalah cara yang dipakai untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan pada sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber jurnal.

Adapun sifat dari penelitian ini adalah analisis deskriptif, yakni penguraian secara teratur data yang telah diperoleh, kemudian diberikan pemahaman dan penjelasan agar dapat dipahami dengan baik oleh pembaca.

#### **3.2 Strategi Pencarian**

Strategi pencarian sumber data pada penelitian ini adalah dengan mencari beberapa jurnal penelitian yang dipublikasikan melalui database elektronik. Adapun database elektronik yang digunakan yaitu *Google Scholar* waktu pencarian Februari-Oktober 2021, kata kunci yang digunakan yaitu " Merkuri, Urin, Penambang emas. *Literature Review* ini menggunakan *literature* terbitan tahun 2015-2021. Kriteria jurnal yang direview adalah artikel jurnal penelitian berbahasa Indonesia. Setelah itu, dilakukan analisa dengan cara mengidentifikasi jurnal-jurnal.

### 3.3 Kriteria Inklusi dan Ekslusi

Inklusi dan ekslusi adalah kriteria yang digunakan penulis untuk menyaring jurnal yang didapatkan melalui strategi pencarian sebelumnya untuk kemudian dianalisis. Kriteria inklusi dan ekslusi dengan menggunakan PICO yang dijabarkan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.1** Kriteria Inklusi dan Kriteria Ekslusi

| <b>Kriteria</b>            | <b>Kriteria Inklusi</b>                                                                                    | <b>Kriteria Ekslusi</b>                                                                                                 |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Population</i></b>   | Jurnal nasional yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu kadar merkuri pada pekerja penambangan emas | Jurnal nasional yang tidak berhubungan dengan topik penelitian yaitu kadar merkuri selain pada pekerja penambangan emas |
| <b><i>Intervention</i></b> | Kadar merkuri (Hg) pada urin pekerja penambangan emas                                                      | Kadar merkuri (Hg) dengan media lain selain urin                                                                        |
| <b><i>Comparison</i></b>   | Tidak ada faktor pembanding                                                                                | Tidak ada faktor pembanding                                                                                             |
| <b><i>Outcome</i></b>      | Adanya kadar merkuri (Hg) pada pekerja penambangan emas                                                    | Tidak ada kadar merkuri (Hg) dalam urin pada pekerja penambangan emas                                                   |
| <b>Tahun terbit</b>        | Artikel jurnal yang terbit tahun 2015-2021                                                                 | Artikel atau jurnal yang terbit sebelum tahun 2015                                                                      |
| <b>Bahasa</b>              | Bahasa Indonesia                                                                                           | Selain bahasa Indonesia                                                                                                 |

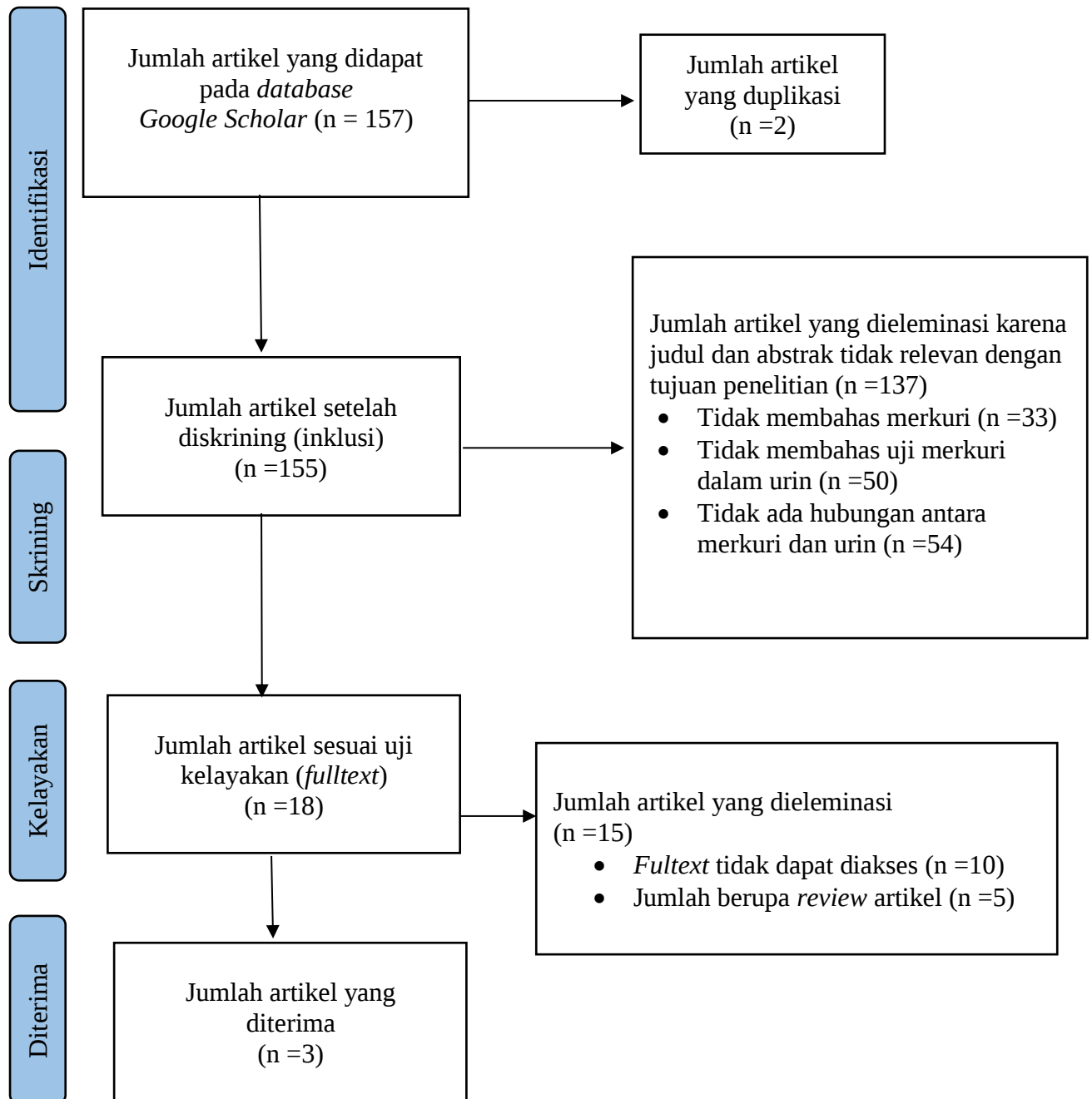
## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian studi *literature review* ini dilakukan untuk mengetahui kadar merkuri dalam urin pada pekerja penambangan emas tanpa izin. Sumber pencarian data artikel jurnal menggunakan *Google Scholar*. Proses yang digunakan untuk pemilihan artikel ditunjukkan pada Gambar 4.1 Jumlah total artikel yang diidentifikasi oleh pencarian awal adalah 157. Selain itu, dicek adanya duplikasi dan didapatkan hasil 155 artikel. Dari 155 artikel ini dilihat judul dan abstraknya dan 141 artikel yang dikeluarkan dengan alasan yaitu tidak membahas merkuri (n=33), tidak membahas uji merkuri dalam urin (n=50), dan tidak ada hubungan antara merkuri dan urin (n=54). Diperoleh 18 artikel *fulltext* yang layak untuk dianalisis, dari 18 artikel tersebut, ada 15 artikel yang dikeluarkan dengan alasan *fulltext* tidak dapat diakses (n=10) dan jumlah berupa *review* artikel (n=5). Diperoleh 3 artikel yang selanjutnya akan dianalisis lebih lanjut.

Hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada tabel menunjukkan adanya perbedaan antara kadar merkuri disetiap jurnal dan juga perbedaan dalam metode penelitian. Masuknya merkuri kedalam tubuh akan menyebabkan toksisitas yang tinggi.



**Gambar 4.1** Diagram Alir PRISMA

Tabel 4.1 Artikel Hasil Penelitian

| No | Peneliti<br>(Tahun,<br>Volume &<br>Nomor)                                                    | Judul                                                                                                                             | Metode (Desain,<br>Sampel,<br>Instrumen,<br>Analisis)                                                                                                                                                                                                         | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Database                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. | Herix<br>Sonata<br>MS,<br>Merry<br>Thressia &<br>Dewi<br>Yudiana<br>Shinta<br>(2021,<br>1:1) | Toksisitas<br>Merkuri (Hg)<br>Pada<br>Penambang<br>Emas di<br>Nagari Koto<br>tuo Sijunjung<br>Sumbar                              | D : Eksperimen<br>S : <i>purposive<br/>sampling</i><br>I : SSA<br>( <i>Spektrofotometri<br/>Serapan Atom</i> )<br>A : Deskriptif                                                                                                                              | Hasil penelitian<br>menunjukkan bahwa<br>kadar merkuri di dalam<br>urin pekerja<br>penambangan emas<br>dengan 3 sampel yaitu<br>Sampel T = 26,03 µg/l<br>Sampel A = 19,82 µg/l<br>Sampel N = 1,53 µg/l                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Google<br/>Scholar</i> |
| 2. | Harianto<br>Bangun,<br>Gusbakti<br>Rusip &<br>Zul Alfian<br>(2015,<br>7:1)                   | Analisis<br>Kadar<br>Merkuri (Hg)<br>Dalam Urin<br>Penambang<br>Emas<br>Tradisional                                               | D : observasi<br>dengan desai<br>deskriptif<br>S : <i>purposive<br/>sampling</i><br>I : ICP-OES<br>( <i>Inductively<br/>Coupled Plasma<br/>Emission<br/>Spectrophotomete<br/>r</i> )<br>A : <i>statistical<br/>product and<br/>service solution</i><br>(SPSS) | Hasil penelitian<br>menunjukkan bahwa<br>kadar merkuri dalam<br>urin terhadap 30 sampel<br>diperoleh kadar merkuri<br>2,01-2,30 µg/l sebanyak<br>enam orang, 2,31-2,60<br>µg/l sebanyak 5 orang,<br>2,61-3,90 µg/l sebanyak<br>4 orang, 3,91-3,20 µg/l<br>sebanyak 6 orang, 3,21-<br>3,50 µg/l sebanyak dua<br>orang, 3,51-3,80<br>sebanyak enam orang,<br>dan 3,81-4,00 µg/l<br>sebanyak satu orang.<br>Didapatkan hasil<br>dengan rata-rata 2,82<br>µg/l. | <i>Google<br/>Scholar</i> |
| 3. | Fairuz<br>Zaharani<br>& Indah<br>Rachmatia<br>h Siti<br>Salami<br>(2015,<br>21:2)            | Kandungan<br>Merkuri Pada<br>Urin Dan<br>Rambut<br>Sebagai<br>Indikasi<br>Paparan<br>Merkuri<br>Terhadap<br>PETI Di<br>Desa Pasar | D : <i>cross<br/>sectional</i><br>S : <i>purposive<br/>sampling</i><br>I : SSA<br>( <i>Spektrofotometri<br/>Serapan Atom</i> )<br>A : Uji <i>chi-square</i>                                                                                                   | Hasil penelitian<br>menunjukkan bahwa<br>rata-rata kadar merkuri<br>(Hg) dalam sampel urin<br>pekerja penambang<br>adalah 24,08 µg/l<br>dengan kadar merkuri<br>(Hg) maksimal 218,12<br>µg/l dan kadar<br>minimum adalah 0,05<br>µg/l.                                                                                                                                                                                                                      | <i>Google<br/>Scholar</i> |

---

Terusan  
Kecamatan  
Muara Bulian  
Kabupaten  
Batanghari -  
Jambi

---

#### 4.2 Pembahasan

Merkuri (Hg) merupakan salah satu unsur logam berat yang banyak digunakan oleh manusia dalam proses industri ataupun pertambangan. Logam merkuri (Hg) mempunyai nama kimia *hydrargyrum* yang berarti cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg, pada periodik unsur kimia Hg menempati urutan (NA=80). Merkuri yang telah dikenal manusia sejak manusia mengenal peradapan, merkuri yang telah dilepaskan kemudian dikondensasi, sehingga diperoleh logam cair murni. Logam cair inilah yang kemudian digunakan oleh manusia untuk bermacam-macam keperluan.

Pada proses penambangan emas tradisional umumnya menggunakan merkuri untuk mengekstraksi emas dari bijih melalui pembentukan amalgamasi. Amalgamasi ini kemudian dipanaskan untuk memisahkan emas dari merkuri dengan penguapan. Selama proses ini, merkuri biasanya diserap ke dalam tubuh melalui beberapa jalur seperti kontak kulit, uap atau debu, sekitar 80% uap merkuri yang terinhalasi akan diabsorpsi. Merkuri yang ada diurin terjadi karena sudah mengalami proses absorpsi dan dilanjutkan dengan proses Eksresi. Unsur merkuri dan senyawa organiknya dieliminasi lebih banyak melalui kemih dari pada feses, karena proses eksresi sangat dipengaruhi oleh waktu. Waktu yang dibutuhkan untuk eksresi hampir mencapai separuh kadar yang ada dalam tubuh. Waktu paruh merkuri

sekitar 60 hari, dan pengeluaran merkuri dalam bentuk urin memiliki paruh 40-60 hari. Metode penelitian merkuri dalam urin ini yang digunakan pada 3 penelitian diatas adalah menggunakan SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*) dan ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer*). Alat ini adalah alat untuk pemeriksaan merkuri dalam urin pada pekerja penambangan emas.

Pada *literature review* ini dilakukan terhadap 3 artikel jurnal penelitian. Pada artikel pertama dilakukan oleh Herix Sonata *et all.*, (2021), melakukan penelitian dari urin pagi pekerja penambangan emas di daerah Sumbar. Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 3 sampel dengan menggunakan metode SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*) dengan panjang gelombang 257,3 nm, menunjukkan bahwa kadar merkuri dalam sampel T = 26,03 µg/l, sampel A = 19,82 µg/l, dan sampel N = 1,53 µg/l. Dari ketiga sampel urin pekerja penambangan emas tersebut terdapat dua sampel yang kadarnya melebihi ambang batas, yaitu sampel T = 26,03 µg/l dan sampel A = 19,82 µg/l. Sementara sampel N = 1,53 µg/l masih berada dalam batas normal yaitu 4,00 µg/l.

Pada artikel kedua dilakukan oleh Harianto Bangun *et all.*, (2015), melakukan penelitian analisis kadar merkuri (Hg) pada urin pekerja penambangan emas di Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Kandungan hg pada urin ini akan diuji dengan analisis menggunakan ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer*). Variabel yang diteliti terdiri dari tingkat pendidikan, umur, lama bekerja dan jam kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar merkuri dalam urin terhadap 30 sampel diperoleh kadar merkuri 2,01-2,30 µg/l sebanyak enam orang, 2,31-2,60 µg/l sebanyak 5 orang,

2,61-3,90 µg/l sebanyak 4 orang, 3,91-3,20 µg/l sebanyak 6 orang, 3,21-3,50 µg/l sebanyak dua orang, 3,51-3,80 µg/l sebanyak enam orang, dan 3,81-4,00 µg/l sebanyak satu orang, dengan rata-rata 2,82 µg/l. Semua sampel masih ada dalam ambang batas normal yaitu 4,00 µg/l.

Pada artikel ketiga yang dilakukan oleh Fairuz Zaharani dan Indah Rachmatiah Siti Salami (2015), melakukan penelitian pada sampel urin yang diperoleh dari pekerja penambang yang ada dilokasi penambang emas di Desa Pasar Terusan Kecamatan Muara bulian Kabupaten Batanghari - Jambi. Penelitian dilakukan pada 30 pekerja penambang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar merkuri (Hg) dalam sampel urin pekerja penambang adalah 24,08 µg/l dengan kadar merkuri (Hg) maksimal 218,12 µg/l dan kadar minimum adalah 0,05 µg/l. Hasil tersebut menunjukkan kadar merkuri (Hg) dalam urin tinggi melebihi ambang batas, karena menurut WHO tingkat maksimum kadar merkuri pada urin yang direkomendasikan yaitu 4,00 µg/l.

**Tabel 4.2** Metode, instrumen, lokasi pengambilan sampel, dan sampel uji

| <b>Sumber Jurnal</b>           | <b>Metode</b>                      | <b>Instrumen Pemeriksaan</b>                                           | <b>Lokasi Sampel</b>                        | <b>Sampel yang diuji</b> |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| Herix Sonata et al., (2021)    | Eksperimen                         | <i>Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)</i>                             | Koto Tuo, Sijunjung                         | Urin                     |
| Harianto Bangun et al., (2015) | Observasi dengan desain deskriptif | <i>Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer (ICP-OES)</i> | Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten | Urin                     |

|                                                                        |                            |                                               |             |                                                          |      |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|------|
|                                                                        |                            |                                               |             | Aceh<br>Selatan                                          |      |
| Fairuz<br>Zaharani dan<br>Indah<br>Rachmatiah<br>Siti Salami<br>(2015) | <i>Cross<br/>Sectional</i> | <i>Spektrofotometri<br/>Serapan<br/>(SSA)</i> | <i>Atom</i> | Kabupaten<br>Batanghari,<br>Kecamatan<br>Muara<br>Bulian | Urin |

Instrumen pemeriksaan pada jurnal Herix Sonata *et all.*, (2021) dan Fairuz Zaharani & Indah Rachmatiah (2015) menggunakan *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA) dengan pengujian sampel pada urin pekerja penambangan emas. Metode SSA umum digunakan untuk pemeriksaan logam berat yang merupakan teknik analisis unsur kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dan panjang gelombang tertentu. Pada jurnal Harianto Bangun *et all.*, (2015) pemeriksaannya menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer* (ICP-OES). Perbedaan dari kedua instrumen ini untuk analisa logam yaitu jika menggunakan SSA (*Spektrofotometri Serapan Atom*) maka atom akan terbakar di burner, kemudian pada saat logam tersebut terbakar maka lampu *Hallow Cathode Lamp* (HCL) akan memancarkan energi, kemudian energi tersebut akan diserap oleh atom. Selisih energi yang diserap akan dikovensi ke dalam bentuk absorbansi pada instrumen. Sedangkan pada instrumen ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer*) yaitu ketika suatu logam dibakar diatas burner maka api tersebut akan memancarkan emisi. Kemudian emisi tersebut diterima oleh detektor berupa plasma. Kelebihan dari pemeriksaan menggunakan

instrumen ini ialah mudah digunakan dan sering digunakan untuk pemeriksaan logam berat salah satunya logam berat merkuri (Hg).

Metode pengujian yang digunakan pada artikel jurnal Herix Sonata *et all.*, (2021) menggunakan metode eksperimental yaitu sampel yang dipakai untuk kelompok eksperimen maupun kontrol yang diambil secara acak dari populai tertentu. Pada artikel jurnal Harianto Bangun *et all.*, (2015) menggunakan metode observasional dengan desain deskriptif yang merupakan teknik penelitian dan pengumpulan data terhadap suatu objek. Sedangkan pada artikel jurnal Fairuz Zaharani & Indah Rachmatiah Siti Salami (2015) menggunakan metode *cross sectional* yaitu suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor resiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasional, atau pengumpulan data. Sampel yang diuji pada ketiga jurnal ini adalah urin. Lokasi pengambilan sampel pada artikel jurnal Herix Sonata *et all.*, (2015) di Koto Tuo, Sijunjung. Pada artikel jurnal Harianto Bangun *et all.*, (2015) di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Untuk artikel jurnal Fairuz Zaharani & Indah Rachmatiah Siti Salami (2015) berada di Kabupaten Batanghari, Kecamatan Muara Bulian.

Kekurangan dari ketiga jurnal ini ialah kurangnya pengetahuan penggunaan merkuri yang baik dan aman untuk kesehatan yang membuat sebagian orang masih tetap menggunakan merkuri untuk pekerja tambang emas. Kelebihan dari artikel jurnal Harianto Bangun *et all.*, (2015) dari penelitian ini melakukan analisis kadar merkuri dalam urin dengan karakteristik tingkat pendidikan, umur, lama berkerja dan lama jam kerja per hari.

Analisis yang digunakan pada ketiga artikel jurnal penelitian ini berbeda-beda. Herix Sonata *et all.*, (2021) menggunakan analisis pengujian secara deskriptif yang memberikan gambaran secara umum mengenai karakteristik dari masing-masing variabel penelitian yang dilihat dari nilai rata-rata (*mean*). Harianto Bangun *et all.*, (2015) menggunakan analisis *statistical product and service solution* (SPSS) yaitu mendeskripsikan semua variabel sebagai bahan informasi dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi ialah sebuah tabel yang berisi nilai-nilai data, dengan nilai-nilai tersebut dikelompokkan kedalam interval kelasnya masing-masing yang mempunyai bilangan frekuensi dalam bentuk presentase. Untuk jurnal penelitian Fairuz Zaharani & Indah Rachmatiah Siti Salami (2015) menggunakan analisis uji statistik deskriptif dimana digunakan teknik uji *chi-square* yang berguna untuk menguji hubungan atau pengaruh dua buah variabel nominal dan mengukur kuatnya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel nominal lainnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan dari ketiga artikel jurnal penelitian yang sudah di *review* dapat disimpulkan bahwa kandungan merkuri dalam urin pada pekerja penambangan emas tanpa izin rata rata dengan kadar 1,53 µg/l – 26,03 µg/l. Nilai tertinggi kadar merkuri 26,03 µg/l, dimana nilai tersebut melebihi ambang batas merkuri dalam urin pekerja penambangan emas yaitu 4,00 µg/l. Pengaruh umur dan masa kerja merkuri berkaitan dengan akumulasi merkuri dalam tubuh pekerja, semakin sering seseorang terpapar dengan merkuri maka semakin tinggi pula kadar merkuri dalam tubuhnya.

#### **5.2. Saran**

Perlu dilakukan lagi penelitian lebih lanjut mengenai kadar logam berat merkuri (Hg) pada urin pekerja penambangan emas. Serta perlu banyak dilakukan pemeriksaan dengan metode *ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer)* karena metode tersebut lebih spesifik dan mudah digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A. 2018. Pemerintah Siapkan Perpres Rencana Aksi Penghapusan Merkuri. Melalui <<https://www.republika.co.id/berita/p8dwg4384/pemerintah-siapkan-perpres-rencana-aksi-penghapusan-merkuri>> diakses 20 Maret 2021
- Erdanang, E. 2016. Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh T Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif Pada Pekerja Tambang Emas Desa Wumbuba Bangka Kec.Rarowatu Utara Kab.Bombana.[skripsi]. Universitas Halu Oleo : skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Husaini, A. 2020. Masih jauh dari target 100 ton, produksi emas nasional hingga mei. Melalui <<https://www.beritasatu.com/ekonomi/656173/hingga-mei-produksi-emas-nasional-998-ton>>. Indonesia, Menteri Kesehatan Republik 2016. Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016.
- Kurniadi, D., Effendy, K., Wargadinata, E. L. Implementasi kebijakan penertiban penambangan emas tanpa izin dalam mengurangi kerusakan lingkungan hidup di Kabupaten Kuantansingingi Provinsi Riau. *Visioner*. 11(4):569–578.
- Nasir. 2019. *Spektrometri Serapan Atom*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Marisa. 2018. Pemeriksaan Kadar Logam Merkuri (Hg) pada pria pekerja tambang emas di Kabupaten Sijunjung. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 1:139-142.
- Menkes RI. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Rencana Aksi Nasional Pengendalian Dampak Kesehatan Akibat Paparan Merkuri Tahun 2016-2020. *Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–10.
- Nurventi, N. 2019. Perbandingan Metode Analisis Logam Berat Kromium Dan Timbal Menggunakan *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy* (ICP OES) dan *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS). [skripsi]. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang : skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Putranto, T. 2011. Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) pada airtanah. *Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan* 32(1):62–71.

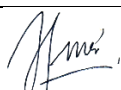
- Rianto, S. 2010. Analisis Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. Universitas Diponogoro*, 11(1): 83–88.
- Risher, J. F. 2003. Concise International Chemical Assessment Document 50: Elemental mercury and inorganic mercury compounds: *Journal Human health aspects*.
- Shofi, M. 2017. Pengaruh Logam Berat Merkuri (Hg). *Jurnal Wiyata*. 4:84–89.
- Siregar GJR, Damopolii RR, NurfikaG. 2020. Dampak Merkuri Pada Kesehatan Manusia Di Sektor Pertambangan Emas Skala Kecil.
- Desi ES, Made K, Nyoman S. 2014. Pengaruh konsumsi urin sapi bali terhadap kadar blood urea nitrogen, kreatinin serta gambaran histopatologi ginjal tikus. *Buletin Veteriner Udayana*. 6:171-173
- Wahyu. 2011. Spektrofotometri Serapan Atom/SSA. Melalui <<http://dunia-wahyu.blogspot.com/2011/11/spektroskopi-serapan-atom-atomic.html>> diakses 24 April 2021
- Bangun H, Rusip G, Alfian Z. *et al.*, 2015. Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Penambang Emas Tradisional. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 7(1):25-26
- Fuchs, M. 2018. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Labor Veritas: Melalui <<https://laborveritas.ch/de/articles/icp-oes-mit-neuem-geraet/>> diakses 19 Agustus 2021
- Sonata H, Theressia M, Shinta D. *et al.*, 2021. Toksisitas Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas di Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumbar. *Jurnal Sehati*, 1(1):35-36
- Zaharani F, Salami I. 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(2):173-175

## LAMPIRAN

### Lampiran I Lembar bimbingan

#### LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Siti Rosmawati  
Nim : KHGE 18057  
Judul Penelitian : Analisis Kadar Merkuri (Hg) Dalam Urin Pada Pekerja Penambangan Emas Tanpa Izin : *Literature Review*  
Pembimbing : Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc

| No | Tanggal                | Materi yang dikonsulkan | Saran Pembimbing          | Paraf Pembimbing                                                                      |
|----|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Rabu, 27 Januari 2021  | Pengajuan Judul         |                           |  |
| 2  | Kamis, 28 Januari 2021 | ACC judul               |                           |  |
| 3  | Rabu, 11 Februari 2021 | BAB I                   | Perbaiki format penulisan |  |
| 4  | Rabu, 24 Februari 2021 | Revisi BAB I            |                           |  |
| 5  | Sabtu, 06 Maret 2021   | BAB II                  | Perbaiki format penulisan |  |
| 6  | Jum'at 12 Maret 2021   | Revisi BAB II           |                           |  |
| 7  | Sabtu, 20 Maret 2021   | BAB III                 | Perbaiki Daftar Pustaka   |  |

|    |                               |                         |                        |                                                                                       |
|----|-------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Kamis, 25<br>Maret 2021       | Revisi BAB III          |                        |    |
| 9  | Senin, 30<br>Maret 2021       | Keseluruhan Proposal    |                        |    |
| 10 | Sabtu, 14<br>Agustus 2021     | Revisi Proposal         | Lanjut BAB IV<br>dan V |    |
| 11 | Rabu, 13<br>Oktober 2021      | BAB IV                  |                        |    |
| 12 | Senin, 25<br>Oktober 2021     | Revisi BAB IV           | Perbaiki<br>Pembahasan |    |
| 13 | Rabu, 13<br>Oktober 2021      | BAB V                   |                        |   |
| 14 | Kamis, 04<br>November<br>2021 | ACC BAB IV dan<br>BAB V |                        |  |

## Lampiran II Artikel hasil pencarian

### Artikel ke-1

SEHATI  
Jurnal Kesehatan

Vol 1, No 1, Februari 2021, p. 33-38  
e-ISSN : 2775-6963 | p-ISSN : 2775-6955

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

#### Toksistas Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas di Nagari Koto Tuo Sijunjung Sumbar

Herix Sonata MS<sup>1</sup>, Merry Thressia<sup>2</sup>, Dewi Yudiana Shinta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute Teknologi Padang.

<sup>2</sup>Universitas EkaSakti Padang.

<sup>3</sup>Universitas Perintis Padang.

\*Correspondent email : dyshinta@gmail.com

Diterima: 08 Februari 2021 | Disetujui: 28 Februari 2021 | Diterbitkan: 28 Februari 2021

**Abstract.** Gold processing by amalgamation produces gold amalgam and waste mercury. Poor mercury waste management can pollute the environment. Illegal gold miners are often found in West Sumatra. In the process of gold processing always use Hg for the purification of the gold. This study aims to determine the level of mercury (Hg) in the gold miner's urine and see the long-working relationship. Mercury (Hg) is a heavy metal grouped into groups having high toxicity levels. The use of mercury (Hg) in the gold processing process can cause negative impact. Determination of mercury (Hg) with Atomic Absorption Spectrophotometer (SSA) method. The population of this research is gold miner worker in Nagari Koto Tuo Sijunjung as many as 3 people and also as sample. The instrument used in this research is a questionnaire and testing of urine specimen dilaboratorium with wet destruction method in research in.i Factors studied are the characteristics of respondents including age, and length of work. Sampling was done as much as 20 ml of urine. Urine sample examination was done at Laboratory by using Wet Destruction method. The result of mercury (Hg) examination in gold miner's urine was obtained by an average of 15.8 µg / l Mercury (Hg) in urine with a threshold of 4 µg / l. The benefit of this research is to provide an overview of the level of toxicity that occurs due to gold mining in illegal gold miners in Nagari Koto Tuo Sijunjung, West Sumatra.

**Keywords:** mercury (Hg); urine; gold miners in Nagari Koto Tuo

Potensi produksi pertambangan emas di Indonesia termasuk dalam kategori cukup besar. Total produksi selama tahun 1990 – 2011 adalah sebesar 2501849,73 kg pertahun sedangkan produksi tambang emas rata – rata sebesar 113720,4423 kg pertahun (Rumatoras.H, 2016). Merkuri (Hg) merupakan salah satu jenis logam berat yang banyak ditemukan di alam dan tersebar dalam batu-batuan, biji tambang, tanah, air dan udara sebagai senyawa anorganik dan organik (Sumantri.A, 2014). Penggunaan merkuri (Hg) khususnya penambangan emas untuk memisahkan emas dari butiran pasir melalui proses amalgamasi.

Proses amalgamasi yang dilakukan dalam proses pengolahan emas dapat menimbulkan toksistas bagi penambang dan penduduk sekitar penambangan. Pada saat proses tersebut terjadi proses inhalasi atau proses masuknya merkuri ke dalam tubuh terutama melalui paru - paru dalam bentuk uap. Sekitar 80 % uap merkuri yang terinhalasi akan diabsorpsi melalui pernafasan, saluran cerna dan kulit. Setelah diabsorpsi di jaringan, merkuri akan mengalami oksidasi membentuk merkuri divalent yang dibantu enzim katalase. Inhalasi merkuri dalam bentuk uap akan diabsorpsi melalui sel darah merah, sebagian akan menuju otak yang kemudian diakumulasi di dalam jaringan.

Merkuri termasuk logam berat yang dikategorikan ke dalam limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) karena bersifat racun dan persisten sehingga dapat membahayakan lingkungan hidup dan manusia (MENLH, 2013). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada pasal 69 jelas dikatakan bahwa setiap orang dilarang membuang limbah B3 ke media lingkungan termasuk badan sungai. Bila limbah B3 dibuang ke badan sungai tentu akan mencemari air sungai dan berbahaya bagi kesehatan masyarakat yang menggunakan air sungai tersebut sebagai air minum dan keperluan hidup lain (Soprima,M.,2015).

Kasus toksistas merkuri yang paling dikenal adalah kasus Minamata. Pada tahun 1961, peneliti di Jepang menghubungkan kadar merkuri urin yang tinggi dengan penyakit Minamata yang misterius. Penyakit yang timbul pada masyarakat sekitar teluk Minamata akibat merkuri yaitu tremor, gangguan sensoris, ataksia, dan penyempitan lapang pandang(Sumantri.A, 2014 ).

## Artikel ke-2

### ANALISIS KADAR MERKURI (Hg) DALAM URIN PENAMBANG EMAS TRADISIONAL (Studi Kasus di Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Tapak Tuan, Aceh)

Harianto Bangun<sup>1</sup>, Gusbakti Rusip<sup>2</sup>, Zul Alfian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Akper Pemkab Langkat ; Alumni Magister Ilmu Biomedik FK USU

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Kedokteran UISU, Medan

<sup>3</sup>Dosen Fakultas MIPA USU, Medan

#### Abstract

Mercury (Hg) can be exposed to the traditional gold miners during the screening process and annealed. In the filtering process of mercury (Hg) into the body through the skin. And in the process of annealed mercury (Hg) is heated at very high temperatures so that the mercury (Hg) will evaporate and enter the body through inhalation miners. This study aims to determine the amount of mercury (Hg) in the urine of traditional gold miners in the village of Panton Luas subdistrict sawwang southern Aceh district. This study was an observational study with a descriptive design. Sample of 30 people. Collecting data through laboratory tests and questionnaires and analyzed descriptively and analysis univariate. The results showed that the levels of mercury (Hg) in the urine of gold miners still in the normal range is  $4\mu\text{g} / \text{l}$ , an average of  $2.82$  ( $\text{SD} \pm 0.57$ ). Although still within normal limits need to do further research with a more representative sample so that the results will be more accurate.

**Kata kunci : Kadar Merkuri (Hg), Urin, Penambang Emas Tradisional**

#### Pendahuluan

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, 20120).

Logam merkuri (Hg) mempunyai nama kimia hydragyrum yang berarti cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg. Pada periodika unsur kimia Hg menempati urutan (Na) 80 dan mempunyai bobot atom (BA, 200,59). Logam merkuri (Hg) dihasilkan oleh bijih Sinabar, Hgs yang mengandung unsur 0,1%-4%.  $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$ .

Merkuri yang telah dilepaskan dikondensasi sehingga didapat logam cair murni. Logam cair inilah yang dikemudian digunakan oleh manusia untuk bermacam-macam termasuk bagi penambang emas tradisional (Palar, 2008).

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

## Artikel ke-3

Jurnal Teknik Lingkungan Volume 21 Nomor 2, Oktober 2015 (Hal 169-179)

JURNAL  
TEKNIK LINGKUNGAN

**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**

<sup>1\*</sup> Fairuz Zaharani dan <sup>2</sup> Indah Rachmatiah Siti Salami

<sup>1,2</sup>. Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung  
Jl Ganesha 10 Bandung 40132

\*<sup>1</sup>zaharany\_df@yahoo.co.id, dan <sup>2</sup>indahrrs@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 observasional 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-amalgamsi 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-amalgamsi 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 amalgamsi maupun pekerja non-amalgamsi.

**Kata kunci:** DAS Batanghari; PETI; Paparan Merkuri; Urin; Rambut.

**Abstract :** Artisanal Small-Scale Gold Mining (ASGM) in Desa Pasar Terusan, Kecamatan Muara Bulian has been ongoing since the 1980's. The mining activities that took place in DAS Batanghari lead to environmental degradation and health problems for the workers and people residing the mining areas. This research aims to find out the factors influencing the mercury exposure in gold miners. Methode we conducted a Cross-Sectional study, with a quantitative and observational analytical approaches that aiming to determine the relationship the factors that influencing mercury levels in urin and hair of the miners. Interviews were conducted to determine the characteristics of respondents. Urine and hair sampling is conducted on miners who are directly and indirectly exposed to mercury. Total Mercury in urine and hair (T-Hg) is examined using CV-AAS method and Creatinine Urine (U-Creatinine) is analysed using Jaffe Reaction method. Mine workers with direct contact to the mercury found having average mercury levels in the hair of  $3.57 \pm 4.134 \mu\text{g/g}$  and urine  $24.08 \pm 46.322 \mu\text{gHg/g-creatinine}$ . While urine level in non-amalgamation workers known to  $19.72 \pm 38.542 \mu\text{gHg/g creatinine}$  and hair  $6.37 \pm 11.951 \mu\text{g}$

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Garut pada tanggal 19 Mei 1999 sebagai anak kedua dari dua bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Sumarnna dan Ibu Tini Rustini beralamat di Kp. Pasanggrahan Rt.01 Rw.04 Ds.Pasanggrahan Kec.Cilawu Kab.Garut Provinsi Jawa Barat. Penulis telah menempuh pendidikan yaitu di SD Negeri Pasanggrahan III (2005-2011), SMP Negeri 1 Cilawu (2011-2014), SMA Negeri 8 Garut (2014-2017). Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa program diploma tiga (D-III) di Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut. Selama mengikuti program D-III, penulis melaksanakan magang di Puskesmas Cilawu pada tahun 2020 dan praktek kerja lapangan (PKL) di RS. Bhayangkara Tk.II Sartika Asih Bandung pada tahun 2021.