

## KATA PENGANTAR

Pembaca yang budiman di seluruh tanah air, dengan mengucapkan syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, rasa bangga dan Salam kimiawan, Jurnal Pendidikan Kimia Volume 7 Nomor 1 edisi April 2015 ini baik edisi cetak maupun on-line di internet, kami sajikan sebagai pembuka komunikasi kita di awal kwartal 2015. Edisi yang diterbitkan mengkombinasikan 11 buah artikel hasil penelitian dalam bidang kimia dan pembelajarannya, serta peneliti kimia dan terapannya khususnya dalam bidang kesehatan, lingkungan dan Biomedik.

Melalui kombinasi jenis penelitian yang disajikan dengan orijinalitas yang dipercaya, begitupula penulisnya yang beragam profesi dan latar belakang instansi, bahkan berasal dari beberapa provinsi di Indonesia, jurnal yang kami hadirkan ini akan semakin menambah ketertarikan dan minat serta motivasi siswa, mahasiswa, dosen dan praktisi untuk berinspirasi betapa ilmu kimia itu sangat menyentuh kehidupan umat manusia.

Kami yakin bahwa Jurnal Pendidikan Kimia yang diterbitkan oleh Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan ini, akan semakin bermutu seiring dengan telah dibukanya Program Doktor (S3) Pendidikan Kimia di UNIMED sejak tahun akademik 2014-2015. Keberadaan 3 program studi linier dan berjenjang (Sarjana  $S_1$ , Magister  $S_2$  akreditasi A BAN PT, dan Doktor  $S_3$ ) Pendidikan Kimia dalam satu atap di UNIMED, dan diperolehnya Akreditasi Institusi AIPT UNIMED peringkat B (nilai 353) dari BAN PT Kemdikbud, akan menambah kepercayaan masyarakat luas kepada institusi ini..

Seperti biasanya, semua isi artikel dalam Jurnal Pendidikan Kimia Pascasarjana Unimed, telah dapat diakses secara on-line melalui internet dari situs <http://www.digilib.unimed.ac.id/journal>. Kami menyadari bahwa isi maupun tayangan artikel pada edisi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya, kami mohon maaf, kiranya pada penerbitan mendatang semakin bagus. Kami tetap berharap kiranya para mahasiswa, guru, dosen, peneliti dan pemerhati yang terkait dengan ilmu kimia, biomedik, bioteknologi, kesehatan dan lingkungan agar mengirimkan naskahnya untuk dipublikasi dalam Jurnal ini.

Medan, April 2015

Penyunting

- 1 Penilaian TNF- $\alpha$  pada hati mencit jantan setelah pemberian ekstrak etanol Manggis *Garcinia mangostana L* dengan metode imunohistokimia  
*Nora Maulina*
- 2 Pengembangan bahan ajar inovatif untuk siswa SMA Pokok Bahasan Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur  
*Devi Anriani Siregar; Iis Siti Jahro; Ramlan Silaban*
- 3 Ikatan translokator protein dari *Rhodobacter sph* hemin dalam deterjen DDM dan DPC  
*Nora Susanti*
- 4 Pengembangan bahan ajar inovatif rumus kimia dan persamaan reaksi berbasis model pembelajaran PBL  
*Ramlan Silaban; Saronom Silaban; Freddy T.M., Panggabean; Elsa Ginting*
- 5 Analisis kadar merkuri Hg dalam urin penambang emas tradisional (Studi Kasus di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Tapak Tuan, Aceh)  
*Harianto Bangun; Gusbakti Rusip; Zul Alfian*
- 6 Pengaruh penggunaan media animasi computer dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam perkuliahan materi reaksi redoks dan elektrokimia  
*Freddy T.M. Panggabean; Saronom Silaban*
- 7 Isolasi dan karakterisasi senyawa metabolit sekunder fraksi etil asetat dari kulit batang tumbuhan *Bauhinia purpurea L*  
*Ardiansyah; Herdini; Abdullah*
- 8 Perbedaan hasil belajar kimia siswa menggunakan model pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*) dengan media Mind-mapping dan molymood pada Pokok Bahasan Hidrokarbon  
*Ratna Sari Dewi*
- 9 Analisis resiko, karakteristik sosial, ekonomi, perilaku dan factor lingkungan terhadap malaria (Studi Kasus di Kecamatan Arongan Lambalek Kabupaten Aceh Barat)  
*Susy Sriwahyuni Sukiswo; Rinidar; Sugito*
- 10 Pengembangan buku ajar kimia SMA/MA Kelas XI Semester II dalam upaya meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkembangkan karakter siswa  
*Mahmud; Ajat Sudrajat; Shofia Rija Napitupulu*
- 11 Pengembangan penuntun praktikum tipe discovery dan tipe Project Base Learning pada pembelajaran elektrolit dan non elektrolit di SMA  
*Zakiah; Albinus Silalahi; Zainuddin Muchtar*
- 12 Pengaruh model pembelajaran *Contextual teaching and Learning CTL* terhadap hasil belajar siswa pada Pokok Bahasan Sistem Koloid  
*Saronom Silaban; Neeta Sri Debora Simangunsong*

**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 (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, 2012).

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 manusia. Pada konsentrasi yang sangat tinggi maka dapat mengakibatkan salah satu penyakit yaitu disfungsi ginjal (Sugeng Rianto, dkk, 2012).

Keracunan merkuri (Hg) sangat beresiko tinggi pada penambang emas tradisional. Keracunan merkuri (Hg)



tergantung pada bentuk merkuri (Hg), jalannya masuk ke dalam tubuh manusia dan lamanya berkembang. Kadar merkuri (Hg) dalam urin merkuri salah satu indikator yang digunakan untuk menilai sejauhmana kontaminasi merkuri (Hg) yang terjadi pada penambang emas karena urin dapat mengakumulasi merkuri dalam jangka waktu yang lama (Andri DH, dkk, 2011). Ambang batas kadar merkuri dalam urin maksimal 4 kg/l (WHO, 1990). Penelitian sebelumnya oleh Sugeng Rianto menunjukkan adanya keracunan merkuri pada pekerja tambang emas di Desa Jenda Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri tahun 2009 sebanyak 40 orang (Sugeng Rianto, dkk, 2012). Dan penelitian yang dilakukan oleh Passos tahun 2008 adanya keracunan merkuri (Hg) dalam urin pada penambang emas disekitar Amazon (Nike Astorina Y, dkk, 2013). Keracunan merkuri juga terjadi di Irak Tahun 1971 yang mengakibatkan 450 orang meninggal dunia (Andri DH, dkk, 2011).

Penelitian kadar merkuri pada penambang emas telah dilakukan juga oleh Hartini Tahun 2007 di Desa Renggas Tujuh Kecamatan Titi Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat yang menemukan hasil bahwa sebanyak 44,4% pekerja tambang emas terdapat keracunan merkuri (Hg) dalam urinnnya dengan rata-rata kandungan 7,6 µg/l (Lestaris, 2010).

Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan salah satu lokasi daerah tambang emas yang ada di Propinsi Aceh. Sejak ditemukannya kandungan emas banyak masyarakat yang berminat untuk mendapatkan logam emas tersebut. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, Penambang di daerah tersebut mengolah secara tradisional melalui proses amalgamasi dengan peralatan yang sederhana, dan tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti : masker, sarung tangan dan sepatu. Hal ini menyebabkan resiko tinggi terpaparnya keracunan merkuri (Hg) pada penambang. Sehingga lokasi desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan dijadikan sebagai lokasi penelitian untuk mengukur kadar merkuri (Hg) pada penambang emas tersebut.

## Metode

Penelitian ini dilakukan di Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Jenis penelitian adalah penelitian observasional dengan desain deskriptif yaitu gambaran kadar merkuri (Hg) pada penambang emas tradisional di Desa Panton Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penambang emas yang bekerja diproses pemijaran dan pengolahan yang berjumlah 30 orang. Sedangkan sampel yang digunakan adalah 30 orang dengan teknik sampel adalah total sampling.

Pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara langsung berdasarkan pertanyaan yang telah tersedia dan pengambilan urin penambang. Sampel urin yang telah ditampung dari penambang ditambahkan HNO<sub>3</sub> (p) sebanyak 2 tetes setelah itu sampel urin diproses dengan destruksi basah di laboratorium LIDA Universitas Sumatera Utara. Sampel urin dalam pot urin diambil dengan pipet ukur sebanyak 20 ml dan dimasukkan ke dalam labu takar. Kemudian sampel tersebut ditambahkan larutan NHO<sub>3</sub>(p) sebanyak 8 ml dan dididam selama 48 jam. Sampel disaring dengan menggunakan kertas saring whatmann 42. Kemudian setelah selesai destruksi basah kemudian diperiksa kadar merkuri (Hg) dalam urin di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan (BTKL) Medan dengan menggunakan alat ICP-OES.

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *statistical product and service solution* (SPSS) dengan hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan analisis menggunakan univariat yaitu : mendeskripsikan semua variabel sebagai bahan informasi dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi.

## Hasil dan Pembahasan

1. Gambaran karakteristik pekerja penambang emas tradisional di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan

**Tabel 1. Distriusi Frekuensi Karakteristik Penambang Emas Berdasarkan Tingkat Pendidikan**

No	Tingkat Pendidikan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	SD	18	60
2	SMP	12	40
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 1 dari 30 sampel yang diteliti, diketahui bahwa mayoritas penambang berpendidikan SD yaitu 18 orang (60%).

**Tabel 2. Distriusi Frekuensi Karakteristik Penambang Emas Berdasarkan Umur**

No	Umur	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	20 – 30 tahun	10	33,35
2	31 – 40 tahun	8	26,7
3	41 – 50 tahun	7	23,3
4	51 – 60 tahun	5	16,7
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 2 dari 30 sampel yang diteliti, diketahui bahwa umur 20-30 tahun paling banyak bekerja di penambang emas tersebut.

**Tabel 3. Distriusi Frekuensi Karakteristik Penambang Emas Berdasarkan Lama Bekerja**

No	Lama Kerja / Tahun	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	2 – 3	14	46,7
2	3,1 – 4	5	16,7
3	4,1 – 5	11	36,7
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 3 dari 30 sampel yang diteliti, diketahui bahwa mayoritas lama kerja 2-3 tahun yaitu 14 orang (46,7%).

**Tabel 4. Distriusi Frekuensi Karakteristik Penambang Emas Berdasarkan Jam Kerja / Per Hari**

No	Jam Kerja / Hari	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	1 – 4	12	40
2	5 – 8	10	33,3
3	9 -12	8	26,7
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4 dari 30 sampel diketahui bahwa jam kerja paling banyak antara 1-4 jam / hari yaitu 12 orang (40%).

2. Hasil Pemeriksaan Kadar Merkuri (Hg) dalam urin Pada Penambang Emas Tradisional di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Karo.

**Tabel 4. Distribusi Kadar Merkuri (Hg) dalam Urin Pada Penambang Emas**

No	Kadar Merkuri (Hg) (Mg/l)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	2,01-2,30	6	20
2	2,31-2,60	5	16,7
3	2,61-3,90	4	13,3
4	2,91-+3,20	6	20
5	3,21-3,50	2	6,7
6	3,51-3,80	6	20
7	3,81-3,40	1	3,3
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4 dari 30 yang diteliti, diketahui bahwa rata-rata kadar merkuri (hg) pada penambas di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang sebesar 2,82  $\mu\text{g/l}$  ( $\text{SD}\pm 0,57$ ) dan kadar merkuri (Hg) terendah 2,01-2,30  $\mu\text{g/l}$  sebanyak 6 orang dan kadar tertinggi 3,81-4,00  $\mu\text{g/l}$  sebanyak 1 orang (3,3%).

## Pembahasan

Hasil pemeriksaan kadar merkuri dalam urin pada penambang emas tradisional

di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan semua sampel masih dalam batasan normal yaitu di bawah 4 µg/l. menurut WHO ambang batas kadar merkuri dalam urin maksimal 4 µg/l. Ada beberapa factor yang membuat kadar Merkuri (Hg) dalam urin pada penambang emas masih dalam ambat batas normal yaitu

- Lama bekerja

Penambang emas di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan paling lama bekerja di penambangan 5 tahun dan paling banyak masa kerja 2-3 tahun. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Trilianty Lestaris pada penambang emas di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Propinsi Kalimantan Tengah mengalami keracunan Merkuri (Hg) sebanyak 90,9% karena masa kerja > 10 tahun. Kerja yang lama memungkinkan penambang emas mengalami paparan merkuri (Hg) sehingga beresiko untuk berakumulasi merkuri dalam tubuhnya (Trilianty Lestary, 2010).

- Lama kerja / hari

Penambang emas di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan luas bekerja paling banyak 1-4 jam saja / hari sehingga paparan merkuri sedikit dan kadar Hg dalam urin masih ambang batas. Lain halnya yang dilakukan penelitian yang dilakukan oleh Suparjan di desa Hulawa Kecamatan Sumatera Timur Kabupaten Gorontalo bahwa penambang bekerja > jam / hari sehingga didapatkan 91% penambang mengalami keracunan merkuri (Hg) (Suparjan Petasule, 2012).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan maka dapat disimpulkan :

1. Mayoritas umur penambang emas berumur 20-3 tahun.
2. Pendidikan SD yang paling banyak yaitu 18 orang (60%).
3. Penambang emas bekerja paling banyak antara 1-4 jam / hari yaitu 12 orang (40%).

4. Lama kerja antara 2-3 tahun yang paling banyak yaitu sebanyak 14 orang (46,7%).
5. Rata-rata kadar merkuri (Hg) dalam urin pada penambang emas di Desa Pantan Luas Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan sebesar 2,82 µg/l (SD±0,57).
6. Kadar merkuri (Hg) dalam urin pada penambang emas semua masih dalam ambang batas normal yang sesuai dengan kategori WHO yaitu di bawah 4 µg/l.

### Daftar Pustaka

- Andri DH, dkk, Kadar Merkuri Pada Rambut Masyarakat Disekitar Penambang Emas Tanpa Ijin. Media Medika Indonesia 2011. Vol. 45. 181-187.
- Lestaris, Trilianty. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas Tanpa Ijin (PEI) di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah. 2010
- Nikie Astorina Yunita Dewanti, dkk. Hubungan Paparan Merkuri (hg) dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati pada (2013) Pekerja Tambang Emas di wonogori. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Volume 12. 64-69.
- Palar, Haryando, Drs. Pencemaran dan toksikologi Logam berat. Rieneka Cipta. Jakarta. 2008
- Sugeng Rianto, dkk. Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional di Desa Jenda Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri. Jurnal kesehatan Lingkungan Indonesia 2012. Volume 11. 54-60.
- Suparjan Petasule : Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Keracunan Merkuri pada Pejar dan Pengolah Emas di Tambang Emas Desa Hulawa Kecamatan Sumatera Timur Kabupaten Gorontalo Tahun 2012.

WHO. Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compound : Human Health Aspects, 2003.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY