FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN KERACUNAN MERKURI PADA PEMIJAR DAN PENGOLAH EMAS DI TAMBANG EMAS DESA HULAWA KECAMATAN SUMALATA TIMUR KABUPATEN GORONTALO UTARA TAHUN 2012.

Suparjan Petasule
NIM. 811408112

Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo.

ABSTRAK

Kegiatan Penambangan emas di Desa Hulawa merupakan kegiatan yang telah dilakukan selama berpuluh tahun oleh masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang pernah dilakukan oleh BLH Gorontalo Utara terdapat penambang yang terindikasi keracunan merkuri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan keracunan merkuri pada penambang emas khususnya pemijar dan pengolah di Desa Hulawa, Kecamatan Sumalata Timur, Kabupaten Gorontalo Utara

Penelitian ini merupakan jenis penelitian survey analitik dengan pendekatan cross sectional. Tehnik pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling. Sample yang digunakan adalah para penambang yang masih aktif bekerja. Jumlah sample dalam penelitian ini ada 29 orang. Data penelitian diambil melalui panduan wawancara dengan kuisioner dan pemeriksaan laboratorium kandungan merkuri di rambut. Faktor-faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah kadar merkuri yang digunakan/hari, masa kerja (tahun), jam kerja/hari, frekuensi kerja/minggu, dan kelengkapan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium dari 29 orang sampel terdapat 24 orang (82,8 %) keracunan merkuri. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jam kerja/hari (χ^2_{hit} = 5.690 dan ρ =0,046) dan kelengkapan penggunaan APD (χ^2_{hit} = 6.768 dan ρ =0,022) dengan keracunan merkuri pada pemijar dan pengolah di Tambang Emas Desa Hulawa, Kecamatan Sumalata Timur, Kabupaten Gorontalo Utara. Diharapkan bagi penambang untuk dapat memilih metode yang yang ramah lingkungan tanpa penggunaan bahan-bahan berbahaya, serta mengatur jam kerja dan selalu menggunakan APD.

Kata Kunci : Keracunan Merkuri, Penambang, Pemijar, Pengolah

Pendahuluan

Peristiwa keracunan logam Merkuri telah ada sejak tahun 1960-an. Telah tercatat beberapa peristiwa keracunan Merkuri yang terjadi di Dunia diantaranya kasus di Minamata yang menewaskan 111 jiwa, di Irak 35 orang meninggal 321 cidera, dan Guatemala 20 orang meninggal 45 cidera akibat keracunan Merkuri (Palar, 2008 : 104).

Untuk Indonesia pernah terjadi kasus keracunan Merkuri yang cukup menjadi perhatian yaitu kasus Teluk Buyat yang terjadi akibat adanya kandungan Merkuri pada ikan yang dikonsumsi masyarakat. Meskipun kasus kematian sebagai akibat pencemaran Merkuri belum terdata di Indonesia hingga kini, namun diyakini persoalan Merkuri di Indonesia perlu penanganan tersendiri (Lestarisa, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh pihak Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kabupaten Gorontalo Utara diketahui dari 30 sampel penambang yang di ambil, 100 % keracunan Merkuri dengan kadar pada biomarker kuku melebihi ambang batas yang ditentukan yaitu 1-2 mg/Kg (WHO, 1990).

Penambangan emas di Desa Hulawa menggunakan Metode pengolahan yang dilakukan adalah dengan cara tradisonal melalui proses *amalgamasi* dengan peralatan yang sederhana. Kegiatan penambangan ini memanfaatkan Merkuri sebagai bahan baku utama dalam memisahkan emas. Semua kegiatan yang dilakukan oleh para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri yang bisa memproteksi diri mereka dari keterpaparan dengan zat kimia. Para penambang sudah menggeluti pekerjaannya lebih dari 10 tahun dan telah menggunakan merkuri selama bertahun-tahun tanpa alat pelindung diri. Hal ini memungkinkan keterpaparan merkuri yang sangat tinggi terhadap para penambang yang dapat menyebabkan keracunan merkuri. Sehingga lokasi ini sangat tepat dijadikan sebagai tempat penelitian untuk mengukur tingkat keracunan Merkuri pada penambang serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui faktor risiko keracunan Merkuri pada pekerja tambang emas khususnya pada bagian pemijar dan pengolah yang sering terpapar merkuri secara langsung. Penelitian ini didasarkan dari berbagai masalah-masalah kesehatan lingkungan kerja yang terjadi akibat penggunaan Merkuri pada penambangan emas.

1. Metode Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah *survey analitik* dengan pendekatan *Cross Sectional Study* (potong lintang). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penambang emas yang berada dilokasi penambangan emas Desa Hulawa yang terdiri dari 57 orang penambang yang bekerja dibagian pemijar dan pengolah. Sedangkan sampel yang digunakan yaitu 29 orang yang di ambil dengan teknik *Purposive sampling*.

Untuk pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan uji laboratorium. Untuk analisis data digunakan program SPSS 17 dengan metode uji Fisher untuk mencari hubungan antara variabell independen dengan dependen.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis univariat diperoleh data bahwa seluruh responden adalah laki-laki dengan umur berkisar antara 18 – 60 tahun dan masa kerja antara 3 – 20 tahun. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium dari 29 orang sampel terdapat 24 orang (82,8 %) keracunan merkuri.

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Berdasarkan hasil analisis bivariat diperoleh data berikut :

a. Hubungan Antara Kadar Merkuri Yang Digunakan Dengan Keracunan Merkuri

Tabel 3.1

Distribusi Keracunan Merkuri Berdasarkan Kadar Hg Yang Digunakan.

Kadar Hg Yang digunakan	Keracunan Merkuri				Jumlah		χ^2_{hit}	*Fisher Exact* (ρ Value)
	Keracunan		Tidak Keracunan					
	n	%	n	%	n	%		
> 0.5 Kg	16	76.2	5	23.8	21	100.0	2.302	0.283
≤ 0.5 Kg	8	100.0	0	0.0	8	100.0		
Jumlah	24	82.8	5	17.2	29	100.0		

Sumber: Data Primer 2012

Berdasarkan tabel 3.1 dapat diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hit.}$ dan nilai ρ value uji *Fisher* menggambarkan tidak terdapat hubungan antara kadar merkuri yang digunakan penambang dengan keracunan merkuri.

b. Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Keracunan Merkuri

Tabel 3.2

Distribusi Keracunan Merkuri Berdasarkan Masa Kerja

Masa Kerja	Keracunan Merkuri				Jumlah		χ^2_{hit}	*Fisher Exact* (ρ Value)
	Keracunan		Tidak Keracunan					
	n	%	n	%	n	%		
>10 Tahun	14	93.0	1	6.7	15	100.0	2.435	0.169
≤ 10 Tahun	10	71.4	4	28.6	14	100.0		
Jumlah	24	82.8	5	17.2	29	100.0		

Sumber: Data Primer 2012

Berdasarkan tabel 3.2 dapat diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hit.}$ dan nilai ρ value uji *Fisher* menggambarkan tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keracunan merkuri.

c. Hubungan Antara Jumlah Jam Kerja Sehari Dengan Keracunan Merkuri

Tabel 3.3
Distribusi Keracunan Merkuri Berdasarkan Jumlah Jam Kerja

Jam Kerja/ Hari	Keracunan Merkuri				Jumlah		χ^2_{hit}	*Fisher Exact* (ρ Value)	Phi (Ø)
	Keracunan		Tidak Keracunan						
	n	%			n	%			
> 8 jam	21.0	91.3	2.0	8.7	23.0	100.0	5.690	0.046	0.443
≤ 8 jam	3.0	50.0	3.0	50.0	6.0	100.0			
Jumlah	24.0	82.8	5.0	17.2	29.0	100.0			

Sumber: Data Primer 2012

Berdasarkan tabel 3.3 dapat diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hit.}$ dan nilai ρ value uji *Fisher* menggambarkan terdapat hubungan yang bermakna antara Jumlah jam kerja penambang dengan keracunan merkuri. Sedangkan nilai *phi* = 0.45 menunjukan kuat hubungan sebesar 0.45 atau masuk dalam kategori hubungan sedang yang artinya bahwa 45 % kejadian keracunan merkuri dipengaruhi oleh intensitas jam kerja dalam sehari.

d. Hubungan Antara Frekuensi Kerja Seminggu Dengan Keracunan Merkuri

Tabel 3.4
Distribusi Keracunan Merkuri Berdasarkan Frekuensi Kerja/Minggu

Frekuensi Kerja/Minggu	Keracunan Merkuri				Jumlah		χ^2_{hit}	*Fisher Exact* (ρ Value)
	Keracunan		Tidak Keracunan					
	n	%	n	%	n	%		
> 5 Hari	16.0	76.2	5.0	23.8	21.0	100.0	2.302	0.283
≤ 5 Hari	8.0	100.0	0.0	0.0	8.0	100.0		
Jumlah	24.0	82.8	5.0	17.2	29.0	100.0		

Sumber: Data Primer 2012

Berdasarkan tabel 3.4 dapat diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hit.}$ dan nilai ρ value uji *Fisher* menggambarkan tidak terdapat hubungan antara Jumlah jam kerja penambang dengan keracunan merkuri.

e. Hubungan Antara Penggunaan APD Dengan Keracunan Merkuri

Tabel 3.5

Hubungan Keracunan Merkuri Dengan Kelengkapan Penggunaan APD

Kelengkapan Penggunaan APD	Keracunan Merkuri				Jumlah		χ^2_{hit}	*Fisher Exact* (*ρ* Value)	Phi (Ø)
	Keracunan		Tidak Keracunan						
	n	%	n	%	n	%			
Tidak Lengkap	19.0	95.0	1.0	5.0	20.0	100.0	6.768	0.022	0.483
Lengkap	5.0	55.6	4.0	44.4	9.0	100.0			
Jumlah	24.0	82.8	5.0	17.2	29.0	100.0			

Sumber: Data Primer 2012

Berdasarkan tabel 3.5 dapat diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hit.}$ dan nilai *ρ* value uji *Fisher* menggambarkan terdapat hubungan yang bermakna antara kelengkapan alat pelindung diri dengan taraf keracunan merkuri. Sedangkan nilai *Phi* 0.483 menunjukan kuat hubungan sebesar 0.483 atau tergolong pada kategori hubungan sedang yang artinya bahwa 48,3 % kejadian keracunan merkuri dipengaruhi oleh kelengkapan penggunaan APD.

2.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa dari 29 orang sampel terdapat 24 orang (82,8 %) keracunan merkuri. Hasil ini sudah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) menurut ketentuan yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa kadar normal merkuri dalam darah berkisar antara 1 – 2 mg/Kg.

a. Hubungan Antara Kadar Merkuri Yang Digunakan Dengan Keracunan Merkuri

Dari hasil analisis uji *Fisher* untuk jumlah pemakaian merkuri/hari dengan keracunan merkuri, menunjukkan bahwa dari 21 responden yang menggunakan merkuri > 0.5 kg/hari 16 orang (76,2%) mengalami keracunan dan 5 orang (23,8%) tidak mengalami keracunan. Sedangkan Kelompok dengan pemakaian merkuri ≤ 0.5 Kg/hari 100 % keracunan. Berdasarkan hasil uji statistik *Fisher* diperoleh hasil nilai *p*= 0.283, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan antara jumlah pemakaian merkuri/hari dengan kejadian keracunan merkuri. Tingginya persentase responden yang keracunan tapi hanya menggunakan merkuri ≤ 0.5 Kg/hari di bandingkan dengan penggunaan merkuri > 0.5 Kg/hari adalah dikarenakan para penambang tersebut yang keseluruhannya sebagai pemijar dengan masa kerja > 5 tahun dan beresiko terpapar langsung dengan merkuri

melalui udara yang dihirup. Hal ini juga disebabkan karena penggunaan APD yang tidak lengkap. Para pemijar kebanyakan hanya menggunakan sepatu boot dan baju panjang saja. Sedangkan untuk penggunaan masker dan kacamata biasanya digunakan tetapi kadang. Sehingga walaupun jumlah merkuri yang digunakan sedikit tetapi langsung terhirup pada saat pemijaran maka akan beresiko tinggi untuk keracunan dibandingkan dengan para pengolah yang menggunakan merkuri lebih banyak. Para pengolah bersentuhan langsung dengan merkuri hanya pada saat menuangkan merkuri pada material di *tromel* dan pada saat pemerasan, sehingga resiko untuk terkontaminasi lebih kecil dari pada para pemijar yang langsung menghirup uap merkuri di udara. Penggunaan merkuri yang sedikitpun jika kontak dengan kulit maka akan terabsorbsi melalui pori demikian juga bila merkuri tersebut menguap maka akan dapat terinhalasi masuk ke dalam paru-paru. Merkuri masuk ke dalam tubuh tidak hanya melalui pori kulit ataupun saluran nafas namun dapat juga melalui kontak cairan, misalnya lewat mata (Sugeng, 2010).

b. Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Keracunan Merkuri

Hasil analisis bivariat menunjukkan penambang dengan masa kerja ≤ 10 tahun yang berjumlah 14 orang, 10 orang (71 %) mengalami keracunan dan hanya 4 orang yang tidak mengalami keracunan. Sedangkan penambang dengan masa kerja > 10 tahun yang berjumlah 15 orang, 14 orang (93 %) mengalami keracunan hanya 1 orang (7 %) yang tidak mengalami keracunan. Hasil analisis *Fisher* untuk variabel masa kerja menunjukkan nilai $p = 0.169$, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan antara masa kerja/tahun dengan keracunan merkuri pada penambang.

Tingginya presentase keracunan karena para penambang sudah terpapar lama sehingga merkuri sudah terakumulasi di dalam tubuh para penambang. Lamanya masa kerja para penambang yang sudah melebihi 10 tahun dikarenakan mereka merupakan penduduk asli yang memang bermukim di daerah tambang tersebut. Selain itu juga mata pencaharian mereka hanyalah dengan menambang. Terjadinya akumulasi merkuri di dalam tubuh penambang juga di akibatkan oleh lingkungan yang tercemar terutama air sungai yang digunakan oleh masyarakat termasuk penambang dan keluarganya. Sehingga tidak menutup kemungkinan meskipun para penambang baru tinggal beberapa tahun saja sudah terindikasi keracunan merkuri, hal ini karena mereka berada di lingkungan yang tercemar. Namun seiring dengan semakin lama para penambang tinggal di lokasi penambangan maka akan semakin tinggi resiko keracunan merkuri.

c. Hubungan Antara Jumlah Jam Kerja Sehari Dengan Keracunan Merkuri

Hasil analisis bivariat antara lama jam kerja penambang dengan kejadian keracunan diperoleh hasil dari 23 orang penambang dengam lama kerja > 8 jam, 21 orang (91 %) penambang mengalami keracunan merkuri dan hanya 2 orang (9%) penambang tidak mengalami keracunan. Sedangkan penambang dengan lama kerja < 8 jam dari 6 orang penambang, terdapat 3 orang (50 %) penambang yang mengalami keracunan merkuri dan 3 orang (50 %) tidak mengalami keracuanan merkuri. Hasil analisis *Fisher*, diperoleh nilai $p = 0.046$ dan nilai *Phi*

0.443. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *p value < 0,05* yang artinya terdapat hubungan yang bermakna antara Jumlah jam kerja penambang dengan keracunan merkuri. sedangkan nilai *phi* menunjukan kuat hubungannya yaitu sebesar 0.45 atau tergolong pada kategori hubungan sedang yang artinya bahwa 44,3 % kejadian keracunan merkuri dipengaruhi oleh intensitas jam kerja dalam sehari.

Tingginya presentase keracunan karena jam kerja yang lebih dari 8 jam karena memang para penambang terpapar langsung dengan merkuri dalam waktu yang lama sehingga resiko untuk terkontaminasi memang sangat besar dibandingkan dengan para penambang dengan jam kerja kurang dari 8 jam. Sedangkan untuk presentase penambang yang bekerja kurang dari 8 jam sama antara yang keracunan maupun yang tidak keracunan, hal ini disebabkan karena meskipun mereka bekerja kurang dari 8 jam di tempat kerja tetapi mereka masih melakukan pengolahan sendiri di rumah sehingga beresiko juga untuk keracunan merkuri. Selain itu juga para penambang banyak yang melakukan kecurangan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih yaitu dengan cara memasukkan material yang bercampur merkuri (*amalgam*) ke dalam mulut agar selanjutnya bisa di pijarkan di rumah masing-masing.

d. Hubungan Antara Frekuensi Kerja Seminggu Dengan Keracunan Merkuri

Para penambang bekerja pada umumnya selama satu minggu kecuali hari sabtu. Namun untuk melakukan proses pemijaran dilakukan setelah 3 hari pengolahan. Berdasarkan hasil analisis bivariat antara jumlah hari kerja penambang dalam seminggu dengan kejadian keracunan diperoleh hasil dari 21 orang penambang dengam lama kerja > 5 hari 16 orang (76 %) penambang mengalami keracunan merkuri dan hanya 5 orang (24%) penambang tidak mengalami keracunan. Sedangkan penambang dengan lama kerja ≤ 5 hari dari 8 orang penambang, 100 % mengalami keracunan. Hasil analisis *Fisher*, diperoleh nilai p = 0.283, yang artinya tidak terdapat hubungan bermakna antara lama kerja/minggu dengan keracunan merkuri. Tingginya presentase keracunan merkuri pada penambang yang bekerja kurang dari 5 hari disebabkan karena para penambang ini keseluruhannya bekerja sebagai pemijar. Meskipun sebagai pemijar mereka hanya bekerja setiap 3 hari namun pada proses pemijaran mereka terpapar langsung dengan uap merkuri. Mengingat merkuri dapat masuk ke dalam tubuh bisa melalui kulit dan saluran nafas. merkuri yang berada pada kulit akan masuk melalui pori-pori kulit dan masuk ke saluran darah. Pada suhu ambien (26°C-30°C) merkuri anorganik akan menguap (Lestarisa, 2010), sehingga bila penggunaan merkuri secara terus menerus maka akan dimungkinkan uap tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui saluran nafas (inhalasi) dan pada akhirnya akan masuk ke saluran darah.

e. Hubungan Antara Penggunaan APD Dengan Keracunan Merkuri

Analisis *Fisher* untuk hubungan kelengkapan alat pelindung diri (APD) dengan keracunan merkuri, menunjukkan penambang emas yang menggunakan alat pelindung diri lengkap dari 9 orang penambang, 5 orang (56 %) mengalami

keracunan dan 4 orang (44 %) tidak mengalami keracunan. Sedangkan penambang emas yang menggunakan alat pelindung diri tidak lengkap, presentase keracunan merkuri lebih tinggi yaitu 19 orang (95%), dan yang tidak keracunan merkuri sebanyak 1 orang (5%). Berdasarkan hasil analisis *Fisher* untuk hubungan variabel kelengkapan alat pelindung diri dengan keracunan merkuri diperoleh hasil nilai *p*= 0.022 dan nilai *Phi* 0.48. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *p value < 0,05* yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara kelengkapan alat pelindung diri dengan taraf keracunan merkuri. Sedangkan nilai *phi* menunjukan kuat hubungannya yaitu sebesar 0.48 atau tergolong pada kategori hubungan sedang yang artinya bahwa 48 % kejadian keracunan merkuri dipengaruhi oleh kelengkapan penggunaan APD. Tingginya presentase keracunan merkuri karena faktor kelengkapan APD memang berpengaruh. Hal ini karena merkuri dapat langsung masuk ke dalam tubuh penambang melalui kulit dan saluran pernapasan. Para penambang jarang menggunakan APD yang lengkap, meskipun mereka menggunakan pakaian panjang dan sarung tangan untuk menghindari kontak dengan kulit tetapi tidak menggunakan masker untuk menghindari uap merkuri terutama pada proses pemijaran. Dari hasil wawancara dengan penambang, diperoleh beberapa alasan penambang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) :

a. Tidak nyaman digunakan karena akan menghambat pergerakan dan pekerjaan penambang.
b. Penambang sudah terbiasa sejak awal bekerja tidak menggunakan APD sehingga sulit untuk merubahnya.
c. Kurangnya informasi mengenai alat pelindung diri yang lengkap

3. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian terdapat dua variabel yang mempunyai hubungan dengan keracunan merkuri yaitu Variabel Jam Kerja dengan nilai p=0,046 dan nilai phi = 0,443 serta kelengkapan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan nilai p = 0,022 dan nilai phi = 0,483.

Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan bagi para penambang dapat melakukan pengaturan jumlah jam kerja, dan penggunaan APD secara lengkap dan sesuai standar serta bagi instansi terkait dapat melakukan penyuluhan kesehatan kerja terpadu secara terus menerus dengan materi bahaya merkuri bagi kesehatan dan penatalaksanaan kegiatan penambangan emas.

Daftar Pustaka

Aditama, Tjandra dan Tri Hastuti. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.

Aldrich and Jack Griffith. 1993. *Environmental Epidemiologi and Risk Assessmen*t. United State of Amerika.

Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Gorontalo Utara. 2011. *Studi Kandungan Merkuri Dalam Darah Masyarakat Penambang Di Desa Buladu Kecamatan Sumalata Kabupaten Gorontalo Utara*. Gorontalo Utara : BLH.

Chandra, Budiman. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC
Daud, Anwar. 2011. Analisis Kualitas Lingkungan. Yogyakarta : Ombak.

Dwioktavia.2011. **Analisis Logam Merkuri (Hg). (online)**.http://dwioktavia.wordpress.com /2011/04/14/analisis-logam-merkuri-hg/. Diakses 24 Februari 2012)

Harrianto, Ridwan. 2010. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta : EGC.
Inswiasri. 2008. **Paradigma Kejadian Penyakit Pajanan Merkuri (Hg). Jurnal Ekologi dan Status Kesehatan** (online), Vol. 7 No. 2, (http://www.ekologi.litbang.depkes.go.id/data/vol%207/6-Inswiasri.pdf, diakses 15 Februari 2012)
Lestarisa, Trilianty.2010. **Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri (Hg) Pada Penambang Emas Tanpa Ijin (Peti) Di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah.** Tesis, (Online). (http://eprints.undip.ac.id/23859/1/TRILIANTY_LESTARISA.pdf diakses 15 Februari 2012)
Mukono. 2002. *Epidemiologi Lingkungan*. Surabaya : Airlangga University Press
Mulia, Ricki. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
Notoatmojo, Soekidjo. 2003. *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*. Jakarta : Rineka Cipta
_____ . 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.

Palar, Heryando. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
Pemerintah Provinsi Gorontalo, 2008. *Pengawasan Pelaksanaan Kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Ijin (PETI) Di Propinsi Gorontalo*. Gorontalo. Pemerintah Provinsi Gorontalo.
Rianto, Sugeng. 2010. **Analisis faktor - faktor yang berhubungan dengan Keracunan merkuri pada penambang emas Tradisional di desa jendi kecamatan Selogiri kabupaten wonogiri.** Tesis, (Online). (http://eprints.undip.ac.id/23843/1/SUGENG_RIANTO.pdf diakses 15 Februari 2012)
Ridiwikdo, Handoko.2010. *Statistik Kesehatan*. Jogjakarta : Mitra Cendekia Press.
Ridley, John. 2006. *Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, Edisi Ketiga. Jakarta : Erlangga.
Riyanto, Agus. 2010. *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*, Edisi Ketiga. Yogyakarta : Nuha Medika.
Soemirat, Juli.2005. *Epidemiologi Lingkungan*. Jogjakarta : Gadjah Mada University Press.
_____ . 2005. *Toksikologi Lingkungan*. Jogjakarta : Gadjah Mada University Press.
Stang. 2005. ***Biostatistik Inferensial***. Makasar : Biostatistik FKM – Universitas Hasanudin .
Subandri. 2008. **Kajian Beban Pencemaran Merkuri (Hg) Terhadap Air Sungai Menyuke Dan Gangguan Kesehatan Pada Penambang Sebagai**

Akibat Penambangan Emas Tanpa Izin (Peti) Di Kecamatan Menyuke Kabupaten Landak Kalimantan Barat. (online). (http://eprints.undip.ac.id/23859/1/subandri.pdf. Diakses 15 Februari 2012)

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D.* Bandung Alfabeta.

Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja No. SE - 01/MEN/1997 Tentang Nilai ambang Batas Faktor Kimia Di Udara Lingkungan Kerja, (online). (http://wikisopo.files.wordpress.com/2011/05/surat_edaran_menaker_no_se-01_men_1997.pdf. Diakses 6 Maret 2012)

Wurdiyanto, Gatot. 2007. **Merkuri, Bahayanya, dan Pengukurannya**. (Online). (http://www.batan.go.id/ptkmr/Alara/backUp/BulAlara%20Vol%209_1%202%20Des%202007/BAlara2007_09112_019.pdf. Diakses 24 Februari 2012)