



**HUBUNGAN KADAR MERKURI (Hg) DALAM TUBUH TERHADAP  
PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF PADA PEKERJA TAMBANG EMAS  
DESA WUMBUBANGKA KEC.RAROWATU UTARA KAB. BOMBANA  
TAHUN 2016**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Peryaratan Mencapai  
Derajat Sarjana Kesehatan Masyarakat**

**Oleh:**

**EVA ERDANANG**

**J1A1 12 072**

**JURUSAN KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HALU OLEO  
KENDARI**

**2016**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**Skripsi**

**HUBUNGAN KADAR MERKURI HG DALAM TUBUH TERHADAP  
PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF PADA PEKERJA TAMBANG DESA  
WUWUBANGKAKEC.RAROWATU UTARA KAB. BOMBANA 2016**

**Disusun dan diajukan Oleh :**

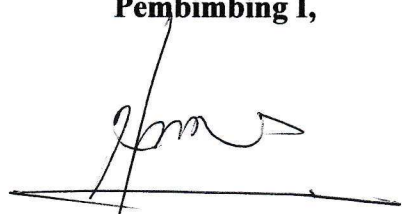
**EVA ERDANANG**

**J1A1 12 072**

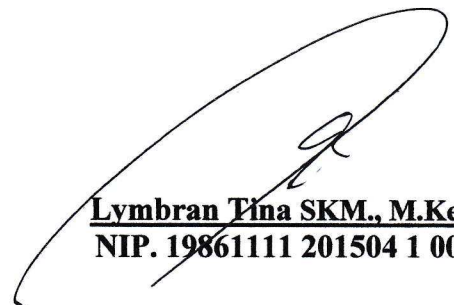
**Telah Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I,**

 **Pembimbing II,**




**La Ode Ali Imran Ahmad, SKM., M.Kes**  
**NIP. 19830308 200812 1 002**



**Lymbran Tina SKM., M.Kes**  
**NIP. 19861111 201504 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Kesehatan Masyarakat,**



**La Ode Ali Imran Ahmad, SKM., M.Kes**  
**NIP. 19830308 200812 1 002**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI  
HUBUNGAN KADAR MERKURI (Hg) DALAM TUBUH TERHADAP  
PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF PADA PEKERJA TAMBANG EMAS  
DESA WUMBUBANGKA KEC.RAROWATU UTARA KAB. BOMBANA  
TAHUN 2016**

**Yang disusun dan diajukan oleh :**

**EVA ERDANANG  
J1A112072**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi pada tanggal  
18 April 2016 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Susunan Tim Penguji**

**Pembimbing I,**



**La Ode Ali Amran Ahmad, S.KM., M.Kes  
NIP.19830308 200812 1 002**

**Pembimbing II,**



**Lymbran Tina, S.KM., M.Kes  
NIP. 19861411 201504 1 002**

**Penguji I,**



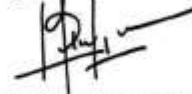
**Hariati Lestari, S.KM., M.Kes  
NIP. 19820616 200812 2 002**

**Penguji II,**



**Drs. H. Junaid, M. Kes  
NIP. 19581231 198901 1 006**

**Penguji III,**



**Siti Rabbani Karimuna, S.KM., M.P.H  
NIP. 19881202 201404 2 001**

**Kendari, 18 April 2016  
Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Halu Oleo**



**Drs. Yusuf Sabilu, M.Si  
NIP. 19680924 199303 1 003**

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan senantiasa mengharap Rahmat dan Ridho Tuhan Yang Maha Esa , saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EVA ERDANANG  
Stambuk : J1A112072  
Peminatan : EPIDEMIOLOGI

Menyatakan bahwa Skripsi Penelitian ini adalah asli karya saya sendiri, dan bila di kemudian hari ternyata ditemukan hasil penelitian ini plagiat dan bukan hasil karya saya, maka hasil ini akan di batalkan.

Kendari 15 April 2016

Yang membuat pernyataan



EVA ERDANANG  
Nim. J1A112072

## KATA PENGANTAR



Aallhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan hidayah-Nya, limpahan rahmat dan nikmat kesehatan serta kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif Pada Penambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak memperoleh bimbingan, arahan dan doa dari berbagai pihak. oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis persembahkan kepada Ibunda tercinta, Jumsia dan Ayahanda Jumran Mansur, yang telah memberikan kasih sayang, doa restu kepada penulis. juga menyampaikan penghargaan rasa hormat dan terimakasih kepada Bapak La Ode Ali Imran Ahmad SKM,.M.Kes sebagai Pembimbing I dan Bapak Lymran Tina. SKM,.M.Kes sebagai pembimbimbing II yang sangat banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dari awal hingga penyelesaian Skripsi ini .

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Halu Oleo Kendari
2. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Kendari

3. Ketua Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Kendrai
4. Tim Penguji, Ibu Hariati Lestari , S.KM., M.Kes Bapak Drs. H. Junaid, M. Kes Ibu Siti Rabbani Karimuna, S.KM.,M.PH, serta yang telah memberikan saran dan kritik membangun sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya.
5. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo atas kebaikan dan kebijakannya dalam memberikan pengajaran dan pendidikan
6. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
7. Pimpinan PT. Anugrah Alam Makmur
8. Kepala K3LH PT. Anugrah Alam Makmur
9. Ucapan terimakasih Terkhusus kepada, Ibu Devi Safitri Efendi SKM.,M.Kes., Andi Ical Dan Hartati Bahar SKM.,M.Kes.
10. Ucapan Terimakasih Kepada saudara - saudaraku tercinta, Emy Erwhana, Zelvha Nairah, Moh. Safar, Heriyanto Djafar, Angga Swarande, Vita, Gunawan serta senior dan junior di GEMPAKES FKM UHO
11. Teman -Teman Fakultas Kesehatan Masyarakat angkatan 2012 yang banyak Memberikan saran dan masukan serta memotivasi, Ewink Adin, Iksal, Asliati, Zaad Alzabah, Ubbah, Andis , Aby dan teman -teman lainnya yang belum disebutkan .

12. Tak lupa pula ucapan terimakasih yang sebanyak - banyaknya teman teman seperjuangan , Nira Wahyuni Knsil,.S.Farm, Novrianti,. S.Farm, Hulika Perdana, Nur Safitri Indriani, Wiwi, Ratnawati,. SH, Zallva Comp, I-Bio Comp, dan Amino Comp.

Akhirnya penulis memohon semoga Allah SWT. meridhai dan memberikan memberikan imbalan yang teimpal atas segala keikhlasan hati dan bantuan dari semua pihak serta dengan segala kekuarangan dan keterbatasan yang ada dalam diri penulis, kiranya penulis berharap nantinya dapat bermanfaat bagi pembangunan bangsa di bidang pencegahan kesehatan masyarakat dan ilmu pengetahuan. Amin.

Kendari 24 maret 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x iii</b>
<b>ABSTAK</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Ruang Lingkup Penelitian	8
F. Definisi dan Istilah, Glosarium	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Tentang Paparan Merkuri	13
B. Proses Pemisahan Emas	19
C. Tinjauan Pemeriksaan pada Urin	19
D. Tinjauan Tentang Fungsi Kognitif	21
E. Tinjauan Umum AAS	27
F. Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya	32
G. Kerangka Teori	34
H. Kerangka Konsep	36
I. Hipotesis	36
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian	38
B. Waktu dan Tempat Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel	38
D. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	40
E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrument Penelitian	42
F. Pengolahan Data, Analisis Data dan Penyajian Data	43
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	45



B. Hasil Penelitian	47
C. Pembahasan	55
D. Keterbatasan Penelitian	65
<b>V. PENUTUP</b>	
A. Simpulan	67
B. Saran	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tabel 1. Keadaan Penduduk Menurut Jenis Kelamin	46
2.	Tabel 2. Keadaan Penduduk Menurut Tingkat Pendidikan	46
3.	Tabel 3. Keadaan Penduduk Menurut Mata Pencaharian	47
4.	Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur	48
5.	Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	49
6.	Tabel 6. Distribusi Responden Berdasarkan hasil pengukuran Kadar merkuri (Hg) dalam Tubuh pekerja tambang emas di desa wumbuangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	49
7.	Tabel 7. Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	51
8.	Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Memori pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	51
9.	Tabel 9. Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Visuospasial pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	52
10.	Tabel 10. Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.	53
11.	Tabel 11. Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Memori Pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	54
12.	Tabel 12. Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Visuospasial Pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016	55

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Kerangka Teori	35
2.	Kerangka Konsep Penelitian	36

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks
1.	Lembar Persetujuan
2.	Kuesioner Penelitian
3.	Master Tabel Hasil Pengumpulan Data Dasar Penelitian
4.	Prin Out Hasil Penelitian
5.	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
6.	Surat Izin Penelitian
7.	Foto Kegiatan Penelitian

**HUBUNGAN KADAR MERKURI (Hg) DALAM TUBUH TERHADAP  
PENURUNAN FUNGSI KONGNITIF PADA PEKERJA TAMBANG EMAS  
DESA WUMBUBANGKA KEC. RAROWATU UTARA KAB. BOMBANA  
TAHUN 2016**

OLEH

**EVA ERDANANG**

**Abstrak**

Merkuri (Hg) adalah satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu ruang tertentu. Merkuri baik logam maupun metil merkuri ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ), biasanya masuk tubuh manusia lewat pencernaan. Namun bila dalam bentuk logam, biasanya sebagian besar bisa dieksresikan. Sisanya akan menumpuk di ginjal dan sistem saraf, yang suatu saat akan mengganggu bila akumulasinya makin banyak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh dengan penurunan fungsi kognitif pada pekerja tambang emas Desa Wumbubangka, Kec. Rarowatu Utara Kab. Bombana Tahun 2016 Metode penelitian ini adalah penelitian analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 22 Februari – 23 SMaret tahun 2016, dan dilaksanakan di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana. Pemeriksaan Sampel dilaksanakan di Laboratorium Forensik FMIPA Universitas Halu Oleo. Adapun sampel dalam penelitian Exhaustive sampling pekerja tambang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi bahasa, terdapat hubungan antara kadar merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi memori, dan terdapat hubungan antara kadar merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi visuospasial.

***Kata kunci: Merkuri (Hg), Fungsi Bahasa, Fungsi Memori, Fungsi Visuospasial, Penambang Emas.***

**RELATED CONTENT MERCURY(Hg) DECREASE OF THE BODY TO FUNCTION  
KONGNITIF ON GOLD MINE WORKERS VILLAGE WUMBUBANGKA  
KEC.NORTH Rarowatu KAB.BOMBANA YEAR 2016**

BY

**EVA ERDANANG**

**Abstract**

Mercury (Hg), is the only metal that is liquid at room temperature specific. Both metallic mercury and methylmercury ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ), typically enter the human body through digestion. However, if in the form of metal, usually largely be excreted. The rest will accumulate in the kidneys and nervous system, which will someday be distracting when accumulating more and more. The purpose of this study to determine the relationship of the levels of mercury (Hg) in the body with the scaling function kongnitif on a gold mine workers Wumbubangka village, district. North Rarowatu Kab. Bombana 2016 This research method is a type of research is an analytic study with *cross sectional study*. The research was implemented in February-March 2016, and held in the village Wumbubangka, District of North Rarowatu Bombana. Sample examination conducted at the Laboratory of Forensic Science Faculty haluoleo university. The sample in the study of the results of the calculation formula, then obtained a total sample of 37 samples from a population of 60 miners. The results showed that there was no correlation between the levels of mercury (Hg) in the body with the function of language, there is a relationship between the levels of mercury (Hg) in the body with memory function, and there is a relationship between the levels of mercury (Hg) in the body with the function of visuospatial, suggestions can be given that the company managing the waste mercury (Hg) used to activities annealed gold ore before being discharged into the environment so as to minimize the amount of environmental pollution and reduce the concentration of mercury (Hg) that exist in the environment.

***Keywords: Mercury (Hg), Language Functions, Memory function, visuospatial functions, Gold Miners.***

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Merkuri (Hg) adalah satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu ruang tertentu. Merkuri baik logam maupun metil merkuri ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ), biasanya masuk tubuh manusia lewat pencernaan. Namun bila dalam bentuk logam, biasanya sebagian besar bisa dieksresikan. Sisanya akan menumpuk di ginjal dan sistem saraf, yang suatu saat akan mengganggu bila akumulasinya makin banyak. Merkuri dalam bentuk logam tidak begitu berbahaya, karena hanya 15% yang bisa terserap tubuh manusia.

Merkuri termasuk bahan teratogenik. Metil merkuri didistribusikan ke seluruh jaringan terutama di darah dan otak. Efek toksisitas merkuri terutama pada Susunan Saraf Pusat (SSP) dan ginjal, dimana merkuri terakumulasi yang dapat menyebabkan kerusakan SSP dan ginjal, antara lain tremor, kehilangan daya ingat (Depkes, 2006).

Merkuri banyak dipergunakan pada industri pertambangan emas untuk memisahkan kadar emas dengan kadar logam lainnya, merkuri sendiri berfungsi sebagai pengikat kadar emas yang masih bercampur dengan logam lainnya atau material tanah agar bisa terpisah, tetapi begitu terpapar ke alam dan dengan dalam kondisi tertentu merkuri bisa bereaksi dengan metana yang berasal dari dekomposisi senyawa organik membentuk metil merkuri yang bersifat toksis. Dalam bentuk metal merkuri, sebagian besar akan berakumulasi di otak. Karena penyerapannya besar, dalam waktu singkat bisa menyebabkan berbagai gangguan (Lubis, 2002).

Efek bahan pencemar merkuri terhadap lingkungan, antara lain pada kondisi fisik, ekonomi, vegetasi, kehidupan binatang dan estetika. Efek lainnya, yaitu terhadap kesehatan manusia secara umum yang dapat berupa sakit (akut dan kronis), terganggunya fungsi fisiologis (syaraf, paru, kemampuan sensorik), iritasi sensorik serta penimbunan bahan bahaya pada tubuh (Mukono, 2000). Berbagai dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia dapat berbentuk perubahan positif maupun perubahan negatif. Perubahan kondisi lingkungan yang bersifat negatif dapat juga berpengaruh terhadap diri manusia itu sendiri dan akibatnya manusia itu sendiri yang akan memperoleh kerugian (Widowati, 2008)

Keracunan Merkuri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi yang banyak dan dengan dalam waktu yang lama akan menyebabkan gangguan kesehatan para penambang. Keterpaparan perlu diukur atas dasar waktu, tempat, dan dosis atau konsentrasi karena efek paparan sangat tergantung pada dosis atau konsentrasi yang diterima seseorang Keberadaan Pertambangan Emas Tanpa Izin memang sangat mengkhawatirkan karena selain pekerjaannya yang illegal, juga dapat membahayakan lingkungan dengan menghasilkan limbah berbahaya berupa logam berat (Soemirat, 2005).

Risiko tinggi pemaparan Merkuri pada pengolahan emas tradisional adalah pada saat proses penyaringan dan pemijaran. Pada proses penyaringan, Merkuri yang masih dalam bentuk anorganik akan diserap dan masuk ke



dalam tubuh melalui kulit karena pada proses penyaringan dilakukan pencampuran Merkuri, sedangkan pada proses pemijaran maka pengolah akan terpajan uap Merkuri melalui inhalasi karena bijih emas yang telah diikat dengan Merkuri akan dipanaskan pada suhu yang sangat tinggi dan akan terjadi penguapan Merkuri (Depkes, 2006).

Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa efek metil merkuri terjadi pada Sistem Saraf Pusat (SSP) dapat menyebabkan resiko penurunan fungsi kognitif (Weil, 2005). Pemajanan berulang uap Merkuri merupakan pemajanan jangka panjang dan organ sasarannya adalah susunan syaraf pusat. Pada konsentrasi tinggi akan timbul gejala - gejala : “Mercury erethism” (tremor dan perubahan kepribadian), Gejala penting rongga mulut (sensasi gigi mengambang, nyeri gigi, gingivitis, hipersalivasi), proteinuria tanpa kejelasan adanya disfungsi ginjal.

Pada konsentrasi rendah akan timbul gejala - gejala Asthenic-vegetative syndrome: lemah, cepat lelah, kehilangan nafsu makan, kehilangan berat, dan disfungsi pencernaan. Jika pemajanan terjadi pada kadar kurang dari 0.05 mg/m<sup>3</sup> (dan < 0.1 mg/m<sup>3</sup>) terjadi ekskresi enzim betagalactosidase dan N-acety-beta-glucosaminidase (keduanya enzim abnormal) di dalam urine disertai gejala- gejala subjektif dan kelainan elektroencephalografi. Pemajanan senyawa Merkuri anorganik terjadi karena terminum HgCL<sub>2</sub> sengaja atau tidak sengaja.

Pada konsentrasi tinggi akan timbul: efek korosif tractus digestivus, vomitus, nyeri lambung, shock (pada kasus berat), degenerasi tubuli renalis,

disfungsi ginjal, sindroma nefrotik (Depkes, 2006). Seperti kasus keracunan logam Merkuri telah terjadi di beberapa belahan dunia, yang telah tercatat diantaranya kasus yang terjadi di Minamata yang menewaskan 111 jiwa, di Irak 35 orang meninggal 321 cedera, dan Guatemala 20 orang meninggal 45 cedera akibat keracunan Merkuri (Petasule, 2012).

Kasus keracunan merkuri di Indonesia yang terjadi di beberapa tempat, misalnya kasus teluk Buyat akibat dari pencemaran penambangan emas PT. Newmont dan aktivitas penambangan emas tanpa ijin (PETI) yang mencemari beberapa bantaran sungai di Kalimantan Tengah. Pemeriksaan yang dilakukan terhadap empat orang warga yang tinggal di sekitar teluk Buyat didapatkan adanya kandungan merkuri dalam darah yang melebihi ambang batas (Andri, 2011).

Untuk Sulawesi Tenggara sendiri merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi pertambangan yang cukup beragam dan salah satunya adalah emas yang terdapat pada salah satu kabupaten Bombana yang telah ditemukan sejak 2008 namun hingga saat ini belum ada laporan resmi tentang keracunan merkuri yang begitu parah seperti yang terjadi beberapa daerah di Indonesia.

Hasil survei lokasi dan hasil wawancara masyarakat di Desa Wumbubangka yang bekerja di lokasi tambang emas, mereka menggunakan Merkuri (Hg) dalam proses pengolahan emas. Tanpa disadari penggunaan Merkuri (Hg) sangat berdampak pada kesehatan yang salah satunya adalah masalah penyakit kulit. Karena tanpa menggunakan Alat Pelindung Diri

(APD) dalam penggunaan merkuri akan terkontaminasi langsung pada kulit sehingga akan mengakibatkan penyakit kulit infeksi.

Selain itu, juga dapat berdampak dalam jangka panjang berupa penyakit kronis karena pemakaian merkuri secara terus menerus dalam kegiatan pertambangan emas. Meskipun belum ada laporan kasus keracunan Merkuri (Hg) pada pekerja tambang, tapi para pekerja tambang memiliki resiko dalam terpajang merkuri (Hg). Maka dari itu perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang paparan merkuri (Hg) pada penambang emas di Desa Wumbubangka.

Desa Wumbubangka ini belum pernah ada survei terkait pengaruh paparan Merkuri (Hg) terhadap penurunan fungsi kognitif pada penambang emas yang berada di Desa Wumbubangka sebagai upaya pencegahan dan deteksi dini dalam mengetahui kadar merkuri (Hg) dalam tubuh melalui pemeriksaan urin, sehingga dapat di ketahui segera dan mendapat pelaksanaan yang tepat.

Skrining merupakan identifikasi dugaan penyakit atau kecacatan yang belum dikenali dengan menerapkan pengujian , pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat diterapkan dengan cepat .Tujuan dari skrining adalah mendeteksi adanya penyakit yang timbul dengan melakukan penyaringan dan pengujian diagnosa. (Noor, 2008)

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh Merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap penurunan fungsi

kognitif pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah ada hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap penurunan fungsi kognitif pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap penurunan fungsi kognitif pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui hubungan antara kadar merkuri dalam tubuh dengan fungsi visiospasial pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.
- b. Untuk mengetahui hubungan antara kadar merkuri dalam tubuh dengan fungsi bahasa/padanan kata pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.
- c. Untuk mengetahui hubungan antara kadar merkuri dalam tubuh dengan fungsi memori pada penambang emas di Desa

Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana  
Tahun 2016.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

##### **1. Manfaat Praktis**

Sebagai sumber informasi tentang gambaran dan paparan merkuri (Hg) terhadap penurunan fungsi kognitif pada penambang emas di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana.

##### **2. Manfaat Ilmiah**

Sebagai bahan masukan bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Bombana Berguna dalam perencanaan dan penyusunan program dalam mengatasi masalah kesehatan berbasis lingkungan serta adanya upaya dalam penanggulangan terhadap cemaran yang di timbulkan oleh aktivitas penambang emas.

##### **3. Manfaat Bagi Peneliti**

Sebagai tambahan pengalaman, wawasan, serta pengetahuan penulis dalam melakukan penelitian tentang kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap penurunan fungsi kognitif pada penambang emas Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana.

### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

1. Ruang lingkup penelitian hanya terbatas pada penambang emas yang berada di lokasi Desa Wumbubangka yaitu PT. Anugerah Alam, PT. Citra Buana Makmur, dan Mitra Kerja Dari kedua perusahaan tambang tersebut.
2. Ruang lingkup variabel penelitian terbatas pada hubungan paparan merkuri dengan fungsi visio spasial, fungsi bahasa/padanan kata, dan fungsi memori pada penambang emas di Desa Wumbubangka (PT. Anugra Alam, PT. Citra Buana Makmur, dan Mitra Kerja Dari kedua perusahaan tambang tersebut), Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana.

### **F. Definisi dan Istilah, Glosarium**

1. *Absorpsi* : Penyerapan.
2. *Alkil* : Radikal univalen yang hanya mengandung atom karbon dan hidrogen yang disusun dalam saturantai.
3. *Ataxia* : Kondisi yang ditandai dengan berkurangnya koordinasi otot saat melakukan berbagai gerakan seperti berjalan, memegang, mengambil sesuatu, dll.
4. *Biotransformasi* : Bagian dari farmakokinetika yang mempelajari perubahan pada agen kimia atau obat dalam persinggahan di sistem biologis.
5. *Cardiovaskuler* : Suatu sistem organ yang berfungsi memindahkan

- zat kedar dari sel atau juga biasa di sebut sistem peredaran darah.
6. *Cash box* : Kotak besi tahan api yang biasa dipergunakan untuk melindungi barang-barang berharga dari bahaya kebakaran dan pencurian/pembongkaran (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll).
  7. *Dyspaghia* : Kesulitan makan.
  8. *Epidemiologi* : Ilmu yang mempelajari pola kesehatan dan penyakit serta faktor yang terkait di tingkat populasi.
  9. *Erethism* : Kepekaan terhadap rangsangan dari bagian organ atau tubuh.
  10. *Eritrosit* : Sel darah merah yang membawa oksigen ke dalam sel -sel tubuh dan karbon dioksida keluar dari sel-sel tubuh.
  11. *Folikel* : . Kantung berisi cairan dalam ovarium (indung telur), dimana telur berkembang dan kemudian dilepaskan selama ovulasi atau aspirasi.
  12. *Gingivitis* : . Radang gusi
  13. *Hepatitis* : . Peradangan hati yang kadang-kadang menyebabkan kerusakan permanen.
  14. *Hipertirodisme* : . Istilah medis untuk tanda-tanda dan gejala yang

berhubungan dengan produksi hormon tiroid yang berlebihan.

15. *Intoksikasi* : . Keracunan
16. *Irreversible* : . Tidak dapat kembali keadaan semula
17. *Korteks* : . Lapisan luar materi abu-abu (*grey matter*), sekitar 2mm tebalnya, yang menutupi seluruh permukaan belahan otak.
18. *Merkuri* : . Biasa disebut air raksa adalah unsur kimia pada tabel periodik dengan simbol Hg dan nomor atom 80.
19. *Nephritis* : Kerusakan pada bagian glomerulus ginjal akibat infeksi kuman umumnya bakteri *streptococcus*
20. *Parenkim* : Jaringan yang selnya berdinding selulosa tipis yang berfungsi sebagai pengisi bagian tubuh tumbuhan
21. *Parkinson* : Gangguan degeneratif saraf yang umumnya berlangsung perlahan
22. *Pharyngitis* : Infeksi tenggorokan yang di sebabkan karena inflamasi.
23. *Phenylmercury* : Merkuri aromatis
24. *Protelnuria* : Kehadiran protein dalam urin, menunjukkan bahwa ginjal tidak bekerja dengan benar.
25. *Sistein* : . Asam amino bukan esensial bagi manusia yang



- memiliki atom S, bersama-sama dengan metionina. Atom S ini terdapat pada gugus *tiol* (dikenal juga sebagai sulfhidril atau *merkaptan*).
26. *Skrining* : . Biasa disebut penapisan merupakan penggunaan tes atau metode diagnosis lain untuk mengetahui apakah seseorang memiliki penyakit atau kondisi tertentu sebelum menyebabkan gejala apapun.
27. *Shock* : Renjatan, atau keadaan kesehatan yang mengancam jiwa ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk menyediakan oksigen untuk mencukupi kebutuhan jaringan
28. *Slicer* : Mesin perajang
29. *Spastik* : Kaku, Mengejang.
30. *Sulfhidril* : Gugus -SH yg antara lain, dikandung oleh enzim yang mampu merusak dinding sel, msl dinding sel telur menjelang pemuahan.
31. *Tabular necrosis* : Penyebab gagal ginjal akut yang paling umum padapasien yang sakit kritis.
32. *Tremor* : Gemetar, gerakan otot ritmis bolak-balik yang tidak disengaja pada satu atau lebih bagian tubuh. Tremor paling banyak terjadi di telapak tangan, meskipun juga dapat mempengaruhi lengan,

kepala, wajah, badan, dan kaki.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Umum Paparan Merkuri

#### 1. Pengertian Merkuri

Merkuri (Hg) adalah satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu ruang. Merkuri, baik logam maupun *metil* merkuri ( $\text{CH}^3\text{Hg}^+$ ), biasanya masuk tubuh manusia lewat pencernaan. Namun bila dalam bentuk logam, biasanya sebagian besar bisa diekresikan. Sisanya akan menumpuk di ginjal dan sistem saraf, yang suatu saat akan mengganggu bila akumulasinya makin banyak.

Merkuri yang dalam bentuk logam tidak begitu berbahaya, karena hanya 15% yang bisa terserap tubuh manusia. Akan tetapi begitu terpapar ke alam, dalam kondisi tertentu ia bisa bereaksi dengan metana yang berasal dari dekomposisi senyawa organik membentuk *metil* merkuri yang bersifat toksis. Dalam bentuk *metal* merkuri, sebagian besar akan berakumulasi di otak. Karena penyerapannya besar, dalam waktu singkat bisa menyebabkan berbagai gangguan (Lubis, 2002).

Merkuri merupakan salah satu logam berat yang memiliki tingkat toksisitas paling tinggi dibanding dengan logam berat lainnya. Selain itu, merkuri mempunyai sifat tidak mudah terurai (*non degradable*) sehingga dapat tersebar jauh dari sumber pencemaran namun mudah terabsorpsi. Merkuri yang terabsorpsi oleh manusia baik melalui inhalasi, kontak kulit, maupun asupan makanan akan terakumulasi dalam organ tertentu yang dapat menimbulkan keracunan merkuri (Rokhman, 2013).

## 2. Cara Merkuri Masuk Dalam Tubuh

Cara masuk dari merkuri ke dalam tubuh turut mempengaruhi bentuk gangguan yang ditimbulkan, penderita yang terpapar dari uap merkuri dapat mengalami gangguan pada saluran pernafasan atau paru-paru dan gangguan berupa kemunduran pada fungsi otak. Kemunduran tersebut disebabkan terjadinya gangguan pada *korteks*. Garam-garam merkuri yang masuk dalam tubuh, baik karena terhisap ataupun tertelan, akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada saluran pencernaan, hati dan ginjal. Dan kontak langsung dengan merkuri melalui kulit akan menimbulkan dermatitis lokal, tetapi dapat pula meluas secara umum bila terserap oleh tubuh dalam jumlah yang cukup banyak karena kontak yang berulang – ulang (Lestaris, 2010).

## 3. Mekanisme Kerja Merkuri Dalam Tubuh

Merkuri membentuk berbagai senyawa anorganik (seperti *oksida, klorida, dan nitrat*) dan organik (*alkil dan aril*) (Sugiono dkk., 1995). Logam merkuri dan uap merkuri termasuk kedalam merkuri anorganik (Palar, 1996). Adapun mekanisme kerja merkuri dalam tubuh adalah sebagai berikut :

### a. Absorpsi

Merkuri masuk ke dalam tubuh terutama melalui paru - paru dalam bentuk uap atau debu. Sekitar 80 % uap merkuri yang terinhalasi akan diabsorpsi. Absorpsi merkuri logam yang tertelan dari saluran cerna hanya dalam jumlah kecil yang dapat diabaikan, sedangkan

senyawa merkuri larut air mudah diabsorpsi. Beberapa senyawa merkuri (II) organik dan anorganik dapat *diabsorpsi* melalui kulit. Masukan merkuri harian melalui makanan berkisar beberapa mikrogram.

#### **b. Biotransformasi**

Unsur merkuri yang diabsorpsi dengan cepat dioksidasi menjadi ion  $Hg^{2+}$ , yang mempunyai afinitas terhadap gugus - gugus *sulfhidril* (-SH), serta berikatan dengan substrat - substrat yang kaya gugus tersebut. Merkuri ditemukan dalam ginjal (terikat pada *metalotionen*) dan hati. Merkuri dapat melewati darah - otak dan plasenta. Metil merkuri mempunyai afinitas yang kuat terhadap otak. Sekitar 90% merkuri darah terdapat dalam *eritrosit*.

Metabolisme senyawa aril merkuri serupa dengan metabolisme merkuri logam atau senyawa anorganiknya. Senyawa *fenil* dan *metoksietil* merkuri dengan cepat diubah menjadi merkuri anorganik, sementara metil merkuri dimetabolisme sangat lambat.

#### **c. Ekskresi**

Sementara unsur merkuri dan senyawa anorganiknya dieliminasi lebih banyak melalui kemih daripada faeses, senyawa merkuri anorganik terutama diekskresi melalui faeses (sampai 90%). Waktu paruh biologis merkuri anorganik mendekati 6 minggu.

### **4. Pengaruh Merkuri Pada Kesehatan**

#### **a. Keracunan Akut**

Keracunan akut adalah keracunan yang terjadi dalam waktu singkat atau seketika, dapat terjadi karena keracunan dalam dosis tinggi dan atau akibat daya tahan yang rendah. Keracunan akut yang disebabkan oleh logam merkuri umumnya terjadi pada pekerja - pekerja industri pertambangan dan pertanian yang menggunakan merkuri sebagai bahan baku, katalis dan/atau pembentuk amalgam atau pestisida (Palar, 1994).

Keracunan akut yang ditimbulkan oleh logam merkuri dapat diketahui dengan mengamati gejala - gejala berupa : peradangan pada tekak (*pharyngitis*), *dyspaghia*, rasa sakit pada bagian perut, mual - mual dan muntah, murus disertai dengan darah dan *shock*. Bila gejala - gejala awal ini tidak segera diatasi, penderita selanjutnya akan mengalami pembengkakan pada kelenjar ludah, radang pada ginjal (*nephritis*), dan radang pada hati (*hepatitis*). Senyawa atau garam-garam merkuri yang mengakibatkan keracunan akut, dalam tubuh akan mengalami proses ionisasi. Adanya peristiwa ionisasi inilah yang melipat gandakan daya racun yang dibawa oleh senyawa atau garam-garam merkuri (Palar, 1994).

**b. Keracunan Kronis.**

Keracunan kronis adalah keracunan yang terjadi secara perlahan dan berlangsung dalam selang waktu yang panjang. Penderita keracunan kronis biasanya tidak menyadari bahwa dirinya telah menumpuk sejumlah racun dalam tubuh mereka, sehingga pada

batas daya tahan yang dimiliki tubuh, racun yang telah mengendap dalam selang waktu yang panjang tersebut bekerja. Pengobatan akan menjadi sangat sulit untuk dilakukan (Palar, 1994).

Keracunan kronis yang disebabkan oleh merkuri, peristiwa masuknya sama dengan keracunan akut, yaitu melalui jalur pernafasan dan makanan. Akan tetapi pada peristiwa keracunan kronis, jumlah merkuri yang masuk sangat sedikit sekali sehingga tidak memperlihatkan pengaruh pada tubuh. Namun demikian masuknya merkuri ini berlangsung secara terus menerus sehingga lama kelamaan jumlah merkuri yang masuk dan mengendap dalam tubuh menjadi sangat besar dan melebihi batas toleransi yang dimiliki tubuh sehingga gejala keracunan mulai terlihat. Peristiwa keracunan kronis tidak hanya menyerang orang - orang yang bekerja secara langsung dengan merkuri, melainkan juga dapat diderita oleh mereka yang tinggal di sekitar kawasan industri yang banyak menggunakan merkuri. Hanya saja masa keracunan yang terjadi berjalan dalam selang waktu yang berbeda (Palar, 1994).

Untuk mereka yang bekerja langsung dengan menggunakan merkuri, proses keracunan kronis mungkin sudah memperlihatkan gejala dalam selang waktu beberapa minggu. Sedangkan pada mereka yang tidak terkena langsung, proses keracunan kronis merkuri ini baru dapat diketahui setelah waktu bertahun - tahun. Akibat yang ditimbulkan tentu saja berbeda, dimana mereka yang mengalami

proses keracunan kronis setelah kemasukan merkuri dalam waktu tahunan akan lebih sulit untuk diobati, bila dibandingkan dengan mereka yang mengalami keracunan kronis dalam selang waktu beberapa minggu. Pada peristiwa keracunan kronis oleh merkuri, ada dua organ tubuh yang paling sering mengalami gangguan, yaitu gangguan pada sistem pencernaan dan sistem syaraf (Palar, 1994).

Radang gusi (*gingivitis*) merupakan gangguan paling umum yang terjadi pada sistem pencernaan. Radang gusi pada akhirnya akan merusak jaringan penahan gigi, sehingga gigi mudah lepas. Gangguan terhadap sistem syaraf dapat terjadi dengan atau tanpa diikuti oleh gangguan pada lambung dan usus. Ada dua bentuk gejala umum yang dapat dilihat bila korban mengalami gangguan pada sistem syaraf sebagai akibat keracunan kronis merkuri, yaitu *tremor* ringan (gemetar), dan *parkinsonisme* yang juga disertai dengan *tremor* pada fungsi otot sadar.

Biasanya, satu dari kedua gejala ini akan mendominasi gejala keracunan kronis dan ada kemungkinan terjadinya komplikasi dengan psikologis. Hal ini diperlihatkan dengan terjadinya gangguan emosional korban, seperti cepat marah yang diluar kewajarannya dan mental hiperaktif yang berat. Gejala tremor biasanya dimulai dari ujung jari tangan atau ujung jari kaki. Gejala pada ujung jari tangan akan terus menjalar sampai pada otot wajah, lidah, dan pangkal tenggorokan (*larynx*) (Palar, 1994).



Tremor tersebut biasanya akan berhenti bila penderita tidur, namun demikian seringkali terjadi gangguan kram secara tiba-tiba dan kontraksi-kontraksi lainnya. Tanda-tanda seorang penderita keracunan kronis merkuri dapat dilihat pada organ mata. Biasanya pada lensa mata penderita terlihat warna abu - abu sampai gelap, atau abu-abu kemerahan, yang semua itu dapat dilihat dengan mikroskop mata. Disamping itu, gejala keracunan kronis merkuri yang lainnya adalah terjadinya anemia ringan pada darah (Palar, 1994).

#### **B. Tinjauan Umum Proses Pemisahan Emas**

Urat kuarsa yang mengandung biji emas ditumbuk sampai berukuran 1-2 cm, selanjutnya digiling dengan alat gelundungan (trommel) sampai berbentukserbuk pasir. Kemudian diolah dengan teknik *amalgamasi*, yaitu mencampur serbukpasir urat kuarsa dengan Merkuri membentuk *amalgam* (*alloy*). *Amalgam* kemudian dipisahkan melalui proses penggarangan (pemijaran) sampai didapat logam pada emas dan perak (*bullion*), sebelumnya dicuci dengan menyemprotkan air padacampuran *amalgam* kemudian diperas dengan kain parasut. Semua proses pencampuran dengan menggunakan Hg seperti di atas, dilakukan oleh pekerja tanpa menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker, sarung tangan karet, sepatuboot dan pakaian panjang. Seluruh proses yang dilakukan di atas, sampai dengan mendapatkan emas murni dibutuhkan waktu sekitar 10 jam.

1. Batu dan urat kuarsa diambil dari dasar bumi dengan cara membuat sumur (*vertical shaft*) dan terowongan (adit). Penggalian 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 (*trommel*), 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/penyaringan menggunakan kain parasut.
7. Setelah didapat logam paduan (alloy), maka dilakukan pengekstraksian bijihemas 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).

### **C. Tinjauan Umum Pemeriksaan Pada Urin**

Sampel urine merupakan indikator terbaik terhadap kandungan merkuri dalam tubuh pada paparan *merkuri anorganik* jangka panjang karena paparan

uap logam merkuri. Hal ini dikarenakan merkuri dalam urine mencapai puncaknya  $\pm$  2 - 3 minggu setelah pemaparan dan berkurang dengan sangat lambat dengan waktu paruh 40 - 60 hari untuk pemaparan jangka pendek dan 90 hari untuk pemaparan jangka panjang (EPA, 2006). Pemaparan pada masyarakat umum kadar merkuri dalam urine jarang melebihi 10 g/l, sedangkan pada pekerja berbanding lurus antara konsentrasi merkuri di udara dan urine.

Pada hasil beberapa studi menunjukkan bahwa tanda awal pengaruh kurang baik yang berkenaan dengan sistem syaraf pusat atau ginjal dapat dilihat pada konsentrasi kadar merkuri dalam urine antara 25 - 35 g/l kreatin. Dan apabila konsentrasi merkuri dalam urine melebihi 100 g/l kreatin secara pasti mempunyai risiko efek kurang baik pada kesehatan, terutama pada sistem syaraf pusat, *tremor*, rasa cemas, *erethism* dan kerusakan ginjal dengan *proteinuria* dapat diamati. Sedangkan pada pemaparan antara 50 - 100 g/l kreatin dalam urine gejalanya kurang terlihat (WHO, 1994).

#### **D. Tinjauan Umum Fungsi Kognitif**

##### **1. Pengertian kognitif**

Kognitif adalah suatu proses dimana semua masukan sensoris (taktil, visual, dan audiotorik), akan diubah, diolah disimpan dan selanjutnya digunakan untuk interneuron secara sempurna sehingga individu dapat melakukan penalaran terhadap masukan sensoris tersebut (Ramdhani, 2008).

## 2. Pengertian Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif merupakan suatu proses mental manusia yang meliputi perhatian persepsi, proses berpikir, pengetahuan dan memori. sebanyak 75% dari bagian otak besar merupakan area kognitif (Saladin, 2007).

Kemampuan kognitif seseorang berbeda - beda dengan orang lain, dari hasil penelitian diketahui bahwa kemunduran sub sistem yang membangun proses memori dan belajar mengalami tingkat kemunduran yang tidak sama. Memori merupakan proses yang rumit karena menghubungkan masalah lalu dengan masa sekarang (Lumbangtobing,2010).

## 3. Aspek - Aspek dalam Kognitif

Kemenkes RI(2010), menyatakan bahwa fungsi kognitif terdiri dari 5 aspek, yaitu:

### (a) *Attention* (perhatian)

#### 1) Definisi atensi

Atensi adalah suatu proses secara sadar dalam sejumlah kecil informasi dari sejumlah besar informasi yang tersedia. Informasi didapatkan dari penginderaan, ingatan, maupun proses kognitif lainnya proses atensi menciptakan efisiensi dalam penggunaan sumberdaya mental yang terbatas, kemudian akan membantu kecepatan reaksi terhadap stimulus tertentu.

## 2) Macam - macam atensi

### a) *Focused attention*

Merespon stimulus dasar. Contoh: Kepala menoleh kepada arah stimulus auditori.

### b) *Sustained attention*

- Kewaspadaan, kemampuan mempertahankan atensi selama melakukan aktivitas.

- *Working memory*, yaitu kemampuan untuk menahan dan mengontrol informasi yang diterima.

### c) *Selective attention*

Terbebas dari hal -hal yang dapat mengalihkan perhatian.

### d) *Alternating Attention*

Kapasitas fleksibel mental.

### e) *Divided attention*

Kemampuan untuk merespon dua aktivitas secara bersamaan

## (b) **Language (bahasa)**

### 1. Definisi Bahasa

Bahasa adalah penggunaan kode yang merupakan gabungan fonem sehingga membentuk kata dengan aturan sintaks untuk membentuk kalimat yang memiliki arti. Bahasa erat kaitannya dengan kognisi pada manusia, dinyatakan bahwa bahasa adalah fungsi kognitif tertinggi dan tidak dimiliki oleh hewan.

## 2. Macam- macam bahasa

### a) Fonem

*Fonem* yaitu unsur terkecil dari bunyi ucapan yang dapat digunakan untuk membedakan arti dari satu kata. Contoh: kata ular dan ulas memiliki arti yang berbeda karena perbedaan pada fonem /er/ dan /es/.

### b) Morfem

*Morfem* yaitu unsur terkecil dari pembentukan kata dan disesuaikan dengan aturan suatu bahasa. Pada bahasa Indonesia, morfem dapat membentuk imbuhan.

### c) Sintaksis

*Sintaksis* yaitu penggabungan kata menjadi kalimat berdasarkan aturan sistematis yang berlaku pada bahasa tertentu.

### d) Semantik

*Semantik* yaitu mempelajari makna dari suatu bahasa yang di bentuk dalam suatu kalimat.

### e) Diskurs

*Diskur* yaitu mengkaji bahasa pada tahap percakapan paragraph, bab, cerita atau literature.

(c) **Memory (Daya Ingat)**

**1. Pengertian Memori**

Memori adalah kemampuan individu untuk menyimpan informasi dan informasi tersebut dapat di panggil kembali untuk dapat dipergunakan beberapa waktu kemudian.

**2. Klasifikasi Memori**

a. Memori jangka pendek

Memori jangka pendek adalah jenis memory yang digunakan ketika seseorang berusaha mempertahankan informasi dan memikirkan dalam waktu yang singkat. memory jangka pendek menyimpan informasi sekitar 30 detik, dan hanya sekitar tujuh bongkahan informasi dapat disimpan dan dipelihara di sistem memori jangka pendek suatu saat. Informasi yang sudah berada dalam sistem memori jangka pendek, informasi tersebut bisa di transfer kembali dengan proses pengulangan ke sistem jangka panjang, atau dapat juga informasi tersebut hilang atau terlupakan karena tergantikan dengan tambahan informasi baru.

b. Memori jangka panjang

Melatih kemampuan memory jangka pendek sekaligus akan meningkatkan kesempatan mentransfernya ke memori jangka panjang yang memiliki kapasitas hampir

yang hampir tidak terbatas. memory jangka panjang (*long-term memory*) terdiri dari potongan-potongan informasi yang disimpan dalam otak manusia selama lebih dari beberapa menit dan yang dapat ditarik kembali ketika dibutuhkan.

Fungsi memori dibagi dalam tiga tingkatan bergantung pada lamanya rentang waktu antara stimulus dengan recall, yaitu :

1. Memori segera (*immediate memory*), rentang waktu antara stimulus dengan recall hanya beberapa detik. Disini hanya dibutuhkan pemusatan perhatian untuk mengingat (*attention*)
2. Memori baru (*recent memory*), rentang waktu lebih lama yaitu beberapa menit, jam, bulan bahkan tahun.
3. Memori lama (*remote memory*), rentang waktunya bertahun-tahun bahkan seusia hidup.

Gangguan memori merupakan gejala yang paling sering dikeluhkan pasien. Istilah amnesia secara umum merupakan efek fungsi memori. Ketidakmampuan mempelajari materi baru setelah brain insult disebut amnesia anterograd. Sedangkan amnesia retrograd merujuk pada amnesia pada yang terjadi sebelum brain insult. Hampir semua pasien demensia menunjukkan masalah memori pada awal perjalanan penyakitnya. Tidak semua gangguan memori merupakan gangguan organik. Pasien depresi dan ansietas sering mengalami kesulitan memori. Istilah amnesia



psikogenik jika amnesia hanya pada satu periode tertentu, dan pada pemeriksaan tidak dijumpai defek pada recent memory (Perdossi, 2006).

**(d) Visuospasial**

Kemampuan visuospasial merupakan kemampuan konstruksional seperti menggambar atau meniru berbagai macam gambar (misal : lingkaran, kubus) dan menyusun balok-balok. Semua lobus berperan dalam kemampuan konstruksi dan lobus parietal terutama *hemisfer* kanan berperan paling dominan (Perdossi, 2006).

Menggambar jam sering digunakan untuk skrining kemampuan visuospasial dan fungsi eksekutif dimana berkaitan dengan gangguan di *lobus frontal* dan *parietal* (Perdossi, 2006).

**(e) Fungsi eksekutif**

Fungsi eksekutif dari otak dapat didefinisikan sebagai suatu proses kompleks seseorang dalam memecahkan masalah/persoalan baru. Proses ini meliputi kesadaran akan keberadaan suatu masalah, mengevaluasinya, menganalisa serta memecahkan/mencari jalan keluar suatu persoalan (Perdossi, 2006).

**E. Tinjauan Umum AAS**

Sejarah singkat tentang serapan atom pertama kali diamati oleh *Frounhofer*, yang pada saat itu menelaah garis-garis hitam pada spektrum matahari. Sedangkan yang memanfaatkan prinsip serapan atom pada bidang analisis adalah seorang Australia bernama *Alan Walsh* di tahun 1995.

Sebelum ahli kimia banyak tergantung pada cara-cara spektrofotometrik atau metode analisis spektrografik. Beberapa cara ini yang sulit dan memakan waktu, kemudian segera di gantikan dengan Spektroskopi Serapan Atom atau *Atomic Absorption Spectroscopy (ASS)*. Metode ini sangat tepat untuk analisis Zat pada konsentrasi rendah. Teknik ini mempunyai beberapa kelebihan di bandingkan metode spektroskopi emisi konvensional. Memang selain dengan metode serapan atom, unsur-unsur dengan energi eksitasi dapat juga dianalisis dengan fotometri nyala, tetapi untuk unsure-unsur dengan energi eksitasi tinggi hanya dapat dilakukan dengan fotometri nyala Untuk analisis dengan garis spectrum resonansi antara 400-800 nm, fotometri nyala sangat berguna sedangkan antara 200-300 nm metode ASS lebih baik daripada fotometri nyala.

Untuk analisis kualitatif, metode fotometri nyala lebih disukai dari ASS, karena ASS memerlukan lampu katoda spesifik (*hallow cathode*). kemonokromatisasi dalam ASS merupakan syarat utama. Dari segi biaya AAS lebih mahal dari fotometri nyala berfilter. Dapat dikatakan bahwa metode fotometri nyala dan AAS merupakan komplementer satu sama lainnya.

Komponen-komponen lainnya dari sebuah spektrofotometer serapan atom adalah konvensional sifatnya. Monokromatornya dapat tak semahal monokromator spektrofotometer biasa yang sepadan kualitasnya, karena kurang dituntut. Satu-satunya tuntutan adalah bahwa monokromator itu melewatkan garis resonansi yang dipilih, tanpa dibarengi garis-garis lain dalam spektrum sumber cahaya yang timbul dari katode logam atau gas lambannya.

Metode AAS berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Misalkan Natrium menyerap pada 589 nm, uranium pada 358,5 nm sedangkan kalium pada 766,5 nm. Cahaya pada gelombang ini mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat elektronik suatu atom. Dengan absorpsi energi, berarti memperoleh lebih banyak energi, suatu atom pada keadaan dasar dinaikkan tingkat energinya ke tingkat eksitasi. Tingkat-tingkat eksitasinya pun bermacam-macam. Misalnya unsur Na dengan nomor atom 11 mempunyai konfigurasi elektron  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ , tingkat dasar untuk elektron valensi 3S, artinya tidak memiliki kelebihan energi. Elektron ini dapat tereksitasi ke tingkat 3p dengan energi 2,2 eV ataupun ke tingkat 4p dengan energi 3,6 eV, masing-masing sesuai dengan panjang gelombang sebesar 589nm dan 330 nm.

*Kita* dapat memilih diantara panjang gelombang ini yang menghasilkan garis spektrum yang tajam dan dengan intensitas maksimum, yang dikenal dengan garis resonansi. Garis-garis lain yang bukan garis resonansi dapat berupa spektrum yang berasosiasi dengan tingkat energi molekul, biasanya berupa pita-pita lebar ataupun garis tidak berasal dari eksitasi tingkat dasar yang disebabkan proses atomisasinya.

a. Pengertian *Atomic Absorption Spectrometry*

Spektrofotometri Serapan atom (AAS) adalah suatu metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang

berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) radiasi oleh atom-atom bebas unsur tersebut.

Sekitar 67 unsur telah dapat ditentukan dengan cara AAS. Banyak penentuan unsur-unsur logam yang sebelumnya dilakukan dengan metoda polarografi, kemudian dengan metoda spektrofotometri *UV-VIS*, sekarang banyak diganti dengan metoda AAS.

Prinsip pengukuran dengan metode AAS adalah adanya absorpsi sinar UV atau Vis oleh atom-atom logam dalam keadaan dasar yang terdapat dalam “bagian pembentuk atom”. Sinar UV atau Vis yang diabsorpsi berasal dari emisi cahaya logam yang terdapat pada sumber energi *HOLLOW CATHODE*.

Sinar yang berasal dari *HOLLOW CATHODE* diserap oleh atom-atom logam yang terdapat dalam nyala api, sehingga konfigurasi atom tersebut menjadi keadaan tereksitasi. Apabila electron kembali ke keadaan dasar “*GROUND STATE*” maka akan mengemisikan cahayanya. Besarnya intensitas cahaya yang diemisikan sebanding dengan konsentrasi sampel (berupa atom) yang terdapat pada nyala api.

b. Ada lima komponen dasar alat SSA:

- 1) Sumber sinar , biasanya dalam bentuk *Hollow Cathode* yang mengemisikan spectrum sinar yang akan diserap oleh atom.

- 2) Nyala Api, merupakan sel absorpsi yang menghasilkan sampel berupa atom-atom
- 3) Monokromator, untuk mendispersikan sinar dengan panjang gelombang tertentu
- 4) Detektor, untuk mengukur intensitas sinar dan memperkuat sinyal
- 5) Readout, gambaran yang menunjukkan pembacaan setelah diproses oleh alat elektronik

Seperti umumnya pada peralatan spectrometer, analisis kuantitatif suatu sampel berdasarkan Hukum Lambert-Beer, yaitu:

$$A = \epsilon b C$$

Keterangan: – A = absorbansi

- $\epsilon$  = absorptivitas molar
- b = lebar sampel yang dilalui sinar
- C = Konsentrasi zat

Rumusan hukum Lambert Beer menunjukkan bahwa besarnya nilai absorbansi berbanding lurus (linear) dengan konsentrasi. Berdasarkan penelitian, kelinieran hukum Lambert-Beer umumnya hanya terbatas pada nilai absorbansi 0,2 sampai dengan 0,8.

Hukum *Lambert Beer* dapat diterapkan pada metode standar biasa dan metode standar adisi.

No.	Standar Biasa	Standar Adisi
1.	Pengukuran sampel dan standar dilakukan secara terpisah	Pengukuran sampel dan standar dilakukan secara bersama
2.	Pada kurva kalibrasinya hanya ada slop	Pada kurvan kalibrasinya selain ada slop ada juga intersep
3.	Cara penentuan konsentrasinya sampel langsung diplotkan ke kurva kalibrasi	Cara penentuan konsentrasi sampel diplotkan ke kurva kalibrasi secara tidak langsung

#### F. Tinjauan Hasil Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Andri *et al* (2011) di daerah bekas penambangan di Kabupaten Indramayu membuktikan bahwa daerah yang pernah digunakan untuk aktivitas penambangan ternyata masih memiliki risiko paparan logam berat merkuri yang cukup tinggi, meskipun aktivitas penambangan tidak berjalan lagi terbukti dengan masih adanya kandungan merkuri pada sampel lingkungan, bahan makanan, dan rambut masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. Penelitian tersebut membuktikan bahwa adanya kadar merkuri pada rambut masyarakat yang tinggal di sekitar sungai Mandor yaitu 5,71 g/g-27,18 g/g pada sampel kasus dan 0,67 g/g-4,62 g/g pada sampel kontrol terjadi karena akumulasi yang lama dari paparan merkuri yang terdapat pada lingkungan dan bahan makanan yang dikonsumsi masyarakat dalam waktu yang lama.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan *et al* (2009) menunjukkan bahwa dari 43 responden (100,0%) dengan jarak tinggal > 500 meter terdapat 7,0% (3 responden) yang memiliki kadar Hg dalam urine tidak normal.

Konsentrasi Hg pada urine yang tidak normal pada 7,0%(responden) diketahui bahwa jarak tinggal responden dengan sumber pencemar (tromol) diatas 500 meter (600 m, 800 m dan 1500 m). Uap Hg di udara dapat beredar di atmosfer hingga satu tahun sehingga dapat tersebar luas dan diangkut ribuan mil dari sumber emisi(WHO, 2008), terlebih lagi jika di dukung oleh kecepatan angin dan arah angin. Lama tinggalresponden memungkinkan peningkatan Hg dalam urine, dengan lama tinggal lebih dari lima tahun yaitu 35 tahun, enam tahun dan 38 tahun, sehingga semakin sering terpajan Hg dari berbagai sumber pajanan maka jumlah Hg yang masuk dalam tubuh akan meningkat sesuaiifat Hg yang dapat terakumulasi dalam tubuh.

Penelitian yang dilakukan Inswiasri dan Hartono (2011) yaitu pajanan Hg pada penambang emas tradisional di Kabupaten gunung mas, kalimantan tengah dengan menunjukkan hasil bahwa kadar Hg rata-rata di udara wilayah petambang lebih tinggi dan mempunyai risiko bagi petambang terhadap gangguan syaraf 2,615 kali (CI 95%: 0,917 - 7,457) dibanding wilayah nonpetambang. Kadar Hg dalam urine rata-rata responden  $0,0547 + 0,00846$  ppm. Kadar Hg rata-rata dalam rambut responden  $22,1134 + 4,0696$  mg/kg. Kadar Hg rata-rata dalam darah responden  $0,0267 \pm 0,0038$  mg/l. Kadar Hg rata-rata dalam urine, rambut dandarah kelompok petambang dan nonpetambang berbeda secara bermakna.

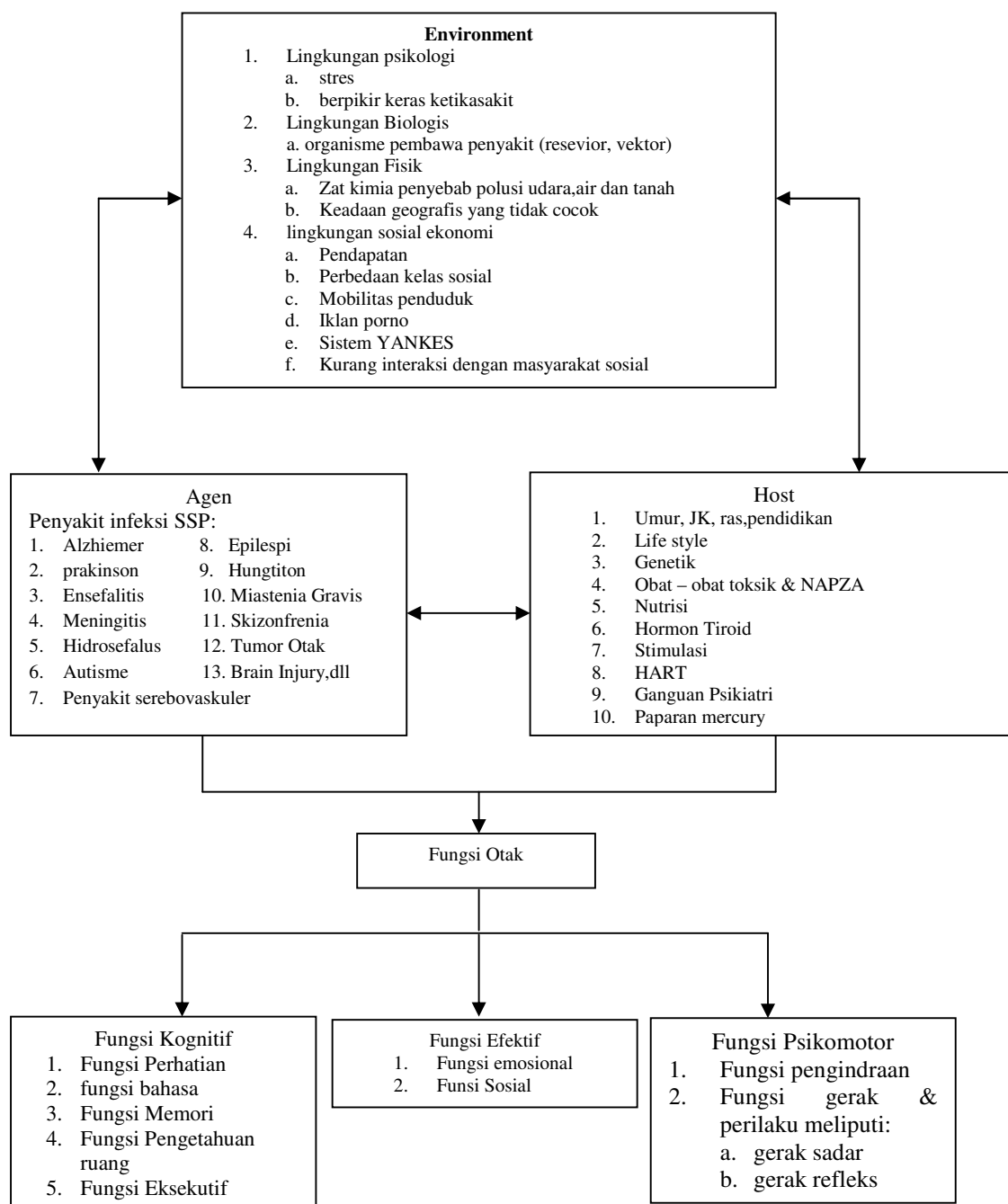
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ariana (2015) dari 36 penambang yang jadi responden menunjukkan bahwa para penambang emas

tesbut terpapar merkuri (Hg). Tapi berdasarkan tingkat kadar merkuri (Hg) pada rambut yang menunjukkan tingkat rendah menurut jenis aktivitas penambang yang paling banyak adalah pengambil lumpur /mendulang (tidak kontak langsung dengan Hg) sebanyak 14 orang (56%). Begitupun, tingkat kadar merkuri (Hg) pada rambut yang menunjukkan tingkat tinggi menurut jenis aktivitas penambang yang paling banyak juga pada pengambil lumpur/mendulang (tidak kontak langsung dengan Hg) sebanyak 6 orang (54,5%).

#### **G. Kerangka Teori**

Adapaun kerangka teori dalam penelitian ini mengacu pada segitiga epidemiologi yaitu Environmental, Agen dan Host, gangguan fungsi otak terdiri dari gangguan Kognitif, yaitu : fungsi perhatian, fungsi bahasa, fungsi memori, fungsi pengetahuan ruang dan fungsi eksekutif. Gangguan afektif yaitu fungsi emosional dan fungsi Sosial sedangkan gangguan psikomotor yaitu : Fungsi pengindraan, Fungsi gerak & perilaku meliputi: gerak sadar dan gerak refleks.



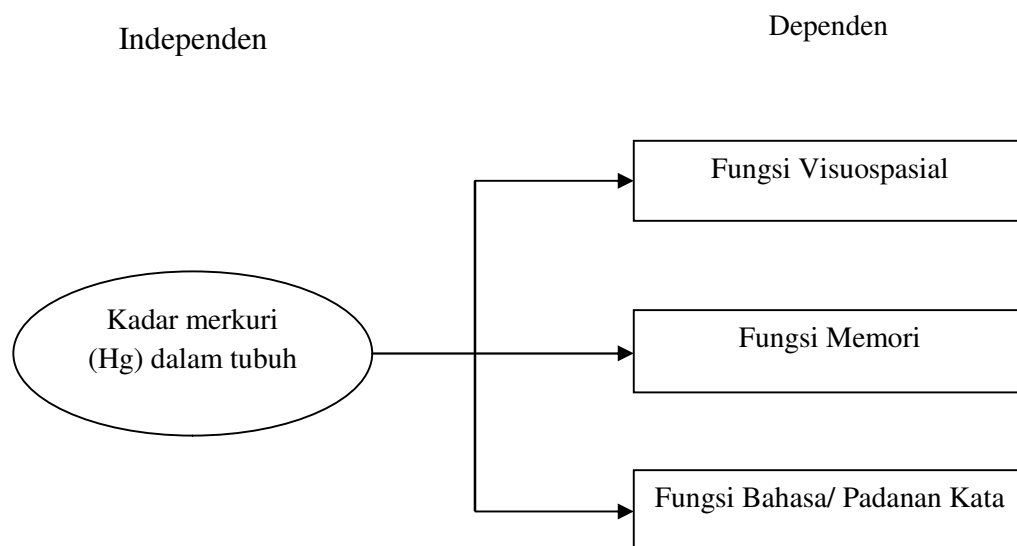


Sumber : Modifikasi Segitiga Epidemiologi John Gordon, (dalam Tahir, 2014)

**Gambar. 1 Kerangka Teori**

## H. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini terdiri dari variabel Independen yaitu : Fungsi Bahasa/Padanan Kata, Fungsi Memori dan Fungsi Visuospasial sedangkan variabel dependen yaitu Kadar Merkuri (Hg) dalam urine, seperti pada gambar di bawah ini :



## I. Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$  Tidak ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Visuospasial pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

$H_a : \rho \neq 0$  Ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Visuospasial pada penambang emas di

Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara,  
Kabupaten Bombana Tahun 2016.

$H_0 : \rho = 0$  Tidak ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Memori pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

$H_a : \rho \neq 0$  Ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Memori pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

$H_0 : \rho = 0$  Tidak ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Bahasa/padanan kata pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

$H_a : \rho \neq 0$  Ada hubungan kadar Merkuri(Hg) dalam tubuh dengan penurunan Fungsi Bahasa/padanan kata pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian analitik dengan rancangan *cross sectional study* yaitu suatu penelitian dimana variabel – variabel yang termasuk faktor risiko dan variabel – variabel yang termasuk efek, diobservasi sekaligus pada waktu yang sama(Notoatmojo,2010).

#### **B. Waktudan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret tahun 2016, dan dilaksanakan di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana. Pemeriksaan Sampel dilaksanakan di Laboratorium Forensik FMIPA Universitas Halu Oleo.

#### **C. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmojo,2002).

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja tamban emas yang tinggal di Desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana sebanyak 60 pekerja tambang emas yang terdiri dari tiga kelompok yaitu PT.Anugrah Alam, Citra Buana Makmur, dan Mitra Kerja dari kedua PT tersebut.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti, dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmojo,2002).

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik *propotional random sampling*, karena populasi terbagi atas beberapa kelompok, sehingga setiap kelompok sampel harus diwakili sample (Arikunto,2006)

Besar sampel di tentukan melalui rumus lemeshow (Notoadmojo,2010). Besar sampel < 10000, maka:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1 - P)N}{d^2(N - 1) + Z^2 \cdot P(1 - P)}$$

Keterangan :

n = besar sampel

N = besar populasi

P = proposi yang dikehendaki (0,5)

d = tingkat kepercayaan (0,05/5%)

Z = derajat kemaknaan (95%/1,96)

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)60}{0,05^2 + (60 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{3,84 \cdot 0,25 \cdot 60}{0,25(59) + 3,84 \cdot 0,25}$$

$$n = \frac{0,96 \cdot 59}{0,25(59) + 3,84 \cdot 0,25}$$

$$n = \frac{56,64}{14,75 + 0,96}$$

$$n = \frac{56,64}{1,571}$$

$$n = 370 = 37 \text{ orang}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan rumus tersebut ,maka diperoleh total sample sebesar 37 sampel dari populasi sebesar 60 pekerja tambang.

Agar setiap perusahaan terwakili maka sampel harus diambil secara proporsional berdasarkan rumus berikut:

$$h_a = \frac{j_u \cdot h_p}{t_i} \times t$$

Adapun kriteri inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bisa membaca dan menulis
2. Bekerja sebagai penam bangemas (dengan masa kerja minimal 5 tahun).
3. Masihaktif bekerja di lokasi tambang emas.
4. Tinggal di desa Wumbubangka dusun 3 dengan alasan lokasi dengan jarak aktivitas tambang cukup dekat. Selain itu, responden berada di tempat padasaat pengambilan sampel.
5. Pekerja bersentuhan langsung pada proses pemisahan kandungan emas.

#### **D. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif**

##### 1. Merkuri (Hg)

Merkuri atau air raksa adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu kamar. Menurut WHO batas tolerir kadar merkuri dalam urine manusia rata - rata maksimal 4 g/l. jika kadar merkuri dalam urin melebihi 10 g/l akan menimbulkan gejala simptomatik.

Kriteria objektif:

- a. Normal jika kadar merkuri dalam urin  $\leq 4$  g/l
- b. Tidak normal jika kadar merkuri dalam urin  $> 4$  g/l (Sudah melebihi Ambang Batas Normal)

## 2. Fungsi bahasa

Fungsi bahasa adalah kemampuan seseorang dalam mengartikan sebuah kata, fungsi kata, dan pemakaian kata serta menghubungkan satu kata dengan kata yang lain, sehingga maksud dari kata dapat di pahami

Kriteria objektif :

Baik : apabila nilai yang diperoleh responden dari hasil Tes Analogi bahasa adalah  $\geq 50\%$

Kurang : apabila nilai yang di peroleh responden dari hasil Tes Analogi bahasa adalah  $\leq 50\%$  (Tahir,2014)

## 3. Fungsi memori

Fungsi memori adalah kemampuan seseorang menerima dan menyimpan serta memproses informasi yang telah diberikan sebelumnya.

Kriteria objektif :

Baik : apabila nilai yang diperoleh responden dari hasil Tes Pengkodean dan Ingatan adalah  $\geq 50\%$

Kurang : apabila nilai yang di peroleh responden dari hasil Tes Pengkodean dan Ingatan adalah  $\leq 50\%$ (Tahir,2014).

## 4. Fungsi visuospasial

Fungsi visuospasial adalah kemampuan seseorang dalam melakukan konstruksi seperti menggambar atau meniru berbagai macam gambar.

Kriteria objektif :

Baik : apabila nilai yang diperoleh responden dari hasil Tes Visiospasial adalah  $\geq 50\%$

Kurang : apabila nilai yang di peroleh responden dari hasil Tes visuospasial Visuospasial adalah  $\leq 50\%$ (Tahir,2014).

## **E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian**

### **Metode Pengumpulan data**

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau di kumpulkan secara langsung dilapangan oleh peneliti, data primer ini juga disebut data asli atau data baru. Data primer diperoleh dengan cara :

- a. Melakukan wawancara langsung kepada responden dengan alat bantu kuesioner maupun observasi di lingkungan kerja responden .
- b. Memberikan beberapa psikotes untuk menguji fungsi kognitif reponden yaitu :
  - 1) Tes fungsi bahasa, dengan menggunakan Tes analog Verbal
  - 2) Tes fungsi memori, dengan menggunakan tes Pengkodean dan Ingatan
  - 3) Tes Fungsi Visuospasial, dengan menggunakan Tes Visuospasial

#### 2. Data Sekunder



Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang ada dalam penelitian yaitu : PT.Anugrahh Alam , PT. Citra Buana Makmur dan Mitra kerja dari kedu perusahaan tersebut. di desa Wumbubangka, Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel urine yang diperiksa melauli standar SOP laboratorium, kuesioner sebagai ukur psikotes untuk mengukur kemampuan kognitif yaitu, Tes Analog Verbal (Fungsi Bahasa), Tes pengkodean dan Ingatan (Fungsi memori), dan Tes Visuospasial ( Fungsi Visuosapasial).

## **F. Pengolahan Data, Analisis Data dan Penyajian Data**

### **a. Pengolahan Data**

Pengolahan data secara manual dan menggunakan komputer. selanjutnya data yang diolah disajikan dalam bentuk tabel dan tekstual kemudian diintrepretasikan dalam bentuk penjelasan.

### **b. Analisis Data**

Analisis data dilakukan melalui dua tahap , sebagai berikut :

#### **1. Analisis Univariat**

Analisis univariat dilakukan secaradeskriptif dari masing - masing variabel dengan tabel distribusi frekuensi disertai penjelasan.

#### **2. Analisis Bivariat**

Untuk mengetahui hubungan antara tingkat keterpaparan merkuri dengan penurunan fungsi kognitif dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Squared* dengan tingkat signifikan ( $\alpha=0,05$ ).

Dasar pengambilan keputusan penelitian hipotesis (Budiarto,2002) adalah :

- a.  $H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$  atau  $p$  value ( $\alpha$ )= 0.05
- b.  $H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$  atau  $p$  value ( $\alpha$ )= 0.05

**c. Penyajian Data**

Data yang telah diolah dan di analisis, disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi disertai dengan interpretasi dalam bentuk narasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

#### 1. Luas Wilayah dan Topografi

Desa Wumbubangka merupakan bagian wilayah administrasi dari Kecamatan Rarowatu Utara yang berada di wilayah Perbukitan. Jarak desa dengan kecamatan yaitu sekitar 11 Km. Luas Desa Wumbubangka yaitu seluas  $\pm 700$  ha dengan luas pemukiman  $\pm 20$  Ha, dan luas prasarana umum lainnya adalah  $\pm 7$  ha.

#### 2. Letak Geografis

Secara geografis, Desa Wumbubangka berada di wilayah Pemerintah Kecamatan Rarowatu Utara yang merupakan bagian dari Kabupaten Bombana dengan batas-batas Desa sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara : Desa Aneka Marga, Kec. Rarowatu Utara
- b. Sebelah Selatan : Punggung Gunung, Kec. Rarowatu
- c. Sebelah Timur : Desa Tembe, Kec. Rarowatu Utara
- d. Sebelah Barat : Desa Totole, Kec. Mata Uliu

#### 3. Kependudukan

##### a. Keadaan Penduduk Menurut Jenis Kelamin

Jumlah keseluruhan penduduk Desa Wumbubangka yaitu 1.347 jiwa. Keadaan penduduk Desa Wumbubangka berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.**Keadaan Penduduk Menurut Jenis Kelamin

Lokasi	Jumlah KK	Jumlah Penduduk	Jumlah Jiwa	
			Laki-Laki	Perempuan
Desa Wumbubangka	285	1.113	566	547
<b>Persentase (%)</b>	-	-	<b>50,85</b>	<b>49,15</b>

*Sumber : Profil Desa Wumbubangka Tahun 2014*

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa keadaan penduduk menurut jenis kelamin bahwa jumlah penduduk yang terbanyak yaitu berjenis kelamin perempuan sebesar 547 jiwa (49,15%) dan yang terendah yaitu berjenis kelamin laki – laki sebanyak 566 jiwa (50,85%).

#### b. Keadaan Penduduk Menurut Tingkat Pendidikan

Keadaan penduduk Desa Wumbubangka berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.**Keadaan Penduduk Menurut Tingkat Pendidikan

No.	Pendidikan	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	Tidaktamat SD	153	18,84
2	Tamat SD	131	16,13
3	Tamat SLTP	346	42,61
4	Tamat SLTA	121	14,90
5	Diploma/ Sarjana	61	7,52
<b>Total</b>		<b>812</b>	<b>100%</b>

*Sumber : Laporan KKN Reguler 1 (2014)*

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa keadaan penduduk menurut tingkat pendidikan tertinggi terdapat pada pendidikan yang tamat SLTP sebanyak 346 orang (42,61%) sedangkan yang terendah berada pada pendidikan Diploma/Sarjana sebanyak 61 orang (7,52%).

### c. Keadaan Penduduk Menurut Jenis Mata Pencaharian

Secara umum tingkat perekonomian di Desa Wumbubangka dipengaruhi oleh potensi sumberdaya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Keadaan penduduk Desa Wumbubangka berdasarkan jenis mata pencaharian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Keadaan Penduduk Menurut Mata Pencaharian

No	Pekerjaan	Jumlah Pekerja (n)	Persentase (%)
1	Pendulang	468	57,63
2	Tukangkayu	21	2,59
3	Tukangbatu	17	2,09
4	Pedagang	67	8,25
5	Petani	88	10,85
6	Pensiunan PNS	50	6,17
7	Wiraswasta	39	4,81
8	PNS	62	10,1
<b>Total</b>		<b>812</b>	<b>100 %</b>

*Sumber :Laporan KKN Reguler 1 (2014)*

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa keadaan penduduk menurut mata pencaharian tertinggi terdapat pada pekejaan sebagai pendulang atau biasa di sebut sebagai penambang emas sebanyak 468 orang (57,63%) sedangkan yang terendah berada pada pekerjaan sebagai tukang batus ebanyak 17 orang (2,09%).

## B. Hasil Penelitian

### 1. Karakteristik Responden

#### a. Distribusi Responden Berdasarkan Umur

Umur responden dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 6 kelompok umur, yaitu < 25 Tahun, 25-30 Tahun, 31-35 tahun, 36-40

tahun, 41-45 tahun dan > 45 tahun, adapun distribusi responden berdasarkan kelompok umur disajikan pada tabel 4 berikut :

**Tabel 4.** Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Umur pada penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Kelompok Umur (Tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	< 25	1	2,7
2	25-30	9	24,3
3	31-35	11	29,7
4	36-40	8	21,6
5	41-45	6	16,2
6	>45	2	5,4
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 4 menunjukkan distribusi responden berdasarkan kelompok umur pada pekerja penambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana tahun 2016, dari 37 responden sebagian besar responden berada pada kelompok umur 31-35 tahun yaitu 11 orang (29,7%), dan sebagian kecil responden berada pada kelompok umur < 25 tahun yaitu 1 orang (2,7%).

## 2. Analisis Univariat

### a. Kadar Merkuri Hg Dalam Tubuh

Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu logam berat yang berada dalam tubuh pekerja yang diukur dengan pengambilan sampel urine pekerja dan di analisis menggunakan metode AAS, distribusi responden berdasarkan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh pekerja dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

**Tabel 5.** Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Tidak Normal	10	27
2	Normal	27	73
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari 37 responden, sebagian besar responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal yaitu 27 orang dengan kadar merkuri  $\leq 4$  g/l (73%), dan sebagian kecil responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh tidak normal yaitu 10 orang dengan kadar merkuri  $>4$  g/ (27%). Hasil pengukur dapat dilihat di tabel berikut.

**Tabel 6.** Distribusi Responden Berdasarkan Hasil Pengukuran Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Nama Sampel	Kadar Hg (/L)	Ket
1	Urine 01	2,59	NORMAL
2	Urine 02	4,22	TIDAK NORMAL
3	Urine 03	2,77	NORMAL
4	Urine 04	3,81	NORMAL
5	Urine 05	3,85	NORMAL
6	Urine 06	2,43	NORMAL
7	Urine 07	3,84	NORMAL
8	Urine 08	3,71	NORMAL
9	Urine 09	4,19	TIDAK NORMAL
10	Urine 10	3,09	NORMAL
11	Urine 11	4,04	TIDAK NORMAL
12	Urine 12	2,74	NORMAL
13	Urine 13	2,61	NORMAL

14	Urine 14	3,25	NORMAL
15	Urine 15	3,64	NORMAL
16	Urine 16	3,54	NORMAL
17	Urine 17	3,43	NORMAL
18	Urine 18	3,65	NORMAL
19	Urine 19	4,31	TIDAK NORMAL
20	Urine 20	3,56	NORMAL
21	Urine 21	3,49	NORMAL
22	Urine 22	3,52	NORMAL
23	Urine 23	3,94	NORMAL
24	Urine 24	4,31	TIDAK NORMAL
25	Urine 25	4,54	TIDAK NORMAL
26	Urine 26	4,22	TIDAK NORMAL
27	Urine 27	3,89	NORMAL
28	Urine 28	3,52	NORMAL
29	Urine 29	4,41	TIDAK NORMAL
30	Urine 30	2,96	NORMAL
31	Urine 31	2,93	NORMAL
32	Urine 32	2,53	NORMAL
33	Urine 33	3,22	NORMAL
34	Urine 34	3,22	NORMAL
35	Urine 35	2,81	NORMAL
36	Urine 36	4,11	TIDAK NORMAL
37	Urine 37	4,05	TIDAK NORMAL

#### b. Fungsi Bahasa

Fungsi bahasa yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan responden dalam mengartikan sebuah kata, fungsi kata, dan pemakaian kata serta menghubungkan satu kata dengan kata yang lain, sehingga maksud dari kata dapat di pahami, dan diukur berdasarkan kuesioner dan dikategorikan menjadi fungsi bahasa baik dan fungsi bahasa kurang.



Distribusi responden berdasarkan fungsi bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

**Tabel 7.** Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Fungsi Bahasa	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Kurang	17	45,9
2	Baik	20	54,1
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 37 responden, sebagian besar responden dengan fungsi bahasa baik yaitu 20 orang (54,1%), dan sebagian kecil responden dengan fungsi bahasa kurang yaitu 17 orang (45,9%).

### c. Fungsi Memori

Fungsi memori yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan seseorang menerima dan menyimpan serta memproses informasi yang telah diberikan sebelumnya, yang diukur berdasarkan kuesioner dan dikategorikan menjadi fungsi memori baik dan fungsi memori kurang.

Distribusi responden berdasarkan fungsi memori pada pekerja tambang emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana dapat dilihat pada tabel 7 berikut :

**Tabel 8.** Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Memori pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Fungsi Memori	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Kurang	22	59,5
2	Baik	15	40,5
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 37 responden, sebagian besar responden dengan fungsi memori kurang yaitu 22 orang (59,5%), dan sebagian kecil responden dengan fungsi memori baik yaitu 15 orang (40,5%).

#### **d. Fungsi Visuospasial**

Fungsi visuospasial yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan seseorang dalam melakukan konstruksi seperti menggambar atau meniru berbagai macam gambar, yang didapatkan berdasarkan hasil alat ukur dengan kuesioner dan dikategorikan menjadi fungsi visuospasial baik dan fungsi visuospasial kurang.

Distribusi responden berdasarkan fungsi visuospasial pada Penambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombanadapat dilihat pada tabel 8 berikut :

**Tabel 9.** Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Visuospasial pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Fungsi Visuospasial	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Kurang	20	54,1
2	Baik	17	45,9
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>100</b>

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 8 menunjukkan bahwa dari 37 responden, sebagian besar responden dengan fungsi visuospasial kurang yaitu 20 orang (54,1%), dan sebagian kecil responden dengan fungsi visuospasial baik yaitu 17 orang (45,9%).

### 3. Analisis Bivariat

#### a. Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh Terhadap Fungsi Bahasa

Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu logam berat yang ada dalam tubuh pekerja yang diukur dengan pengambilan sampel urine pekerja, dalam penelitian ini dikategorikan normal dan tidak normal yang kemudian dihubungkan dengan fungsi bahasa yang dikategorikan baik dan kurang, hal ini dapat dilihat pada tabel 9 berikut :

**Tabel 10.** Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh	Fungsi Bahasa				Jumlah		P <sub>Value</sub>
		Baik		Kurang		n	%	
		n	%	n	%			
1	Normal	16	43,2	11	29,7	27	73	0,251
2	Tidak Normal	4	10,8	6	16,2	10	27	
Total		20	54,1	17	45,9	37	100	

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 9 menunjukkan bahwa proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal sebagian besar responden berada pada fungsi bahasa baik 16 orang (43,2%), dan sebagian kecil responden dengan fungsi bahasa kurang 11 orang (29,7%). Sedangkan

proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh tidak normal sebagian besar responden berada pada fungsi bahasa kurang 6 orang (16,2%), dan sebagian kecil responden berada pada fungsi bahasa baik 4 orang (10,8%). Hasil uji statistik chi square didapatkan bahwa nilai  $P_{\text{value}} > \alpha$  sehingga tidak terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi bahasa.

**b. Hubungan Kadar Merkuri Hg dalam tubuh Terhadap Fungsi Memori**

Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu logam berat yang ada dalam tubuh pekerja yang diukur dengan pengambilan sampel urine pekerja, dalam penelitian ini dikategorikan normal dan tidak normal yang kemudian dihubungkan dengan fungsi memori yang dikategorikan baik dan kurang, hal ini dapat dilihat pada tabel 10 berikut :

**Tabel 11.** Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Memori pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh	Fungsi Memori				Jumlah		P <sub>Value</sub>
		Baik		Kurang		n	%	
		n	%	n	%			
1	Normal	14	37,8	13	35,1	27	73	<b>0,023</b>
2	Tidak Normal	1	2,7	9	24,3	10	27	
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>40,5</b>	<b>22</b>	<b>59,5</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 10 menunjukkan bahwa proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal sebagian besar responden berada pada fungsi memori baik 14 orang (37,8%), dan sebagian

kecil responden dengan fungsi memori kurang 31 orang (35,1%). Sedangkan proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh tidak normal sebagian besar responden berada pada fungsi memori kurang 9 orang (24,3%), dan sebagian kecil responden berada pada fungsi bahasa baik 1 orang (2,7%). Hasil uji statistik chi square didapatkan bahwa nilai  $P_{\text{value}} < \alpha$  sehingga terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi bahasa.

**c. Hubungan Kadar Merkuri Hg dalam tubuh Terhadap Fungsi Visuospasial**

Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu logam berat yang ada dalam tubuh pekerja yang diukur dengan pengambilan sampel urine pekerja, dalam penelitian ini dikategorikan normal dan tidak normal yang kemudian dihubungkan dengan fungsi visuospasial yang dikategorikan baik dan kurang, hal ini dapat dilihat pada tabel 11 berikut :

**Tabel 12.** Distribusi Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Fungsi Visuospasial pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

No	Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh	Fungsi Visuospasial				Jumlah		P <sub>Value</sub>
		Baik		Kurang		n	%	
		n	%	n	%			
1	Normal	16	43,2	11	29,7	27	73	0,009
2	Tidak Normal	1	2,7	9	24,3	10	27	
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>45,9</b>	<b>20</b>	<b>54,0</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	

*Sumber : Data Primer, Februari 2016*

Tabel 11 menunjukkan bahwa proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal sebagian besar responden berada pada fungsi visuospasial baik 16 orang (43,2%), dan sebagian kecil responden dengan fungsi memori kurang 11 orang (29,7%). Sedangkan proporsi responden dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh tidak normal sebagian besar responden berada pada fungsi visuospasial kurang 9 orang (24,3%), dan sebagian kecil responden berada pada fungsi bahasa baik 1 orang (2,7%). Hasil uji statistik chi square didapatkan bahwa nilai  $P_{\text{value}} < \alpha$  sehingga terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi visuospasial.

### **C. Pembahasan**

#### **1. Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh Terhadap Fungsi Bahasa**

Bahasa adalah penggunaan kode yang merupakan gabungan fonem sehingga membentuk kata dengan aturan sintaks untuk membentuk kalimat yang memiliki arti. Bahasa erat kaitannya dengan kognisi pada manusia, dinyatakan bahwa bahasa adalah fungsi kognitif tertinggi dan tidak dimiliki oleh hewan.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap fungsi bahasa pada penambang emas desa wumbubangka kecamatan rarowatu utara kabupaten bombana tahun 2016.

Berdasarkan hasil observasi dilapangan sebagian besar penambang emas dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal dan sebagian besar penambang emas dengan fungsi bahasa baik, hal ini dikarenakan penambang emas hanya melakukan kegiatan pekerjaan mendulang dan menyiram material tanah yang akan didulang sehingga kecil risiko penambang emas terpapar oleh Merkuri (Hg), selain itu penambang emas yang bermitra dengan perusahaan hanya melakukan kegiatan penjualan emas kepada pihak perusahaan tanpa dilakukan pemisahan/pemurnian biji emas.

Penelitian terdahulu oleh Passos tahun 2008 menunjukkan adanya kontaminasi merkuri akibat kegiatan penambangan emas di sekitar Amazon, yaitu adanya toksisitas merkuri pada urin dan darah pekerja beserta tanda dan gejala keracunan merkuri, juga adanya kontaminasi merkuri di lingkungan baik di sumber air, sedimen, maupun ikan di Amazon yang dikonsumsi oleh masyarakat sekitar.

Bahasa merupakan perangkat dasar komunikasi dan modalitas dasar yang membangun kemampuan fungsi kognitif, orang dewasa juga dibahayakan oleh risiko merkuri. Kelompok manusia yang memiliki risiko paling tinggi adalah orang-orang miskin dan yang palingrentan adalah masyarakat adat, komunitas Arctic, penduduk kepulauan, komunitas pantai dan lainnya yang mendapat asupan protein dari ikan dan makanan laut. Para pekerja juga memiliki risiko yang tinggi, terutama pekerja Tambang emas skala kecil dan keluarga

mereka. Selain itu merkuri juga membahayakan organisme-organisme yang ada di lingkungan dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem (Widowati 2008).

Banyak hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hubungan paparan Hg dengan gangguan autistik dan telah dilaporkan bahwa paparan terhadap Merkuri (Hg) menyebabkan disfungsi imunitas dan beberapa gangguan neuropsikiatri seperti kekurangan kognitif dan komunikasi, disfungsi sensori, kerusakan koordinasi motorik, dan perilaku yang serupa dengan ciri definisi atau berhubungan dengan gangguan autistik. (Woodet al.,2010).

Penelitian yang dilakukan Albasar (2012) pada masyarakat di kelurahan poboya Kota Palu Sulawesi Tengah bahwa konsentrasi Hg dalam urine pada masyarakat sebagian besar dibawah yang ditetapkan WHO(4 g/L), serta tidak ada hubungan variabel bebas (konsentrasi Hg air minum, lama tinggal, jenispekerjaan, status gizi dan lama tinggal) terhadap konsentrasi Hg pada urine di masyarakat.

Smarapradhipa (2011) memberikan dua pengertian bahasa. Pertama sebagai alat komunikasi antara anggota masyarakat berupa simbol bunyi yang dihasilkan oleh alat ucap manusia. Kedua bahasa adalah sistem komunikasi yang mempergunakan simbol – simbol vokal (bunyi ujaran) yang bersifat arbiter.

Bahasa dalam kehidupan sehari –hari memiliki manfaat yang sangat besar. Selain sebagai alat komunikasi, bahasa juga berfungsi



sebagai sarana interaksi dan adaptasi , sarana memahami diri sendiri dan orang lain , sarana memahami dan megamati kondisi sekitar , sarana berfikir logis, membangun kecerdasan , sarana pengembangan kecerdasan ganda, sarana pembangunan karakter, pencipta kreasi baru serta sebagai sarana pengembangan profesi(Sudaryono, 2011)

Dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia, setiap orang memiliki karakter dan pasti mengalami perkembangan bahasa sesuai karakter dan psikologisnya. Namun fakta yang ditemukan , ada beberapa faktor yang menjadi penyebab gangguan perkembangan bahasa sangat banyak dan luas, semua gangguan mulai dari proses pendengaran, penerusan implus ke otak, dan organ pembuat suara ( Smarapradhipa, 2011).

Adapun beberapa penyebab gangguan berbahasa adalah gangguan pendengaran , kelainanorgan bicara, kelainan genetik atau kromosom , autis, mustim selektif, keterlambatan fungsional dan deprivasi lingkungan, selain itu gannguan berbahasa pada manusi dapat disebabkan karena kelainan organik yang mengganggu beberapa sistem tubuh, seperti pendengaran, otak, dan fungsi motorik lainnya. Fungsi motorik yang terganggu, tidak terlepas dari pola hidup dan jenis pekerjaan. Mulai dari mengkonsumsi alkohol, narkotika, perilaku seks bebas, merokok dan paparan zat merkuri di pertambangan ( Smarapradhipa, 2011).

## **2. Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh Terhadap Fungsi Memori**

Memori adalah kemampuan individu untuk menyimpan informasi dan informasi tersebut dapat di panggil kembali untuk dapat dipergunakan beberapa waktu kemudian.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap fungsi memori pada penambang emas Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana tahun 2016.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan sebagian besar penambang emas dengan kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh normal dan sebagian besar penambang emas dengan fungsi memori kurang, hal ini dikarenakan karakteristik umur responden sebagian besar berada pada kelompok umur 31-35 tahun merupakan kelompok usia produktif dimana banyaknya kasus kecelakaan pada usia muda ini cenderung untuk berperilaku sembrono, kurang pengalaman, senang mencoba-coba dan mengakibatkan perilaku tidak aman dan atau membuat kondisi kerja yang tidak aman (Depnakertrans RI, 2007).

Dengan melakukan aktivitas menyiram material yang akan didulang namun tetap berisiko terpaparnya Merkuri (Hg) terkecuali tanah yang diolah terpajan oleh Merkuri (Hg), konsentrasi Hg pada tanah sesuai hasil pemeriksaan kadar merkuri pada tanah pemukiman di sekitar penambangan emas tradisional di Desa Jendi, dari 30 sampel

tanah, sebanyak 100% sampel memiliki kandungan merkuri yang melebihi ambang batas yaitu sebesar 1 ppm, (Putranto, 2011).

Berbagai jenis aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar ini, misalnya aktivitas penambangan yang dapat menghasilkan merkuri sebanyak 10.000 ton / tahun. (Hanifah, 2011). Penggunaan Merkuri (Hg) khususnya penambangan emas untuk memisahkan emas dari butiran pasir melalui proses amalgamasi dan proses pembakaran (alloy). Tailing yang mengandung Hg dibuang di sekitar pemukiman sehingga berpotensi mencemari tanah dan air tanah, (Setiyono, 2011).

Beberapa hasil studi menunjukkan bahwa tanda awal pengaruhkurang baik yang berkenaan dengan sistem syaraf pusat atau ginjal dapat dilihat pada konsentrasi kadar merkuri dalam urine antara 25 - 35 g/l kreatin. Dan apabila konsentrasi merkuri dalam urine melebihi 100 g/l kreatin secara pasti mempunyai risiko efek kurang baik pada kesehatan, terutama pada sistem syaraf pusat, tremor, rasa cemas, erethism, berkurangnya daya ingat dan kerusakan ginjal dengan proteinuria dapat diamati. Sedangkan pada pemaparan antara 50 - 100 g/l kreatin dalam urine gejalanya kurang terlihat (IPCS 1994).

Logam merkuri masuk ke dalam tubuh manusia melalui bahan panganyang dikonsumsi, baik dari tanaman maupun hewan yang telah terkontaminasi oleh logam tersebut. Merkuri bersifat racun yang kumulatif, dalam arti sejumlah kecil merkuri yang terserap dalam

tubuh dalam jangka waktu lama akan menimbulkan bahaya. Bahaya penyakit yang ditimbulkan oleh senyawa merkuri diantaranya adalah merusakkan rambut dan gigi, hilang daya ingat dan terganggunya sistem syaraf (Charlena 2004).

Gangguan kognitif erat hubungannya dengan fungsi memori atak, karena kemampuan seseorang untuk berfikir akan di pengaruhi oleh keadaan otak. Gangguaan kognitif spesifik yang perlu mendapat perhatian adalah demensia (Kartono,2011)

Memori adalah kemampuan jiwa untuk memasukan, menyimpan dan menimbulkan kembali hal –hal yang telah lampau. Dengan adanya kemampuan untuk mengingat, manusia menyimpan dan menimbulkan kembali apa yang telah di alaminya (Lumbangtobing,2010).Kuat lemahnya memori sesorang banyak di pengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah merkuri karena yang kita ketahu zat kimia merkuri masuk kedalah tubuh langsung ke sistem saraf pusat (SSP).

### **3. Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh Terhadap Fungsi Visuospasial**

Kemampuan visuospasial merupakan kemampuan konstruksional seperti menggambar atau meniru berbagai macam gambar (misal : lingkaran, kubus) dan menyusun balok-balok. Semua lobus berperan dalam kemampuan konstruksi dan lobus parietal terutama hemisfer kanan berperan paling dominan (Perdossi, 2006).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh terhadap fungsi visuospasial pada Pekerja Tambang emas Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana tahun 2016.

Berdasarkan hasil observasi dilapangan sebagian besar Pekerja Tambang emas dengan kadar merkuri (Hg) dalam tubuh normal, hal ini dikarenakan jenis kegiatan pekerjaan yang dilakukan oleh responden menyiram material yang selanjutnya akan didulang sehingga kecil risiko terpapar oleh merkuri, dan sebagian besar penambang emas dengan fungsi visuospasial kurang.

Visuospasial adalah kemampuan manusia untuk memproses dan menginterpretasi informasi visual tentang mana objek berada dalam ruang (Atkinson,2005).Visuospasial merupakan aspek penting dari fungsi kognitif karena visuospasial bertanggung jawab dalam berbagai aktivitas sehari-hari misalnya, mendasari kemampuan manusia untuk bergerak disekitar lingkungan dan menyesuaikan diri kita sendiri dengan tepat. Presepsi visuospasial terlibat juga dalam kemampuan manusia secara akurat untuk meraih benda –benda di bidang visual dan kemampuan untuk mengalihkan pandangan manusia ke titik yang berbeda dalam ruang ( Atikson, 2005).

Gangguan visuospasial sering timbul dini pada penderita demensia pasien banyak lupa waktu, tidak tau kapan siang dan malam, lupa wajah teman dan sering tidak tahu tempat sehingga tersesat

(disorientasi waktu, tempat dan orang ). Secara objektif gangguan visuospasial ini dapat ditentukan dengan meminta pasien mengkopi gambar atau menyusun balok –balok sesuai bentuk (Hartono, 2008)

Visual artinya manusia itu mempunyai ingatan yang baik dan kuat dari apa yang di lihat. Kemampuan yang disebut dengan visuospasial adalah kemampuan untuk menempatkan sebuah benda, objek atau gambar dalam sebuah tempat atau ruangan. Kemampuan inilah yang menjadi pertanda awal dan cirri seseorang akan mengalami penyakit Alzheimer atau pikun. Mengidap gangguan kognitif dan memori lebih berisiko untuk mengalami Alzheimer nantinya. Penyakit Alzheimer adalah jenis demensia paling umum yang awalnya ditandai oleh melemahnya dayaingat, hingga gangguan otak dalam melakukan perencanaan, penalaran, persepsi, dan berbahasa. Sebuah studi dilakukan oleh peneliti dari University of Kansas Ternyata pertanda awal *Alzheimer* adalah berkurangnya kemampuan spatial (kemampuan yang berhubungan dengan jarak dan ruangan) seperti membaca peta atau menyusun gambar. Peneliti dari Inggris mengatakan bahwa penyakit *Alzheimer* atau pikun tidak selalu ditandai dengan susah atau lupa mengingat sesuatu. (<http://www.alodokter.com/penyakit-alzheimer>).

Merkuri mempengaruhi dan merugikan perkembangan otak serta perkembangan system syaraf. Merkuri dapat mengurangi kemampuan kognitif dan berpikir, memori, perhatian, penguasaan

bahasa, keterampilan motorik halus dan keterampilan ruang visual. Merkuri terakumulasi dalam mikro-organisme yang hidup di air (sungai, danau, laut) melalui proses metabolisme. Bahan-bahan yang mengandung merkuri yang terbuang ke dalam sungai atau laut dimakan oleh mikro-organisme tersebut dan secara kimiawi berubah menjadi senyawa methyl-merkuri. Mikro-organismedimakan ikan sehingga methyl-merkuri terakumulasi dalam jaringan tubuh ikan. Ikan kecil menjadi rantai makanan ikan besar dan akhirnya dikonsumsi oleh manusia (Darmono 1995).

Merkuri diperkenalkan pertama kali oleh bangsa Mesir kuno dan Romawi sebagai bahan pemisah emas dari batuan tambang dan sejak itu pula pemanfaatan merkuri semakin luas di berbagai bidang industri (Widowati 2008). Oleh karenanya, usaha pengolahan emas dengan menggunakan merkuri seharusnya tidak membuang limbahnya (*tailing*) ke dalam aliran sungai sehingga tidak terjadi kontaminasi merkuri pada lingkungan disekitarnya, dan *tailing* yang mengandung merkuri harus ditempatkan secara khusus dan ditangani secara hati-hati.

Merkuri dalam kegiatan penambangan emas digunakan untuk pengikat dan dapat menjadi polutan di lingkungan. Merkuri baik dalam bentuk logam, maupun senyawa organik dan anorganik dapat masuk ke dalam tubuh manusia. Kontaminasi merkuri pada manusia dapat melalui makanan, minuman dan hirupan nafas serta kontak

kulit. Bila gas merkuri terhirup mengakibatkan bronkitis, sampai rusaknya paru-paru. Bahaya ini mengancam para penambang emas rakyat, karena setelah terpisah dari pasir mereka menguapkan merkuri dari *amalgama* untuk memisahkan kembali emasnya. Dalam bentuk logam, merkuri diperkirakan hanya 15 persen yang terserap tubuh manusia. Logam merkuri akan menumpuk sebagian besar dalam ginjal, ditemukan juga dalam otak, hati dan janin. Dalam organ tersebut logam ini akan berubah menjadi senyawa anorganik. Kemudian akan dibuang dalam kotoran, urine dan pernafasan.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Beberapa hal yang menjadi keterbatasan dalam penelitian tentang Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif Pada Pekerja Tambang Emas Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana Tahun 2016, antara lain :

1. Keterbatasan waktu yang singkat dan penyesuaian bertemunya responden dan peneliti yang disebabkan jam operasional kerja dan administratif peneliti dan perusahaan
2. Keterbatasan alat dan prasarana pengambilan sampel serta jarak antara tempat pengambilan sampel urine dengan lab forensik mipa uho tempat pengujian sampel
3. Metode pengujian sampel urine masi belum optimal dikarenakan pengambilan sampel urine akurasinya tidak sensitifitas darah karena pengambilan sampel darah lebih akurat.



4. Kurangnya hasil penelitian sebelumnya terkait hubungan kadar Merkuri (Hg) dalam urine dengan gangguan fungsi kongnitif.
5. Kurangnya pembahasan dan dokumentasi penelitian pada saat observasi dilapangan dikarenakan cuaca dan jalan kelokasi lumayan ekstrime.

## V. PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka simpulan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tidak terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi bahasa Pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016
2. Terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi memori Pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016
3. Terdapat hubungan antara kadar Merkuri (Hg) dalam tubuh dengan fungsi bahasa pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2016

### B. Saran

Berdasarkan simpulan dalam penelitian ini maka saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Pekerja Tambang emas sebaiknya menggunakan APD yang sesuai dengan standar keselamatan pada saat bekerja sehingga dapat memperkecil risiko terpapar Merkuri (Hg).
2. Pihak perusahaan mengelolah limbah Merkuri (Hg) yang digunakan pada kegiatan pemijaran biji emas sebelum dibuang ke lingkungan sehingga dapat memperkecil jumlah pencemaran lingkungan dan mengurangi konsentrasi Merkuri (Hg) yang ada dilingkungan.

3. Untuk peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian terkait keterpaparan merkuri pada penambang emas dengan variabel yang berbeda dan dengan karakteristik pekerja yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albasar, Muh. Ikhsan. 2012 *Pajanan Merkuri (Hg) Pada Masyarakat Di Kelurahan Poboya Kota Palu Sulawesi Tengah*. Jurnal. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin.
- Andri, et al., 2011, Kadar Merkuri pada Rambut Masyarakat di Sekitar Penambangan Emas Tanpa Ijin, *Materi Medika Indonesia*, Vol. 45(3).
- Ariana, N., 2015, Studi Epidemiologi Paparan Merkuri (Hg) pada Pekerja Tambang Emas di Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara, Kabupaten Bombana Tahun 2015, *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo.
- Alo, D., 2015, Pengertian Penyakit Alzheimer, 24 februari 2016 [Http://alodokter.com/penyakit-alzheimer](http://alodokter.com/penyakit-alzheimer)
- Atkinson, R. L., Atkinson, R. C., Hilgard, E. R. (2005). *Pengantar Psikologi*. Jakarta: Erlangga.
- Charlena, 2004, Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur sayuran, *Falsafah Sain (PSL 702)*, Program Pascasarjana / S3 / Institut Pertanian Bogor.
- Depkes RI, 2006, Modul Manajemen PP & PL Terpadu Berbasis Wilayah Kabupaten / Kota. Depkes RI, Jakarta.
- Depnakertrans RI Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Produktivitas, 2007, Standar Minimum Balai Latihan Kerja Standar Minimum Balai Latihan Kerja
- Darmono, 1995, "Logam Dalam Sistem Biologi MakhluK Hidup", Penerbit UI-Press, Jakarta.
- EPA, 2006, *Environment Protection Agency, Mercury, Human Health*. EPA.
- Gordon, 2012, *Correlation Between Smoke with HUMans Brain*, <http://www.g-excess.com>, Diakses tanggal 15 Januari 2016
- Hanifah Yusuf, 2011, *The Isolation and identification of antimalarial agents of the n-hexane fraction of the neem leaves (Azadirachta indica A.Juss)*, Life Sciences Chapter, Annual International Conference Syiah Kuala University, Banda Aceh, 29 - 30 November 2011, Banda Aceh, Universitas Syiah Kuala Press, 162-165, 2089-208X.

- Inswiasri dan Martono H, 2007. Kajian Pencemaran di Wilayah tambang emas rakyat. *Media Litbang Kesehatan* Vol XVII Nomor 3, Hal 42 – 50
- Kartono, kartini. (2011). *Pemimpin Dan Kepemimpinan : Apakah Kepemimpinan Abnormal Itu? –Ed.1, Cet, 18 –*. Jakarta Rajawali Pers.
- Kemenkes RI, 2010, Pedoman Rehabilitasi Kognitif. Kemenkes, Jakarta.
- Lestaris T, 2010. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keracunan Merkuri (Hg) pada penambang emas tanpa ijin (PETI) di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Semarang: Thesis Universitas Diponegoro
- Lisnaini, 2012, Senam Vitalisasi Otak Dapat Meningkatkan Fungsi Kognitif Usia Dewasa Muda, Fisioterapi Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.
- Lubis SH, 2002. Toksisitas Merkuri dan Penanganannya. USU digitalized Library.
- Lumbantobing, S.M., 2010, Kecerdasan pada Usia Lanjut dan Demensia, Edisi 4, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Mukono, 2000, Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan, Airlangga University Press, Surabaya,
- Noor NN, 2008. Epidemiologi. Jakarta : Rineka Cipta
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Palar, Heryando, Drs, 1994, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Rineka Cipta, Jakarta.
- Petasule, S., 2012, 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, (skripsi), Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo.
- PERDOSSI. 2006. Konsensus Nasional: Penanganan Trauma Kapitis dan Trauma Spinal. Jakarta.
- Ramdhani, N., 2008, Sikap dan Beberapa Definisi Untuk Memahami, <http://www.neila.staff.ugm.ac.id/wordpress/2008/definisi>, Diakses tanggal 15 Januari 2016.

- Rianto, S., 2010, Analisis Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional Di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri, *Tesis*, Universitas Diponegoro Semarang.
- Rokhman AT, 2013. Faktor - faktor yang berhubungan dengan kadar merkuri dalam rambut masyarakat sekitar penambangan emas tanpa izin (peti) di desa malasari, Kec. Nanggung, kab. Bogor. Skripsi Universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta.
- Saladin, K., 2007, Anatomi Fisiologi Otak, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Setyono. 2010. *Helath Psychologi* Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sudaryono. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Smaradhipa, Galih.2011. *Perkembangan Bahasa pada Anak*. Karya Bakti. Bandung.
- Soemirat Slamet, 2005, Kesehatan Lingkungan, Gajah MAda Univ Press, Yogyakarta.
- Sulianti, A., 2000, Pemanfaatan Momen 17-Agustus sebagai Sarana Latihan Olahraga Rekreasi Terapeutik Untuk Remaja, <http://www.koni.or.id/files/document/journal/2>, Diakses tanggal 15 Januari 2016.
- Sunarto dan Hartono. 2008. *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Tahir NR, 2014 Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Fungsi Kognitif Remaja Laki - Laki Di SMAN 1 Kendari Tahun 2014, (skripsi), Program Studi Kesehatan Masyarakat Kelas Sore, Univesitas Halu Oleo
- Weil, M., 2005, Environmental Mercury Exposure And Neurobehavioral Function In Older Adults, Disertasi, Baltimore, Maryland.
- Widowati, W., 2008, Efek Toksik Logam, Andi Yogyakarta.
- WHO, 1994, *International Progamme on Chemical Safety*, Biological Monitoring of Metal, Geneva.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
***INFORMENT CONSENT***

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi subjek (responden ) dalam penelitian dari :

Nama : EVA ERDANANG

Nim : J1A11207

Fakultas : Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo (UHO)

Saya berjanji atas nama Tuhan Yang Maha Esa, akan menjawab pertanyaan yang di berikan dengan sungguh – sungguh berdasarkan fakta/ kenyataan yang terjadi pada diri saya sendiri. Serta saya berjanji tidak akan memberikan ataupun menerima jawaban dari orang lain untuk menjawab pertanyaan yang di berikan kepada saya.

Demikian ini saya menyatakan secara sukarela untunk ikut sebagai subjek dalam penelitian ini.

Bombana , Februari 2016

Reponden

(.....)



## KUESIONER PENELITIAN

### Identitas Responden

Nama : \_\_\_\_\_

PT/Kelompok : \_\_\_\_\_

Umur : \_\_\_\_\_

Tes 1

---

Petunjuk Mengerjakan Soal

Cermati dan ingatlah kode - kode berikut ini.

Waktu 1 menit anda telah habis tutup daftar kode diatas

Lalu kerja soal – soal di bawah bawah ini.

Pilih kode yang sesuai dengan mencentang pada kolom yang disediakan

Tes pengkodean dan ingatan

TRANSPORTASI	MAKANAN	BUAH	HEWAN
AVANZA 876	BERAS OP	APEL 20	KUCING J6
TOYOTA 654	JAGUNG YR	JERUK 82	KUDA E5
HONDA 532		MANGGA 15	

No	SOAL	PILIHAN		
1.	AVANZA	YR	E5	876
2.	HONDA	532	15	YR
3.	MANGGA	15	532	E5
4.	JAGUNG	20	YR	654
5.	KUCING	J6	15	E5
6.	JERUK	15	82	654
7.	APEL	15	20	20
8.	BERAS	82	OP	654
9.	KUDA	E5	82	20
10.	TOYOTA	654	YR	OP

1.

1. Gemeteran berhubungan dengan ..... sebagaimana .... berhubungan dengan lucu.
  - a) Gelap – geli
  - b) Sakit – gelap
  - c) Gugup – tabrakan
  - d) Takut - tertawa
  - e) Gempa – banjir
2. Redup berhubungan dengan ..... sebagaimana .... berhubungan dengan teriak.
  - a) Cahaya – jauh
  - b) Terang – musik
  - c) Gelap – terkejut
  - d) Seram – suara
  - e) Lampu – memanggil
3. Wisuda berhubungan dengan .... sebagaimana ... berhubungan dengan pertunangan.
  - a) Toga – cincin
  - b) Gelar – pelaminan
  - c) Sarjana mempelai
  - d) Kuliah – pernikahan
  - e) Berhasil - cinta
4. Bayi berhubungan dengan .... sebagaimana ... berhubungan dengan dewasa.
  - a) Berjalan – anak
  - b) Lemah – kuat
  - c) Anak – remaja
  - d) Belajar – muda
  - e) Merangkak pemuda
5. Toko berhubungan dengan .... sebagaimana ... berhubungan dengan ikan.
  - a) Kasir – akuarium
  - b) Pembeli – cacing
  - c) Supermarket – puas
  - d) Makanan – pancing
  - e) Pakaian – bakar
6. Marah berhubungan dengan .... sebagaimana .... berhubungan ledakan
  - a) Kerusakan – peledak
  - b) Amuk – letupan
  - c) Emosi – bom
  - d) Hawa nafsu – panas
7. Bunyi alaram berhubungan .... sebagaimana .... berhubungan dengan api.
  - a) Sinyal – air
  - b) Peringatan – padam
  - c) Suara – abu
  - d) Kebakaran – arang
  - e) Bahaya – asap
8. Menguap berhubungan dengan .... sebagaimana .... berhubungan dengan sakit.
  - a) Istirahat – panas badan
  - b) Lelah – dokter
  - c) Mengantuk – demam
  - d) Tidur – istirahat
  - e) Tempat tidur – obat
9. Sakit berhubungan dengan... sebagaimana ... berhubungan dengan makan
  - a) Dokter – sakit
  - b) Makan – lemah
  - c) Istirahat – lapar
  - d) Berobat – gemuk
  - e) Pasien – gizi
10. Lapangan bola berhubungan dengan .... sebagaimana ... berhubungan dengan dekorasi
  - a) Tribun – bunga
  - b) Pemain bola - seniman
  - c) Bersepatu – bercahaya
  - d) Wasit – tukang foto
  - e) Tiang gawang – panggung

Tes 2

TES ANALOGI BAHASA

Peteunjuk menegrjakan soal

*Kata yang paling tepat untuk mengisi titik - titik (...) pada bagian tengah kalimat, agar antara bagian kalimat tersebut memiliki analogi hubungan yang sama.*

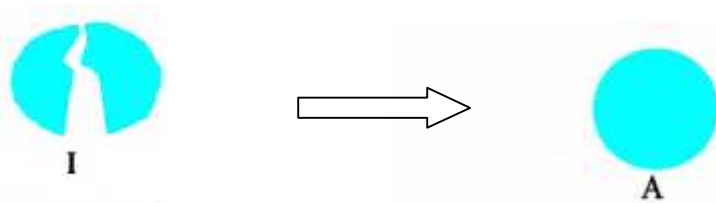
*Waktu 15 menit !!!*

Petunjuk mengerjakan soal

Satukanlah gambar yang belum sempurna dan pilih jawaban sesuai hasil yang tepat dari empat pilihan yang ada sebagai bentuk baru dari potongan gambar berikut!

Contoh:

Jika potongan gambar I disatukan maka menjadi gambar sempurna seperti gambar dibawah ini :



1. Jika potongan gambar ini disatukan maka akan menjadi gambar sempurna yaitu ?



- a.
- b.
- c.
- d.

2. Jika potongan gambar ini disatukan maka akan menjadi gambar sempurna ya itu ?



- a.
- b.
- c.
- d.

3. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

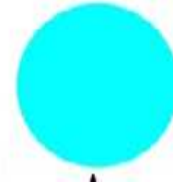
a.



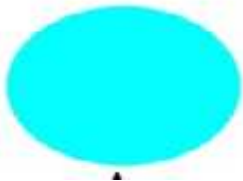
b.



c.



d.



4. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



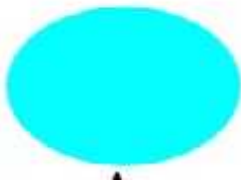
b.



c.



d.



5. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.

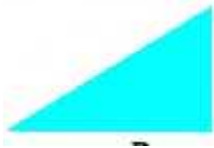


6. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.



7. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.



8. jika ptongan gambar ini sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.





9. jika ptongan gambar ini  
sempurna ya itu ?



disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.



10. jika ptongan gambar ini  
sempurna ya itu ?

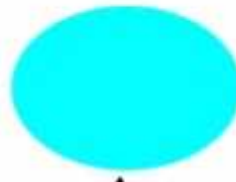


disatukan maka akan menjadi gambar

a.



b.



c.



d.





# SERTIFIKAT

NOMOR : 0010/KTT-AABI/SRT/III/2016

Kepala Teknik Tambang PT. Anugrah Alam Buana Indonesia  
Pertambangan Emas  
Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara

Menerangkan bahwa :

**Mahasiswa Universitas Halu Oleo  
"Kendari"**

**Nama** : Eva Erdanang  
**Tempat Tanggal Lahir** : Mandel, 4 Juli 1994  
**NIM** : J1A1 12 072  
**Fakultas** : Kesehatan Masyarakat  
**Judul Penelitian** : Hubungan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Tubuh Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif Pada Pekerja Tambang di Desa Wumbubangka, Kec, Rarowatu Utara, Kab. Bombana tahun 2016

Telah melaksanakan Penelitian yang diselenggarakan terhitung mulai tanggal 22 Februari s/d 22 Maret 2016 pada Bagian Tambang dan K3LH

dengan hasil : **Baik**

Dikeluarkan di : Wumbubangka  
Pada Tanggal : 23 Maret 2016

**Kepala Teknik Tambang**

**Ir. Muhammad Riwo**



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

*Kompleks Bumi Praja Anduonohu Telp. (0401) 3136256 Kendari 93232*

Kendari, 18 Februari 2016

Nomor : 070/342/2016  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian

K e p a d a  
Yth. Bupati Bombana  
di -  
RUMBIA

Berdasarkan Surat Dekan FKM UHO Kendari Nomor : 566/UN29.15/PP/2016 tanggal 17 Februari 2016 perihal tersebut di atas, Mahasiswa di bawah ini :

Nama : EVA ERDANANG  
NIM : J1A1 12 072  
Prog. Studi : S1 Kesmas  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Lokasi Penelitian : Desa Wumbubangka Kec. Rarowatu Utara Kab. Bombana

Bermaksud untuk melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Kantor Saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

**"HUBUNGAN KADAR MERKURI (Hg) DALAM TUBUH TERHADAP PENURUNAN FUNGSI KOGNITIF PADA PEKERJA TAMBANG DESA WUWUBANGKA KECAMATAN RAROWATU UTARA KABUPATEN BOMBANA TAHUN 2016"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : 18 Februari 2016 sampai selesai

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku.
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula.
3. Dalam setiap kegiatan dilapangan agar pihak Peneliti senantiasa koordinasi dengan pemerintah setempat.
4. Wajib menghormati Adat Istiadat yang berlaku di daerah setempat.
5. Menyerahkan 1 (satu) exemplar copy hasil penelitian kepada Gubernur Sultra Cq. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sulawesi Tenggara.
6. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian Surat Izin Penelitian diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

AN. GUBERNUR SULAWESI TENGGARA  
KEPALA BADAN PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PROVINSI,



**Drs. H. BACHRUN, M.Si.**

Bombana Utama Madya, Gol. IV/d  
Nip. 19570501 198607 1 001

T e m b u s a n :

1. Gubernur Sulawesi Tenggara (sebagai laporan) di Kendari;
2. Dekan FKM UHO Kendari di Kendari;
3. Kepala Badan Kesbang Kab. Bombana di Rumbia;
4. Camat Rarowatu Utara di Rarowatu Utara;
5. Kepala Desa Wumbubangka di Wumbubangka;
6. Direktur PT. Anugrah Alam & PT. SAM masing-masing di Tempat;
7. Mahasiswa yang bersangkutan.



**PEMERINTAH KABUPATEN BOMBANA**  
**BADAN KESBANG POLITIK DAN LINMAS**

Jl. Poros Rumbia - Rarowatu Nomor ..... 93771 Telepon ..... Faksimile.....  
Website : [www.bombanakab.go.id](http://www.bombanakab.go.id), Email : [Kesbangpol-Bombana@yahoo.co.id](mailto:Kesbangpol-Bombana@yahoo.co.id)

Rumbia, 19 Februari 2016

Nomor : 070 /0029/ II/ 2016  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian

K e p a d a  
Yth. Direktur Panca Logam Makmur  
di  
Tempat

Berdasarkan Surat Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Nomor : 070 /342 / 2016, tanggal 18 Februari Perihal Permohonan Izin Penelitian.

Setelah mempelajari rencana penelitian sesuai rencana yang diajukan, maka pada prinsipnya kami menyetujui dan memberikan izin kepada :


Nama : EVA ERDANANG  
Nomor Pokok : J1A1 12 072  
Program Studi : S1 Kesmas  
Pekerjaan : Mahasiswi  
Judul Penelitian : *"Hubungan Kadar Merkuri (Hg) dalam Tubuh Terhadap Penurunan Fungsi Kognitif pada Pekerja Tambang Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kabupaten Bombana Tahun 2016"*  
Lokasi Penelitian : Desa Wumbubangka Kecamatan Rarowatu Utara Kab. Bombana  
Waktu Penelitian : Berlangsung mulai Tanggal 22 Februari s/d 22 Maret 2016

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta Mentaati Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku;
2. Tidak mengadakan kegiatan lain di luar kegiatan penelitian dimaksud;
3. Dalam melaksanakan penelitian di lapangan, senantiasa melakukan koordinasi dengan pemerintah setempat;
4. Wajib menghormati adat istiadat yang berlaku di daerah setempat;
5. Setelah pelaksanaannya selesai, agar melaporkan hasilnya kepada Bupati Bombana, Up. Kepala Badan Kesbang Politik dan Linmas Kab. Bombana.

Demikian surat izin ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

*a.n. Bupati Bombana*  
Kepala Badan Kesbang Politik dan Linmas  
Kabupaten Bombana,

  
**H. NUHUNG, S.Pd., M.Si**  
Pembina Utama Muda, Gol. IV/c  
Nip. 19650202198901 1 003

**Tembusan :**

1. Bupati Bombana ( sebagai laporan ) di Rumbia ;
2. Kapolres Bombana di Rumbia ;
3. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat UHQ Kendari di Kendari;
4. Kepala Dinas Kesehatan dan KB Kab Bombana di Rumbia ;
5. Kepala Dinas Pertambangan dan Energi Kab. Bombana di Rumbia;
6. Camat Rarowatu Utara di Aneka Marga;
7. Yang bersangkutan untuk dilaksanakan;
8. Arsip.-



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS HALU OLEO  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
LABORATORIUM KIMIA

Alamat: Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari, Telp. (0403) 3191929

LEMBAR KERJA ANALISIS SAMPEL

Nama/Jenis Uji : Analisis Kadar Merkuri (Hg)  
Nama/Jenis Sampel : Sampel Urine  
Jumlah Sampel : 37  
Tgl Masuk Sampel : 26 Februari 2016  
Tgl Analisis Sampel : 27 Februari - 8 Maret 2016

No	Nama Sampel	Pengukuran			Kadar Hg ( $\mu$ /L)	Ket
		a	b	Absorbansi		
1	Urine 01	0,01	-0,005	0,0209	2,59	
2	Urine 02	0,01	-0,005	0,0372	4,22	
3	Urine 03	0,01	-0,005	0,0227	2,77	
4	Urine 04	0,01	-0,005	0,0331	3,81	
5	Urine 05	0,01	-0,005	0,0335	3,85	
6	Urine 06	0,01	-0,005	0,0193	2,43	
7	Urine 07	0,01	-0,005	0,0334	3,84	
8	Urine 08	0,01	-0,005	0,0321	3,71	
9	Urine 09	0,01	-0,005	0,0369	4,19	
10	Urine 10	0,01	-0,005	0,0259	3,09	
11	Urine 11	0,01	-0,005	0,0354	4,04	
12	Urine 12	0,01	-0,005	0,0224	2,74	
13	Urine 13	0,01	-0,005	0,0211	2,61	
14	Urine 14	0,01	-0,005	0,0275	3,25	
15	Urine 15	0,01	-0,005	0,0314	3,64	
16	Urine 16	0,01	-0,005	0,0304	3,54	
17	Urine 17	0,01	-0,005	0,0293	3,43	
18	Urine 18	0,01	-0,005	0,0315	3,65	
19	Urine 19	0,01	-0,005	0,0381	4,31	
20	Urine 20	0,01	-0,005	0,0306	3,56	
21	Urine 21	0,01	-0,005	0,0299	3,49	
22	Urine 22	0,01	-0,005	0,0302	3,52	
23	Urine 23	0,01	-0,005	0,0344	3,94	
24	Urine 24	0,01	-0,005	0,0381	4,31	
25	Urine 25	0,01	-0,005	0,0404	4,54	
26	Urine 26	0,01	-0,005	0,0372	4,22	
27	Urine 27	0,01	-0,005	0,0339	3,89	
28	Urine 28	0,01	-0,005	0,0302	3,52	
29	Urine 29	0,01	-0,005	0,0391	4,41	
30	Urine 30	0,01	-0,005	0,0246	2,96	
31	Urine 31	0,01	-0,005	0,0243	2,93	
32	Urine 32	0,01	-0,005	0,0203	2,53	
33	Urine 33	0,01	-0,005	0,0272	3,22	
34	Urine 34	0,01	-0,005	0,0272	3,22	
35	Urine 35	0,01	-0,005	0,0231	2,81	

No	Nama Sampel	Pengukuran			Kadar Hg ( $\mu$ /L)	Ket
		a	b	Absorbansi		
36	Urine 36	0,01	-0,005	0,0361	4,11	
37	Urine 37	0,01	-0,005	0,0355	4,05	



Mengetahui  
 Kepala Lab. Kimia FMIPA UHO  
  
 Dr. Imran, S.Si., M.Si  
 Nip. 19681110 200003 1 001

CROSSTABS

/TABLES=KadarMerkuri BY FungsiBahasa

/FORMAT=AVALUE TABLES

/STATISTICS=CHISQ

/CELLS=COUNT TOTAL

/COUNT ROUND CELL.

## Crosstabs

[DataSet1] F:\EVAN\MASTER TABEL.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Merkuri dalam Tubuh * Fungsi Bahasa	37	100,0%	0	,0%	37	100,0%

### Kadar Merkuri dalam Tubuh \* Fungsi Bahasa Crosstabulation

			Fungsi Bahasa		Total
			Baik	Kurang	
Kadar Merkuri dalam Tubuh	Normal	Count	16	11	27
		% of Total	43,2%	29,7%	73,0%
	Tidak Normal	Count	4	6	10
		% of Total	10,8%	16,2%	27,0%
Total		Count	20	17	37
		% of Total	54,1%	45,9%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,090 <sup>a</sup>	1	,297		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,452	1	,501		
Likelihood Ratio	1,090	1	,296		
Fisher's Exact Test				,460	,251
Linear-by-Linear Association	1,060	1	,303		
N of Valid Cases <sup>b</sup>	37				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,59.

b. Computed only for a 2x2 table

CROSSTABS

/TABLES=KadarMerkuri BY FungsiMemori

/FORMAT=AVALUE TABLES

/STATISTICS=CHISQ

/CELLS=COUNT TOTAL

/COUNT ROUND CELL.

## Crosstabs

[DataSet1] F:\EVAN\MASTER TABEL.sav

FREQUENCIES VARIABLES=Umur KadarMerkuri FungsiBahasa FungsiMemori FungsiVisuospasial  
/ORDER=ANALYSIS.

## Frequencies

[DataSet1] F:\EVAN\MASTER TABEL.sav

### Statistics

		Kelompok Umur	Kadar Merkuri dalam Tubuh	Fungsi Bahasa	Fungsi Memori	Fungsi Fvisuospasial
N	Valid	37	37	37	37	37
	Missing	0	0	0	0	0

## Frequency Table

### Kelompok Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<25 Tahun	1	2,7	2,7	2,7
	25-30 Tahun	9	24,3	24,3	27,0
	31-35 Tahun	11	29,7	29,7	56,8
	36-40 Tahun	8	21,6	21,6	78,4
	41-45 Tahun	6	16,2	16,2	94,6
	>45 Tahun	2	5,4	5,4	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

### Kadar Merkuri dalam Tubuh

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	27	73,0	73,0	73,0
	Tidak Normal	10	27,0	27,0	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

### Fungsi Bahasa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	20	54,1	54,1	54,1
	Kurang	17	45,9	45,9	100,0
	Total	37	100,0	100,0	

### Fungsi Memori

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	15	40,5	40,5	40,5
	Kurang	22	59,5	59,5	100,0
	Total	37	100,0	100,0	



```

>Warning # 849 in column 23. Text: in_ID
>The LOCALE subcommand of the SET command has an invalid parameter. It co
uld
>not be mapped to a valid backend locale.
GET
FILE='I:\EVAN\MASTER TABEL.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
CROSSTABS
/TABLES=KadarMerkuri BY FungsiBahasa
/FORMAT=AVALUE TABLES
/STATISTICS=CHISQ
/CELLS=COUNT
/COUNT ROUND CELL.

```

## Crosstabs

[DataSet1] I:\EVAN\MASTER TABEL.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Merkuri dalam Tubuh * Fungsi Kongnitif	37	100,0%	0	0,0%	37	100,0%

### Kadar Merkuri dalam Tubuh \* Fungsi Kongnitif Crosstabulation

Count

		Fungsi Kongnitif		Total
		Baik	Kurang	
Kadar Merkuri dalam Tubuh	Normal	15	12	27
	Tidak Normal	5	5	10
Total		20	17	37

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,091 <sup>a</sup>	1	,763		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,091	1	,764		
Fisher's Exact Test				1,000	,526
Linear-by-Linear Association	,088	1	,766		
N of Valid Cases	37				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,59.

b. Computed only for a 2x2 table

CROSSTABS

```

/TABLES=KadarMerkuri BY FungsiMemori
/FORMAT=AVALUE TABLES
/STATISTICS=CHISQ
/CELLS=COUNT
/COUNT ROUND CELL.

```

## Crosstabs

[DataSet1] I:\EVAN\MASTER TABEL.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Merkuri dalam Tubuh * Fungsi Kongnitif	37	100,0%	0	0,0%	37	100,0%

### Kadar Merkuri dalam Tubuh \* Fungsi Kongnitif Crosstabulation

Count

		Fungsi Kongnitif		Total
		Baik	Kurang	
Kadar Merkuri dalam Tubuh	Normal	17	10	27
	Tidak Normal	2	8	10
Total		19	18	37

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,392 <sup>a</sup>	1	,020	,029	,024
Continuity Correction <sup>b</sup>	3,809	1	,051		
Likelihood Ratio	5,664	1	,017		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	5,246	1	,022		
N of Valid Cases	37				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,86.

b. Computed only for a 2x2 table

CROSSTABS

/TABLES=KadarMerkuri BY FungsiVisuospatial  
/FORMAT=AVALUE TABLES  
/STATISTICS=CHISQ  
/CELLS=COUNT  
/COUNT ROUND CELL.

## Crosstabs

[DataSet1] I:\EVAN\MASTER TABEL.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar Merkuri dalam Tubuh * Fungsi Kongnitif	37	100,0%	0	0,0%	37	100,0%

### Kadar Merkuri dalam Tubuh \* Fungsi Kongnitif Crosstabulation

Count

		Fungsi Kongnitif		Total
		Baik	Kurang	
Kadar Merkuri dalam Tubuh	Normal	18	9	27
	Tidak Normal	1	9	10
Total		19	18	37

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	9,380 <sup>a</sup>	1	,002	,003	,003
Continuity Correction <sup>b</sup>	7,249	1	,007		
Likelihood Ratio	10,392	1	,001		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	9,126	1	,003		
N of Valid Cases	37				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,86.

b. Computed only for a 2x2 table

## DOKUMENTASI



Pengarahan Pengisian Kuesioner



Peneliti dan Responden



Pengisian Kuesioner



Pengisian Kuesioner



Keadaan Lingkungan Kerja