

**ANALISIS KADAR TIMBAL DALAM DARAH  
KONDEKTUR ANGKUTAN UMUM DI JALUR BEMO  
KUPANG–NOELBAKI KOTA KUPANG**

**KARYA TULIS ILMIAH**



Oleh :

**Goldenfrida Teku Lange**  
**PO.530333316065**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG**  
**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN**  
**KUPANG**  
**2019**

**ANALISIS KADAR TIMBAL DALAM DARAH  
KONDEKTUR ANGKUTAN UMUM DI JALUR BEMO  
KUPANG–NOELBAKI KOTA KUPANG**

**KARYA TULIS ILMIAH**

*Karya Tulis Ilmiah ini digunakan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan*



Oleh :

**Goldenfrida Teku Lange  
PO.530333316065**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG  
PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN  
KUPANG  
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH KONDEKTUR  
ANGKUTAN UMUM DI JALUR KUPANG-NOELBAKI  
KOTA KUPANG**

Oleh :

**Goldenfrida Teku Lange  
PO 530333315769**

Telah disetujui untuk diseminarkan

Pembimbing

  
**Agnes Rantesalu, S.Si. M. Si**  
**NIP. 198808157018012001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH KONDEKTUR DI  
JALUR BEMO KUPANG–NOELBAKI KOTA KUPANG**

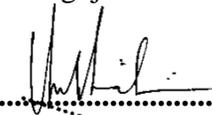
Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan

Oleh :

Goldenfrida Teku Lange  
PO. 530333316065

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 14 juni 2019

Susunan Tim Penguji

1. Michael Bhadi Bia, S.Si.,M.Sc ..... 

2. Agnes Rantesalu, S. Si.M.Si..... 

Kupang, 14 juni 2019

Ketua Program Studi Analis Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Kupang

  
Agustina W. Djuma, S.Pd.,M.Sc  
NIP. 197308011993032001

## PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Goldenfrida Teku Lange

NIM : PO.53033331605

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh keserjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, juni 2019

Yang menyatakan

  
Goldenfrida Teku Lange

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat dan tuntunan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul” **Analisis Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Kondektur di jalur bemo Kupang-Noelbaki**”. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai syarat menyelesaikan pendidikan gelar Diploma III Ahli Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kemenkes Kupang.

Penulis pun menyadari bahwa proposal penelitian Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis, diantaranya :

1. Ibu Agustina W. Djuma, S.PD.,M.Sc selaku Ketua Jurusan Program Studi Analisis Kesehatan Politeknik Kemenkes Kupang.
2. Bapak Michael Bhadi Bia, S.Si.,M.Sc selaku Wakil Ketua Jurusan Program Studi Analisis Kesehatan Politeknik Kemenkes Kupang dan penguji I.
3. Ibu Agnes Rantesalu, S.Si.,M.Si selaku Dosen Pembimbing.
4. Mama, Bapak, keluarga, sahabat dan pihak-pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, doa, dukungan dan semangat kepada penulis semoga mendapatkan berkat dari Tuhan Yang Maha Kuasa. Selain itu, penulis menyadari dalam penyusunan karya

tulis ilmiah ini masih belum sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan Karya Tulis Ilmiah selanjutnya.

Kupang, juni 2019

Penulis,

## **INTISARI**

Timbal merupakan salah satu unsur logam yang sangat berbahaya. Telah dilakukan penelitian terhadap kadungan logam timbal pada sampel darah kondektur di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang. Tujuan dari penelitian ini untuk Untuk mengetahui kadar Timbal (Pb) dalam darah kondektur di jalur Kupang–Noelbaki angkutan umum Kota Kupang, untuk mengukur kadar timbal dalam darah kondektur di jalur bemo Kupang–Noelbaki angkutan umum Kota Kupang dan untuk mengetahui Karakteristik Kondektur (Usia, Lama Kerja, Lama Terpapar). Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom yaitu dengan dekstruksi basah menggunakan  $\text{HClO}_4$  p.a dan  $\text{HNO}_3$  p.a. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar logam timbal dalam darah kondektur rata–rata  $1,523 \mu\text{g/dL}$  dengan kadar terendah  $0 \mu\text{g/dL}$  dan kadar maksimum  $5.58 \mu\text{g/dL}$ .

**Kata kunci : Darah, Timbal, Spektrofotometri Serapan Atom**

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Definisi Pencemaran Udara.....	6
B. Definisi Timbal .....	7
C. Sumber dan Kegunaan Timbal .....	8
D. Timbal Bagi Kesehatan .....	8
E. Toksisitas dari Timbal .....	9
F. Bahaya Timbal Bagi Kesehatan.....	10
G. Definisi Darah .....	11
H. Fungsi Darah .....	12
BAB III. METODE PENELITIAN.....	13
A. Jenis Penelitian.....	13
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
C. Populasi Penelitian .....	13

D. Sampling dan Teknik Sampling .....	13
E. Definisi Operasional .....	13
F. Prosedur Penelitian .....	14
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
A. Gambaran Umum Konduktivitas Di Jalur Kupang–Noelbaki.....	17
B. Hasil Penetapan Kadar Pb pada Darah.....	17
C. Gambaran Kadar Pb Dalam Darah Berdasarkan Karakteristik Penelitian .....	21
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>25</b>
A. Kesimpulan .....	25
B. Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Empat Kategori Timbal Dalam Darah Orang Dewasa.....	11
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Pb .....	18
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Timbal Dalam Sampel .....	20
Tabel 4.3 Perbandingan Volume Kerja (jam ) Dengan Rata-Rata Kadar Timbal Dalam Darah Konduktor Di jalur Bemo Kupang-Noelbaki Kota Kupang.....	21
Tabel 4.4 Perbandingan Masa Kerja (Bulan) Dengan Rata-Rata Kadar Timbal Dalam Darah Konduktor .....	22
Tabel 4.5 Hubungan Umur Dengan Kadar Timbal Dalam Darah Konduktor .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian.....	29
Lampiran 2 Skema Kerja .....	31
Lampiran 3 Tabel Hasil Pengukuran Kadar Timbal Dalam Sampel .....	32
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian .....	33
Lampiran 5 Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	34
Lampiran 6 Dokumentasi .....	35

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pencemaran udara adalah suatu bahan atau zat asing di udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi dari keadaan normalnya, ketika adanya zat atau bahan asing tersebut beredar di udara dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang lama akan mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Salah satunya adalah asap kendaraan sepeda motor. Pembakaran dari kendaraan bermotor dapat menghasilkan gas atau polutan yang dapat mencemari udara, hasil pembakaran dari semua kendaraan salah satunya adalah logam timbal (Pb) (Dukabain dan Suluh. 2009).

Kontribusi pencemar terbesar berasal dari emisi gas buangan kendaraan bermotor, industri, pembangkit listrik dan kegiatan rumah tangga. Sehingga dapat menyebabkan menurunnya kualitas udara akibat emisi polutan dari hasil pembakaran bahan bakar. Bahan pencemaran udara yang ditimbulkan dapat berupa gas ataupun partikulat (Mukhtar, 2013).

Timbal (Pb) biasa digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin, berfungsi untuk meningkatkan daya pelumasan dan meningkatkan efisiensi pembakaran. Bahan kimia ini bersama bensin dibakar dalam mesin, sisanya  $\pm 70\%$  keluar bersama emisi gas buang hasil pembakaran dan timbal yang terbuang lewat knalpot merupakan salah satu diantara zat pencemaran udara. Timbal (Pb) tidak

mengalami penguapan namun dapat ditemukan di udara sebagai partikel, karena timbal (Pb) merupakan sebuah unsur maka tidak mengalami degradasi (penguraian) dan tidak dapat dihancurkan (Herlisa dan Endang, 2012).

Timbal bersifat kumulatif di dalam tubuh dan pada waktu jangka panjang, sekitar 10 tahun, akan menimbulkan gangguan kronis. Keracunan timbal merupakan masalah kesehatan kerja dan kesehatan lingkungan, sedangkan efek negatif pada kesehatan ditemukan pada system saraf, darah, ginjal, dan reproduksi. Timbal yang masuk ke dalam tubuh manusia meskipun dalam kadar sedikit dapat menjadi berbahaya, karena terakumulasi dalam tubuh dan akhirnya menimbulkan efek keracunan terhadap berbagai fungsi organ. Pemaparan ringan sampai menyeluruh kepada timbal memberikan pengaruh kepada timbal memberikan pengaruh kepada sistem reproduksi laki-laki (Intani dan Witjahjo, 2010).

Secara umum dampak negatif pencemaran timbal sangat tinggi terhadap kelompok masyarakat yang sering dan lama kontak terhadap sumber pencemaran timbal yang disebut sebagai kelompok masyarakat resiko tinggi. Kelompok tersebut antara lain adalah polisi lalu lintas, Sopir, Petugas POM bensin, pedagang asongan di sekitar terminal, pedagang kaki lima, petugas jalan tol, penjual Koran dan tukang ojek (Palar, 2008).

Kota Kupang merupakan salah satu Wilayah di Nusa Tenggara Timur dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi jika dibandingkan kota atau wilayah lainnya di daerah NTT. Hal ini dapat ditunjukkan dengan jumlah rata-rata

kendaraan bermotor yang melintas jalan di kota kupang per-hari sebanyak lebih dari 6.040 kendaraan bermotor (Sumber: Dinas Perhubungan Kota Kupang dalam Jurnal Dukabain dan Suluh,2009).

Kondektur adalah termaksud kelompok yang beresiko tinggi terpapar gas timbal (Pb), timbal (Pb) sebagai akibat dari hasil pembakaran bahan bakar bensin pada kendaraan bermotor, karena pekerjaan sehari-hari selalu berhubungan atau terpapar langsung dengan asap kendaraan. Timbal mempunyai sifat berakumulasi dalam tubuh manusia. Dimana jika masuk ke dalam tubuh manusia dalam jumlah yang banyak atau berlebihan akan menimbulkan efek yang negatif dengan gangguan kesehatan.

Berdasarkan survei yang dilakukan, bemo jalur Kupang-Noelbaki merupakan jalur yang sangat ramai dengan banyaknya kendaran yang dapat ditunjukkan dengan jumlah rata-rata kendaraan bermotor yang melintas jalan di jalur Kupang-Noelbaki per-hari sebanyak lebih dari 2.045 kendaraan bermotor. Dijalur tersebut banyaknya pertokoan yang dikunjungi dan pasar, Jadi polusinya berpengaruh bagi orang-orang sekitar terutama kondektur. Kondektur tersebut ketika melakukan pekerjaan setiap hari, posisi bagi kondektur berada di pintu masuk dari angkutan tersebut, pintu tersebut selalu dalam keadaan yang terbuka, sehingga udara yang dihirup oleh kondektur tersebut lebih secara langsung, sementara untuk sopir posisinya berada di bagian dalam angkutan dan ditutupi dengan kaca penutup bagian depan samping, jadi bisa mengurangi paparan asap kendaraan. Faktor lainnya yakni kondektur angkutan umum di jalur

Kupang–Noelbaki memiliki jam kerja  $\pm$  11 jam setiap harinya serta melalui jalan raya yang selalu ramai sehingga sering terjebak kemacetan, baik yang disebabkan oleh kendaraan roda empat maupun kendaraan roda dua. Banyak penelitian sebelumnya melakukan penelitian kadar timbal pada sopir, dan menemukan kadar timbal pada darah sopir, sementara untuk penelitian yang saya lakukan adalah pemeriksaan kadar timbal pada kondektur yang artinya belum melakukan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian Tentang ***“Pemeriksaan Kadar Timbal Dalam Darah Kondektur Di Jalur Kupang–Noelbaki Angkutan Umum Kota Kupang”***

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran kadar logam Timbal (Pb) dalam darah kondektur di jalur Kupang–Noelbaki angkutan umum Kota Kupang

## **C. Tujuan**

### 1. Tujuan umum

- a. Untuk mengetahui kadar Timbal (Pb) dalam darah kondektur di jalur Kupang–Noelbaki angkutan umum Kota Kupang.
- b. Untuk mengukur kadar timbal dalam darah kondektur di jalur bemo Kupang–Noelbaki angkutan umum Kota Kupang berdasarkan karakteristik.

### 2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui Karakteristik Kondektur (Usia, Volume Kerja, Masa Kerja).

## **D. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Peneliti

- a) Merupakan tambahan pengetahuan bagi peneliti tentang bahaya dari kontaminasi timbal dalam darah, serta efek yang dapat ditimbulkan
- b) Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.

### 2. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai tambahan pustaka pada Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang.

### 3. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat terutama kondektur terhadap bahayanya kontaminasi logam timbal (Pb).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pencemaran udara**

Pencemaran atau polusi adalah suatu kondisi yang telah berubah dari bentuk asal pada keadaan yang lebih buruk. Pergeseran bentuk tatanan dari kondisi asal pada kondisi yang buruk dapat terjadi sebagai akibat masukan dari bahan-bahan pencemar atau polutan yang umumnya mempunyai sifat racun atau toksik yang berbahaya bagi organism hidup. Toksisitas atau daya racun tersebut kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran (Herlisa dan Endang, 2012).

Pencemaran dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia biasanya senyawa-senyawa yang bahan aktif dari logam-logam berat. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologis atau metabolisme tubuh (Herlisa dan Endang, 2012).

Indonesia merupakan Negara dengan tingkat pencemaran sangat memprihatinkan, yakni menjadi Negara dengan tingkat polusi udara tertinggi ketiga di dunia, sumbangan terbesar pencemaran udara di Indonesia adalah emisi gas buang dari kendaraan bermotor yaitu sekitar 85% yang diakibatkan karena meningkatnya jumlah pengguna kendaraan bermotor. Jakarta ditetapkan sebagai kota dengan kadar polutan tertinggi setelah Beijing, New Delhi, dan Mexico City. Menurut spesifikasi resmi Ditjen Migas, kandungan maksimum timbal dalam bahan bakar yang diizinkan adalah 0,45 gram per liter. Sementara, menurut ukuran

internasional, ambang batas maksimum kandungan timbal dalam bensin adalah 0,15 gram per liter. Penggunaan bahan bakar bertimbal melepaskan 95% timbal yang mencemari udara di negara berkembang (Herlisa dan Endang, 2012).

## **B. Timbal**

Timbal atau timah hitam yang dalam bahasa ilmiah dikenal dengan kata plumbum merupakan logam lunak dengan titik leleh  $327^{\circ}\text{C}$  dan titik didih  $1.620^{\circ}\text{C}$ . Pada suhu  $550\text{--}600^{\circ}\text{C}$ . Timbal akan menguap dan bereaksi dengan udara membentuk timbal oksida. Walaupun bersifat lunak dan lentur, timbal sangat rapuh dan mengkerut pada pendinginan, sulit larut dalam air dingin, air panas dan air asam. Timbal dapat larut dalam asam nitrit, asam asetat dan asam sulfat pekat. Timbal sering digunakan dalam berbagai keperluan baik dalam produk-produk seperti amunisi, pelapis kabel, pipa, solder, bahan cat, serta bahan campuran dalam bahan bakar kendaraan. Bentuk persenyawaan timbal berbeda-beda tergantung kegunaannya. Bentuk persenyawaan timbal sebagai tambahan untuk bahan bakar kendaraan bermotor adalah timbal tetraetil (*tetra ethyl lead* /TEL) dan timbal tetrametil (*tetra metil lead*/TML). Timbal, timah hitam atau plumbum (Pb) merupakan salah satu polutan yang dihasilkan oleh aktivitas pembakaran bahan bakar minyak kendaraan bermotor. Sumber inilah yang saat ini memberi kontribusi kadar timbal dalam udara, selain dari buangan industri dan pembakaran batu bara. Timbal merupakan ancaman yang serius karena menebarkan racun di udara, dan menyusup ke paru-paru, beredar dalam darah dan menyebarkan efek buruk jangka panjang (Cecilia dan Susanti, 2009).

## 1. Sumber dan kegunaan timbal

Timbal (Pb) termasuk dalam kelompok logam berat golongan IVA dalam sistem periodik unsur kimia. Logam Pb yang mencemari udara terdapat dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk gas dan partikel-partikel. Gas timbal terutama berasal dari pembakaran bahan adiktif bensin dari kendaraan bermotor yang terdiri dari tetraetil Pb dan tetrametil Pb. Partikel-partikel Pb di udara berasal dari sumber-sumber lain seperti pabrik-pabrik alkali Pb dan Pb oksida, pembakaran arang dan sebagainya. Polusi Pb yang terbesar berasal dari pembakaran bensin komponen Pb, terutama  $PbBrCl$  dan  $PbBrCl \cdot 2PbO$ . (Dessy, 2012).

## 2. Timbal bagi kesehatan

Manusia senantiasa dapat terpapar logam berat di lingkungan kehidupannya sehari-hari. Di lingkungan yang kadar logam beratnya cukup tinggi, kontaminasi dalam makanan, air dan udara dapat menyebabkan keracunan. Timbal atau timah hitam adalah satu unsur logam berat yang lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya. Kadarnya dalam lingkungan meningkat karena penambangan, peleburan dan berbagai penggunaannya dalam industri (Shinta, 2012).

Timbal berupa serbuk berwarna abu-abu gelap digunakan antara lain sebagai bahan produksi baterai dan amunisi, komponen pembuatan cat, pabrik *tetraethyl lead*, pelindung radiasi, lapisan pipa, pembungkus kabel, gelas keramik, barang-barang elektronik, kontainer juga dalam proses mematri. Keracunan dapat berasal dari timbal dalam mainan, debu ditempat latihan menembak, pipa ledeng, pigmen

pada cat, abu dan asap dari pembakaran kayu yang dicat, limbah tukang emas, industri rumah, baterai dan percetakan. Makanan dan minuman yang bersifat asam seperti air tomat, air buah apel dan asinan dapat melarutkan timbal yang terdapat pada lapisan mangkuk dan panci. Sehingga makanan atau minuman yang terkontaminasi ini tidak dapat menimbulkan keracunan. Bagi kebanyakan orang, sumber utama asupan timbal adalah makanan yang biasanya menyumbang 100–300 µg per hari. (Shinta, 2012).

Timbal dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui pernafasan, pemaparan maupun saluran pencernaan. Lebih kurang 90% partikel timbal dalam asap atau debu halus di udara dihisap melalui saluran pernafasan. Meskipun jumlah timbal yang diserap oleh tubuh hanya sedikit, logam ini ternyata menjadi sangat berbahaya. Hal ini disebabkan senyawa–senyawa timbal dapat memberikan efek racun terhadap banyak fungsi organ yang terdapat dalam tubuh (Shinta, 2012).

### 3. Toksisitas timbal

Keracunan timbal dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Keracunan kronis terjadi karena absorpsi timbal dalam jumlah kecil, tetapi dalam jangka waktu yang lama dan Timbal akan terakumulasi dalam tubuh. Durasi waktu dari permulaan terkontaminasi sampai terjadi gejala atau tanda–tanda keracunan dalam beberapa bulan bahkan sampai beberapa tahun. Gejala keracunan *Pb* biasanya bervariasi yang merupakan indikator dari kerusakan saraf pusat. Gejala yang sering ditemukan tersebut ialah: sakit perut, gangguan saluran pencernaan yaitu rasa mual, diare dan atau *konstipasi*, *neuropati* saraf *perifer*, kelemahanotot

terutama tangan dan kaki, lesu dan lemah, sakit kepala, nafsu makan hilang, berat badan menurun, *anemia*, *hiperiritasi*, gangguan tidur, *depresi*. Disamping itu, hasil uji *psikologik* dan *neuropsikologik* menunjukkan penurunan daya ingat, kurangkonsentrasi, sulit berbicara, gangguan penglihatan, dan *psikomotor* (gerak). (Eni dan Irimawa, 2011).

#### 4. Bahaya timbal bagi tubuh

Timbal adalah logam berat yang dapat menyebabkan keracunan dan terkontaminasi dalam tubuh manusia. Proses masuknya timbal ke dalam tubuh dapat melalaui makanan, minuman, udara, dan penetrasi pada kulit. Sehingga bila makanan tercemar oleh logam tersebut, tubuh akan mengeluarkannya sebagian. Sisanya akan terakumulasi pada bagian tubuh tertentu seperti ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Keracunan akut dapat terjadi jika timbal masuk ke dalam tubuh seseorang lewat makanan atau menghirup uap timbal dalam waktu yang relatif penekek dengan dosis atau kadar yang relatif tinggi. Gejala yang timbul berupa mual, muntah, sakit perut hebat, kelainan fungsi otak, tekanan darah naik anemia berat, keguguran, penurunan fertilitas pada laki–laki, gangguan system saraf, kerusakan ginjal, bahkan kematian dapat terjadi dalam waktu 1–2 hari (Titin, 2014).

Adanya timbal yang berlebihan dalam tubuh anak akan mengakibatkan kejadian anemia terus–menerus, Iritasi, kehilangan memori, nafsu makan anak menghilang, muntah dan sakit perut di bagian usus, dan akan berdampak pada penurunan intelegensia pada anak–anak tingkat penyebaran timbal mencapai 53%

dan akan menjadi lebih tinggi lagi apabila si anak kekurangan kalsium, zat besi dan zinc dalam tubuhnya, sedangkan dewasa hanya menyerap 10–15%. Anak dapat menyerap tiga kali dosis lebih besar dibandingkan orang dewasa karena memiliki perbandingan permukaan penyerapan dan volume yang lebih besar (Nasution, 2007).

Pada manusia dewasa jumlah kandungan atau konsentrasi timbal dalam darah tidak sama. Berdasarkan pada perbedaan-perbedaan tersebut maka konsentrasi timbal dalam darah dapat digolongkan ke dalam empat (4) kategori.

**Tabel 2.1 Empat Kategori Timbal (Pb) dalam Darah Orang Dewasa**

<b>Kategori</b>	<b>mg/ L</b>	<b>Deskripsi</b>
A (Normal)	0,4	Tidak terkena paparan atau tingkat paparan normal
B (Dapat Ditoleransi)	0,4-0,8	Pertambahan penyerapan dari keadaan terpapar tetapi masih bias ditoleransi
C (Berlebihan)	0,8-1,2	Kenaikan penyerapan dari keterpaparan yang banyak dan mulai memperhatikan tanda-tanda keracunan
D (Tingkat Bahaya)	>1,2	Penyerapan mencapai tingkat bahaya dengan tanda-tanda keracunan ringan sampai berat

(Sumber : Pallar, 2008)

### **C. Darah**

Darah adalah suatu cairan kental yang terdiri dari sel–sel dan plasma. Lebih dari 99% sel tersebut adalah sel darah merah. Darah merupakan suatu jaringan yang terdiri atas eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih) dan trombosit.

#### a. Fungsi Darah

Menurut Sadikin (2001 ), fungsi darah adalah:

1. Alat transportasi makanan yang diserap dari saluran dicerna dan diedarkan ke seluruh tubuh.
2. Alat transportasi oksigen yang diambil dari paru-paru atau insang untuk dibawa ke seluruh tubuh.
3. Alat transportasi bahan buangan dari jaringan ke alat-alat ekskresi seperti paru-paru (gas), ginjal dan kulit (bahan larut dalam air), dan hati untuk diteruskan ke empedu dan saluran cerna sebagai tinja (untuk bahan yang sukar larut dalam air).
4. Mempertahankan keseimbangan dinamis (homeostatis) dalam tubuh, termasuk didalamnya ialah mempertahankan suhu tubuh, mengatur keseimbangan asam basa sebagai pH darah dan cairan tubuh tetap dalam keadaan yang seharusnya.
5. Mempertahankan tubuh dari agresi benda atau senyawa asing yang umumnya selalu dianggap punya potensi menimbulkan ancaman.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan MIPA Undana dan dilakukan pada bulan Mei Tahun 2019

### **C. Populasi Penelitian**

Populasi dari penelitian ini adalah darah kondektur pada jalur bemo Kupang–Noelbaki Kota Kupang.

### **D. Sampel dan Teknik Sampling**

1. Sampel yang digunakan adalah darah dari kondektur pada jalur bemo Kupang–Noelbaki.
2. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purporsive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi.
3. Kriteria sampling
  - a) Berjenis kelamin laki–laki dan yang bersedia mengisi *informed consent*.

### **E. Defenisi Operasional**

1. Kondektur adalah sebagai pembantu sopir dalam hal tarif ongkos di jalur Kupang–Noelbaki.

2. Darah adalah spesimen yang diambil dari kondektur angkutan umum yang akan digunakan untuk mengukur kadar timbal
3. Logam timbal adalah logam berat yang akan diukur dalam darah kondektur angkutan umum di jalur Kupang–Noelbaki

## **F. Variabel Penelitian**

### 1. Variabel Terikat

Kadar timbal dalam darah Kondektur angkutan umum di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang tahun 2019.

### 2. Variabel Bebas

Variabel bebasnya adalah dilihat dari lama bekerja, usia, dan lama terpapar.

## **G. Prosedur penelitian**

### 1. Alat dan Bahan

#### a) Alat :

Alat Gelas, Cawan Porselin, Disposibel Syringe, *Hot plate*, Kertas saring, Labu Ukur 50 ml, 100 ml, 1000 ml, Oven, Spektrofotometer Serapan Atom

#### b) Bahan :

Aquadest,  $\text{HClO}_4$  p.a,  $\text{HNO}_3$  p.a,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , Sampel Darah

### 2. Prosedur Kerja

#### a. Pembuatan Larutan

##### 1) Larutan Induk Pb 1000 ppm

Buat larutan timbal yang konsentrasinya 1000 ppm dengan cara melarutkan 1,600 gram  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  ke dalam beaker 100 ml. Kemudian

larutan dipindahkan kedalam labu ukur 1000 ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas .

2) Larutan Pb 100 ppm

Pipet 5 ml larutan induk 1000 ppm dalam labu ukur 50 ml encerkan dengan aquades hingga tanda batas dan kocok sampai homogen.

3) Larutan Pb 10 ppm

Pipet 0,25 ml larutan 100 ppm dalam labu ukur 25 ml, encerkan dengan aquadest hingga tanda batas dan kocok sampai homogen.

4) Larutan Deret Pb

Pipet larutan baku 10 ppm ke dalam labu ukur 50 ml, masing-masing 2,5 ml; 5 ml; 7,5 ml; 10 ml; 12,5 ml; dan 15 ml kemudian diencerkan dengan aquadest hingga tanda batas dan dikocok sampai homogen, larutan yang akan dibuat masing-masing memiliki konsentrasi 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm; 3 ppm dan 5 ppm.

b. Preparasi Sampel

Sebanyak 1 ml sampel darah dimasukkan kedalam cangkir porselin yang sudah ditimbang terlebih dahulu, kemudian ditambahkan 1 ml  $\text{HClO}_4$  P.a dan 5 ml  $\text{HNO}_3$  P.a ( Perbandingan 1: 5 ) kemudian dipanaskan di atas *hot plate* selama 1 menit atau sampel menguap, kemudian cawan porselin di angkat dan di diinginkan. Lalu disaring dengan kertas Whatman No.42 kemudian larutkan di pindahkan kedalam labu ukur 50 ml, setelah itu ditambahkan aquades hingga volumenya tepat 50 ml. Absorbansi dari

larutan sampel dibaca dengan menggunakan SSA pada panjang gelombang 283,3 (Maria, S., 2009).

### 3. Analis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) berupa absorbansi larutan sampel dan larutan standar kemudian diplotkan dalam kurva kalibrasi untuk diperoleh kadar Pb. Selanjutnya data yang diperoleh dideskripsikan dan disajikan dalam bentuk tabel.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Gambaran Umum Kondektur Di Jalur Kupang–Noelbaki**

Berdasarkan survei yang dilakukan di jalur Kupang–Noelbaki merupakan jalur yang sangat ramai dengan banyaknya kendaraan dari berbagai penjur, banyaknya pertokoan, pasar yang dikunjungi. Jumlah kondektur yang ada di jalur Kupang–Noelbaki terdiri dari 15 orang, di mana 15 orang tersebut merupakan petugas kondektur bemo yang berbedabeda yang ada di jalur Kupang–Noelbaki. Beberapa kegiatan yang dilakukan oleh kondektur di jalur Kupang–Noelbaki yakni, 1) sebagai pembantu sopir dalam hal tarif ongkos; 2) membantu mencari penumpang dengan posisi bagi kondektur berada di pintu masuk dari angkutan tersebut.

### **B. Hasil Penetapan Kadar Pb pada Darah**

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kadar timbal (Pb) dalam darah kondektur di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam Pb dalam darah berdasarkan usia, lama kerja, jenis kelamin, dan lama terpapar. Pengukuran logam kadar Pb dalam darah ini menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom dengan cara destruksi basah.

## 1. Hasil Pengukuran Larutan Standar

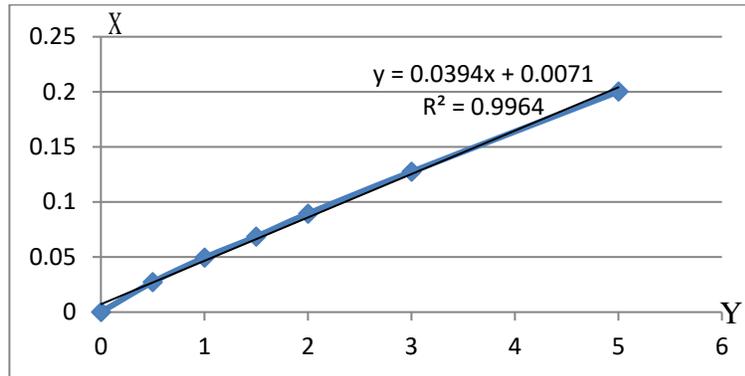
Pengukuran larutan standar Pb dilakukan dengan membuat larutan standar dengan konsentrasi masing-masing adalah 0,5 ppm; 1,0 ppm; 1,5 ppm; 2,0 ppm; 3,0 ppm dan 5,0 ppm. Absorbansi larutan standar ini kemudian diukur menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom *Agilent Technologies 200 Series AA* pada panjang gelombang 283,53 nm dengan menggunakan lampu katoda Pb dengan bahan bakar gas Argon. Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar Pb dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Pb**

Larutan Standar	Konsentrasi Larutan Standar ( mg/L)	Absorbansi Rata – Rata
Blanko	0.00	0.0000
Standar 1	0.50	0.0272
Standar 2	1.00	0.0494
Standar 3	1.50	0.0686
Standar 4	2.00	0.0894
Standar 5	3.00	0.1274
Standar 6	5.00	0.2002

(Sumber Data Primer Penelitian)

Dari absorbansi larutan standar tersebut, maka didapat persamaan regresi linear  $y=0.039x +0.007$  dan  $R^2=0,9964$  dimana  $y$  adalah absorbansi,  $a$  adalah *slope* dan  $b$  adalah *intersep* (Gambar 1). Persamaan regresi linear tersebut yang akan digunakan untuk menentukan kadar timbal dalam darah kondektur bemo di Jalur Kupang–Noelbaki.



## 2. Penetapan Kadar Pb Dalam Darah Kondektur di Jalur Bemo Kupang–Noelbaki Kota Kupang.

Sebelum dilakukan penetapan kadar Pb dalam sampel darah, sampel harus didestruksi terlebih dahulu. Metode destruksi yang digunakan adalah metode destruksi basah dengan menggunakan  $\text{HClO}_4$  p.a dan  $\text{HNO}_3$  p.a (1:5). Proses destruksi dilakukan menggunakan *Hot plate* pada suhu  $150^\circ\text{C}$  sampai uap kuningnya menghilang atau jernih, kemudian didinginkan dan disaring menggunakan kertas Whatman No. 42 lalu diencerkan dengan aquades dalam labu ukur 50 mL. Tujuan dilakukan destruksi yaitu memisahkan senyawa organik dan hanya tinggal logam timbal dalam sampel.

Larutan uji hasil destruksi kemudian dianalisis dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom. Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan kadar logam yang terkandung dalam setiap sampel darah, (dapat dilihat pada Tabel 4.2).

**Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Timbal dalam Sampel**

<b>Kode Sampel</b>	<b>Volume Kerja (Jam/Hari)</b>	<b>Masa Kerja (Bulan)</b>	<b>Umur (Tahun)</b>	<b>Absorbansi Rata-Rata (mg/L)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/dL}</math>)</b>
A	10	6	22	0.030	3.05
B	10	4	22	0	0
C	8	6	22	0	0
D	8	5	25	0	0
E	7	6	23	0	0
F	8	4	26	0	0
G	10	6	23	0.005	0.51
H	7	4	22	0.022	2.28
I	12	6	20	0.038	3.81
J	12	6	23	0.055	5.58

(Sumber Data Primer Penelitian)

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi timbal tertinggi pada sampel J yaitu 5.58  $\mu\text{g/dL}$  dan yang terendah pada sampel B, C, D, E, F yaitu 0 (nol)  $\mu\text{g/dL}$ , sampel tersebut di dapat kadarnya nol karena kadar timbal yang ada di sampel tersebut terlalu diluar batas limit akuntifikasi alat sehingga tidak bisa terbaca oleh alat. Rata-rata konsentrasi Pb dalam darah kondektur di Jalur bemo Kupang-Noelbaki Kota Kupang adalah 1,523  $\mu\text{g/dL}$ . Hasil tersebut masih termasuk dalam batasan normal kadar timbal dalam darah berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/1X/2002 yaitu 10-25  $\mu\text{g/dL}$ .

Palar (2008) menyebutkan bahwa timbal yang masuk ke tubuh manusia meskipun dalam kadar sedikit dapat menjadi berbahaya, karena terakumulasi dalam tubuh dan akhirnya menimbulkan efek keracunan terhadap berbagai fungsi organ.

### C. Gambaran Kadar Pb Dalam Darah Berdasarkan Karakteristik Penelitian

#### 1. Berdasarkan Volume Kerja

Paparan yaitu lama kontak dengan sumber pencemaran. Potensi bahan kimia untuk dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan tergantung pada toksisitas bahan kimia tersebut dan besarnya paparan. Timbal yang masuk kedalam tubuh normalnya 0,3  $\mu\text{g/dL}$  perhari, jika pemasukan timbal dalam tubuh sebanyak 2,5  $\mu\text{g/dL}$  perhari maka butuh waktu tiga sampai enam tahun untuk mendapatkan efek toksik sedangkan apabila pemasukan timbal 3,5  $\mu\text{g/dL}$  perhari maka butuh waktu hanya beberapa bulan saja untuk terakumulasi timbal dalam tubuh (Darmono, 2011).

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap kondektur di jalur bemo Kupang–Noelbaki Kota Kupang dengan volume kerja yang berbeda–beda dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Perbandingan Volume Kerja (Jam) Dengan Rata-Rata Kadar Timbal Dalam darah Kondektur Di Jalur Bemo Kupang-Noelbaki Kota Kupang**

No.	Volume Kerja (Jam/hari)	N	Kadar Timbal Rata-Rata ( $\mu\text{g/dL}$ )
1.	7	2	1,14
2.	8	3	0
3.	10	3	1,19
4.	12	2	4,70

(Sumber Data Primer Penelitian)

Data pada Tabel 4.3 di atas tampak bahwa kondektur bemo dengan volume kerja 12 jam per hari berjumlah 2 orang kondektur memiliki nilai rata-rata kadar timbal tertinggi yaitu 4,70  $\mu\text{g/dL}$ .

Hasil kadar timbal dalam darah kondektur bemo jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang tersebut semakin lama bekerja maka kadar timbal juga semakin tinggi.

## 2. Berdasarkan masa kerja

Masa kerja adalah lamanya seseorang bekerja dalam suatu perusahaan. Faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah tergantung pada lama masa kerja seseorang akan berpengaruh terhadap tingginya paparan timbal (Sutomo, 2001). Hasil penelitian yang dilakukan terhadap kondektur bemo di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang dengan masa kerja yang berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Perbandingan Masa Kerja (Bulan) Dengan Rata-Rata Kadar Timbal Dalam Darah Kondektur**

No	Masa Kerja (Bulan)	N	Kadar Timbal Rata-Rata ( $\mu\text{g/dL}$ )
1.	4	3	0,76
2.	5	1	0
3	6	6	2,16

(Sumber Data Primer Penelitian)

Data pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa kondektur bemo dengan masa kerja 6 bulan berjumlah 6 orang memiliki nilai kadar timbal tertinggi yaitu 2,16  $\mu\text{g/dL}$  sedangkan masa kerja 5 bulan kondektur memiliki nilai rata-rata

kadar timbal yang paling rendah yaitu 0 (nol)  $\mu\text{g/dL}$ . Pada Table 4.4 tampak bahwa kadar timbal dalam darah kondektur bemo dengan masa kerja 4 sampai 6 bulan sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa lama masa kerja akan berpengaruh terhadap kadar timbal dalam darah seseorang kondektur dengan masa kerja 6 bulan memiliki kadar timbal lebih tinggi dibandingkan dengan masa kerja 4 dan 5 bulan. Faktor lain yang berpengaruh terhadap tingginya timbal dalam darah yakni sebagian besar kondektur tersebut sebelum menjadi kondektur sempat bekerja sebagai petugas parkir, tukang ojek, dimana pekerja tersebut juga beresiko terpapar timbal, serta kemungkinan adanya paparan Pb di luar lingkungan tempat kerja mengingat bahwa daerah penelitian merupakan daerah yang padat kendaraan bermotor.

### 3. Berdasarkan usia

Hasil penelitian terhadap kondektur yang bekerja di jalur bemo Kupang–Noelbaki dengan umur yang berbeda–beda dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Hubungan Umur Dengan Kadar Timbal Dalam Darah Kondektur**

Umur (Tahun)	N	Rata–rata kadar timbal ( $\mu\text{g/ dL}$ )
20	1	3,81
22	4	1,33
23	3	2,03
25	1	0
26	1	0

(Sumber Data Primer Penelitian)

Dari Tabel di atas menunjukkan umur subjek penelitian umur 20 tahun memiliki rata-rata kadar timbal tertinggi yaitu 3.81  $\mu\text{g/dL}$ , sedangkan umur 25 dan 26 tahun memiliki rata-rata kadar timbal terendah yaitu 0 (nol)  $\mu\text{g/dL}$ . Hal ini menunjukkan bahwa umur mempengaruhi peningkatan kadar timbal dalam darah karena banyaknya umur seseorang tidak menjamin selalu terpapar timbal. Semakin muda umur justru semakin serius dampaknya (Soeharto, 2005). Hasil pengukuran kadar timbal pada kondektur di jalur Kupang-Noelbaki berdasarkan usia lebih tinggi pada kondektur yang berumur 20 tahun dibandingkan dengan yang umur 25 dan 26 tahun, karena kondektur yang berumur 20 tahun tersebut sebelum menjadi kondektur sempat menjadi petugas parkir dan tukang ojek.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 10 kondektur bemo di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang dapat disimpulkan bahwa kadar rata–rata timbal tertinggi yaitu pada sampel J dengan kadar 5,58  $\mu\text{g/dL}$  dan yang paling terendah pada sampel B, C, D, E, dan F dengan kadar 0  $\mu\text{g/dL}$ .

Kadar rata–rata timbal berdasarkan volume kerja pada kondektur di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang tertinggi pada kondektur yang dengan volume kerja 12 jam/hari dengan kadar 4,70  $\mu\text{g/dL}$  dan yang paling rendah pada volume kerja 8 jam/hari dengan kadar 0  $\mu\text{g/dL}$ .

Kadar rata–rata timbal berdasarkan masa kerja pada kondektur di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang tertinggi pada kondektur dengan masa kerja 6 bulan dengan kadar 2,16  $\mu\text{g/dL}$  dan yang terendah pada kondektur dengan masa kerja 5 bulan dengan kadar 0  $\mu\text{g/dL}$ .

Kadar rata–rata timbal berdasarkan umur pada kondektur di jalur Kupang–Noelbaki Kota Kupang tertinggi pada kondektur yang berumur 20 tahun dengan kadar 3,81  $\mu\text{g/dL}$  dan yang terendah pada kondektur yang berusia 25 dan 26 tahun dengan kadar 0  $\mu\text{g/dL}$ .

## **B. Saran**

1. Bagi kondektur diharapkan melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala
2. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pemeriksaan kadar timbal terhadap profesi lain yang juga beresiko dan mengkaji faktor–faktor yang berhubungan dengan kadar timbal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cecilia, O. P., Susanti, M., 2009, Pengaruh Masa Kerja Terhadap Kejadian *Gingivial Lead Line* Pada Polisi Lalu Lintas, *Karya Tulis Ilmiah*, Universitas Diponegoro, Semarang
- Darmono, 2011. *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Timbal*. Jakarta: UI.
- Dessy, G., 2012, Pencemaran Logam Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*, 1, (3) : 95-101
- Dukabain, M.O., Suluh, D. G., 2013, Pengaruh Masa Kerja Terhadap Kandungan Pb (Plumbum) Dalam Darah Sopir Angkutan Umum Kota Kupang Tahun 2009. *Jurnal Informasi Kesehatan*, 11, (1) : 366-373.
- Herlisa, A., Maharani, E.T., 2012. Paparan Timbal (Pb) pada Rambut Sopir Angkot Rute Johar-Kedungmundu. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11, (1) : 47-50.
- Intani, C.Y., Witjahjo, B. R., 2010, Pengaruh Timbal (Pb) Pada Udara Jalan Tol Terhadap Gambaran Mikroskopis Testis Dan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Mencit BALB/C Jantan, <http://www.ispub.com>, (25 Februari 2019).
- Irimawa, R., Eni, M., 2011. Faktor–Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu–Penggaron Di Kota Semarang. *Jurnal Visikes*, 10, (1) : 59-68.
- Mardani, T. R., Setiyono, P., Listyawati, S. 2005, Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dan Hubungannya dengan Kadar Hb Darah. *Bio SMART*, 7, (1) : 61-70.
- Mentri Kesehatan Republik Indonesia, 2002, *Keputusan Mentri Kesehatan Nomor: 1406/MENKES/XI/2004 Tentang Standar Pemeriksaan Kadar Timah Hitam pada Spesimen Biomarker Manusia*, Jakarta: Departemen Kesehatan
- Mukhtar, 2013, *Metode Penelitian DeskriptifKualitatif*. GP Press Group. Jakarta.
- Nasution, F. A., 2007. *Bahaya Timbal (Timah Hitam)*. Departemen Teknik Lingkungan ITB, Bandung.

Palar, H., 2008, *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta.

Sadikin, M., 2001. *Biokimia Darah*. Widia Medika, Jakarta.

Shinta, P., 2012. *Studi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Supir Angkutan Umum*, Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin, Makasar.

Soeharto. 2005. *Dampak Pencemaran Logam (Pb) Terhadap Kesehatan Masyarakat*.

www. pdpersi. Co. id/show= detailnews&kode= 880\$tbl= kesling-56k (30 Mei 2012)

Titin, A., 2014. *Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan*. *Teknobuga*, 1, (1) :82-94.

## Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

Gambaran Kadar Timbal (Pb) dalam darah Kondektur angkutan umum di jalur bemo Kupang-Noelbaki

No. Responden : \_\_\_\_\_

Tanggal Wawancara : \_\_\_\_\_

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

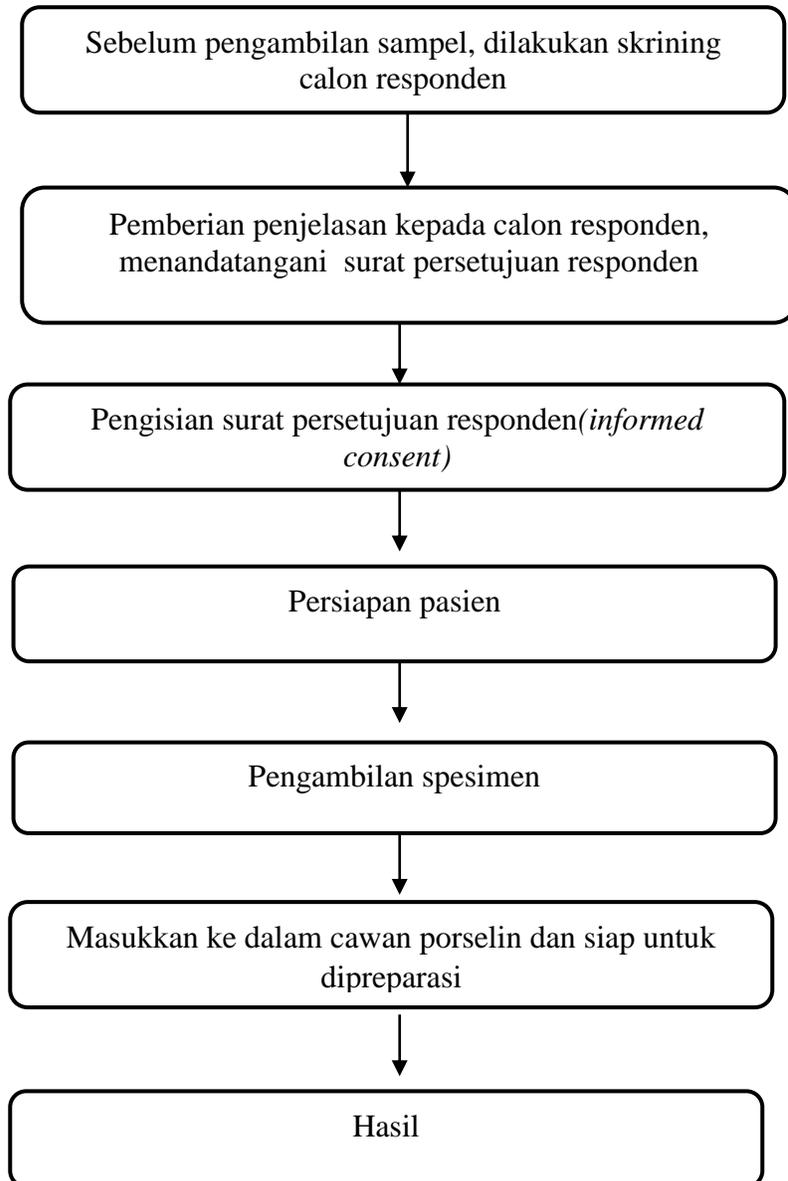
Umur Responden : \_\_\_\_\_

Alamat Responden : \_\_\_\_\_

1. Apakah pekerjaan anda sebelum menjadi kondektur angkutan umum?
2. Sudah berapa lama anda bekerja sebagai kondektur angkutan umum di Jalur Kupang-Noelbaki?
3. Dalam satu hari berapa jam anda bekerja sebagai kondektur angkutan umum di Jalur Kupang–Noelbaki?
4. Apakah anda punya pekerjaan lain selain sebagai kondektur angkutan umum di Jalur Kupang–Noelbaki?
5. Jika ya, jenis pekerjaan apa dan sudah berapa lama anda menjalani pekerjaan tersebut?
6. Apa keluhan kesehatan yang sering dialami selama anda menjadi Kondektur angkutan umum di Jalur Kupang–Noelbaki?
  - a. Anemia
  - b. Sakit kepala
  - c. Mual-mual dan lain-lain.

## Lampiran 2. Skema Kerja

### SKEMA KERJA



**Lampiran 3 Tabel Hasil Pengukuran Kadar Timbal Dalam Sampel**

<b>Rumus</b>	<b>Absorbansi</b>	<b>Konsentrasi (mg/L)</b>
<b>Y=ax+b</b>	Sampel A= 0,0083	0,030
<b>Ax=y-b</b>	Sampel B= 0,0022	0
<b>Ket</b>	Sampel C= 0,0016	0
<b>a= Slope (0,039)</b>	Sampel D= 0,0012	0
<b>b= Intersep (0,007)</b>	Sampel E= 0,0017	0
<b>y= Absorbansi</b>	Sampel F= 0,0063	0
<b>x= Konsentrasi</b>	Sampel G= 0,0073	0,005
	Sampel H= 0,0080	0,022
	Sampel I= 0,0086	0,038
	Sampel J= 0,0093	0,055

## Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG**

Direktorat: Jln. Piet A. Tallo Liliba - Kupang, Telp.: (0380) 8800256;  
Fax (0380) 8800256; Email: poltekkeskupang@yahoo.com



Nomor : PP.04.03/1/1964/2019  
Lampiran : -  
Hal : Ijin Penelitian

26 April 2019

Yth. Kepala Laboratorium Riset Terpadu Biosains Undana Kupang  
di  
Tempat

Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh mahasiswa Program Studi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan, maka dengan ini kami mohon kiranya diberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melaksanakan penelitian di Wilayah kerja yang Bapak/Ibu pimpin.

Adapun mahasiswa dimaksud adalah :

No	Nama	NIM	Judul Karya Tulis
1.	Goldenfrida Teku Lange	PO. 530333316 065	Analisa kadar timbal dalam darah kondektur angkutan umum di jalur bemo Kupang-Noelbaki Kota Kupang

Demikian permohonan kami atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. Direktur

Wadid I,



Irfan, SKM, M.Kes

197104031998031003

## Lampiran 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NUSA CENDANA**  
**UPT LABORATORIUM RISET TERPADU**

*Jln. Adisucipto Penfui, PO Box 104, Kupang 85001 NTT*

Telpon/Fax (0380) 881580/ 881586/881674

Website: <http://www.Undana.ac.id>

Nomor : 53/UN.15 L1/TU/2019  
Lampiran : -  
Hal : Surat Keterangan

Melalui Surat ini, Saya selaku Kepala UPT Laboratorium Riset Terpadu menerangkan bahwa ;

Nama : GOLDENFRIDA TEKU LANGE  
NIM : PO. 530333316 065  
Universitas/ Jurusan : Poltekes/ Analis Kesehatan  
Judul penelitian :

*"Analisa kadar timbal dalam darah kondektur angkutan umum di jalur bemo  
Kupang – Noelbaki Kota Kupang".*

Telah Selesai melakukan AAS dari Tanggal 16 Mei 2019 pada Divisi Lab material.  
Demikian Surat keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Kupang, 17 Mei 2019

Kepala UPT Laboratorium Riset Terpadu,



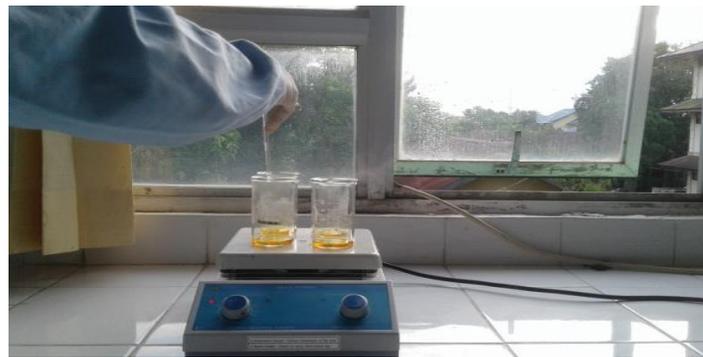
Prof. Ir. Herianus J. D. Lalel, M.Si., Ph.D  
NIP. 19640620 198901 1 001

## Lampiran 5. Dokumentasi

### Pengambilan Sampel



### Destruksi Sampel



### Penambahan larutan $\text{HClO}_4$ dan $\text{HNO}_3$



## Pembuatan Larutan Standar



## Pembacaan Sampel Di Alat SSA



## Larutan Standar Dan Sampel Yang Sudah Di Destruksi



## Sampel Darah



