

SKRIPSI

HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM PADA TUKANG CAT MOBIL DI KOTA PADANG



Oleh :
ROSHELARIA
NIM : 1613353017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020**

SKRIPSI

**HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM
PADA TUKANG CAT MOBIL DI KOTA PADANG**



Oleh :
ROSHELARIA
NIM: 1613353017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020**

Abstrak

Hubungan Keracunan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang

Oleh:

Roshelaria (roshelaria.98psp@gmail.com)

Timbal (Pb) yang ada di lingkungan lebih banyak dihasilkan oleh kegiatan manusia di bandingkan timbal yang berasal dari proses alami. Pekerjaan sebagai pengecat mobil merupakan salah satu jenis pekerjaan yang berisiko besar terjadinya gangguan kesehatan, hal ini dikarenakan cat yang digunakan mengandung beberapa bahan kimia bagi kesehatan salah satunya adalah timbal (Pb). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di kota padang. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bahaya keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum dalam darah pekerja cat mobil, sehingga mengurangi resiko keracunan timbal (Pb). Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode AAS (Atomic Absorbtion Spectrophotometer) untuk melihat kadar timbal, metode enzymatic UV/Ureas untuk melihat fungsi ginjal dengan melihat kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tukang cat mobil di Kota Padang dan sampel yang digunakan adalah 20 orang tukang cat mobil di Kota Padang. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai $r = 0,230 > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan keracunan timbal dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang. Ini menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah tukang cat mobil sebagian diatas ambang batas normal dengan rata-rata 27,43 $\mu\text{g}/\text{dl}$, dan kadar ureum masih dalam nilai batas normal dengan rata-rata 17,2 mg/dl dalam darah tukang cat mobil. Implikasi penelitian ini, dengan hasil penelitian yang didapat sebaiknya pekerja tukang cat mobil harus menggunakan masker dan APD yang lengkap saat proses pengecatan berlangsung, sehingga bisa mengurangi resiko keracunan Timbal (Pb) dan mencegah terjadinya kerusakan ginjal.

Kata Kunci	: Timbal (Pb), Ureum, Darah, Tukang Cat Mobil
------------	---

Abstract

Relationship of Lead Poisoning (Pb) with Ureum Levels At Car Painters in Padang City

By:

Roshelaria (roshelaria.98psp@gmail.com)

Lead (Pb) in the environment is widely produced by human activities on the compare of lead derived from the natural process. Job as painting a car is one of the type of work that is at great risk of occurrence of health disorders, this is because the paint used contains some chemicals for the health of one of them is lead (Pb). The purpose of this study is to determine the relationship of lead poisoning (Pb) with high levels of ureum on the handyman paint the car in the city of padang. The kind of this research is experimental using the method AAS (Atomic Absorbtion Spectrophotometer) to see the levels of lead, the enzymatic UV/Ureas to see renal function to see the levels of blood ureum on the paint the car in the city of Padang. The population in this study was all over the paint the car of Padang and samples used is 20 people's paint the car in the city of Padang. From the results of this research obtained the value $r = 0,230 > 0.05$, which means there is no relationship of lead poisoning with blood levels of ureum on the car paint in the city of Padang. This shows that the levels of lead in the blood of the painter, the car part above the normal threshold with the average 27,43 $\mu\text{g}/\text{dl}$, and the levels of urea still in the value limit of normal with an average of 17.2 mg/dl in the blood of the handyman paint the car. The implications this study, with the results of research obtained should workers to paint the car to be wearing a mask and PPE that is complete during the painting process, so that it can reduce the risk of Lead (Pb) poisoning and prevent kidney damage.

Keywords	: Lead, Ureum, Blood, Car Painters
----------	------------------------------------

SKRIPSI

**HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM
PADA TUKANG CAT MOBIL DI KOTA PADANG**

Skripsi ini Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan

Oleh :
ROSHELARIA
NIM: 1613353017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini:

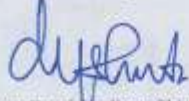
Nama : Roshelaria
Tempat, Tanggal Lahir : Panabari, 04 Juni 1998
NIM : 1613353017
Judul Skripsi : Hubungan Keracunan Timbel (Pb) dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang.

Kami setuju untuk diujikan di depan dewan penguji skripsi pada tanggal

Padang, 13 Agustus 2020


Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Apt. Dewi Wudiana Shinta, M.Si
NIDN: 1016017602

Pembimbing II



Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed
NIDN: 1017019001

SKRIPSI

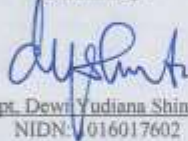
HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM
PADA TUKANG CAT MOBIL DI KOTA PADANG

Disusun Oleh :
ROSHELARIA
NIM : 1613353017

Telah diujikan di depan Penguji SKRIPSI
Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang
Pada tanggal 13 Agustus 2020, dan dinyatakan

LULUS

Pembimbing I



Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si
NIDN: 016017602

Pembimbing II



Putra Rahmadesa Utami, S.Si., M.Biomed
NIDN: 1017019001

Penguji



Adi Hartono, SKM., M.Biomed
NIDN: 1001077301

Skripsi ini telah memenuhi salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan

Mengetahui :
Ketua Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang



dr. H. Liliah, Sp.PK(K)
NIK: 1988261043900110

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roshelaria
Nim : 1613353017

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul "**Hubungan Keracunan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang**" adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 13 Agustus 2020

Yang menyatakan



Roshelaria

BIODATA



Nama : Roshelaria
Nim : 1613353017
Tempat, tanggal lahir : Panabari, 04 Juni 1998
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Email : roshelaria.98psp@gmail.com
Instagram : @Oshekya
Alamat : Jl. Adinegoro simp.Kalumpang
Riwayat Pendidikan : 1. SD Negeri No. 102300 Panabari
2. SMP Negeri 1 Tantom Angkola
3. SMK Kesehatan Sidimpuan Husada
4. STIKes Perintis Padang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Hubungan Keracunan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang”**. Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program Diploma IV Teknologi Laboratorium Medik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Perintis Padang.

Tujuan dari skripsi ini adalah untuk mengetahui hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di kota padang.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik materi maupun moral dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Yendrizal Jafri., S.Kp., M.Biomed selaku Ketua Stikes Perintis Padang.
2. Bapak dr. H. Lillah, Sp.PK(K) selaku Ketua Program Studi D-IV Analis Kesehatan / Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang.
3. Ibu Dr. Apt, Dewi Yudiana Shinta, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan saran, motivasi, dan arahan yang sangat luar biasa kepada penulis.

4. Bapak Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan saran untuk mengarahkan penulis dalam menyusun proposal ini.
5. Bapak Adi Hartono, SKM., M.Biomed selaku penguji I yang telah memberikan petunjuk dan saran yang senantiasa diberikan kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar STIKes Perintis Padang yang telah mendidik dan memberikan ilmunya hingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
7. Terimakasih buat Ayah dan Ibu tersayang serta adik-adik saya yang telah memberikan semangat, dorongan, dan doa yang tulus pada penulis dalam mempersiapkan diri untuk menjalani dan melalui semua tahap – tahapan pembuatan skripsi ini.
8. Teman – teman senasib dan seperjuangan Mahasiswa DIV TLM yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi orang banyak.

Demikian skripsi ini penulis sajikan. Mudah-mudahan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Padang, 13 Agustus 2020

Roshelaria

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN JUDUL	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
BIODATA	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Timbal.....	6
2.1.1 Definisi Timbal	6
2.1.2 Sifat Timbal.....	6
2.1.3 Sumber Pencemaran Timbal	7
2.1.4 Jalur Masuk Timbal (Pb) ke dalam Tubuh Manusia	8
2.1.5 Mekanisme Timbal (Pb) dalam Tubuh Manusia.....	8
2.1.6 Nilai Ambang Batas Timbal (Pb) pada Tubuh Manusia	9
2.1.7 Dampak Timbal Terhadap Kesehatan	10
2.1.8 Keracunan Timbal	11
2.1.9 Pencegahan dan Pengobatan	11
2.2 Ureum	12
2.2.1 Metode Pemeriksaan Ureum	13
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Ureum	14
2.3 Hubungan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum.....	15
2.4 Penyakit Gagal Ginjal.....	16
2.5 Darah	17
2.5.1 Komponen Darah	17
2.5.2 Efek Timbal dalam Darah	18
2.6 Analisis Logam Berat dengan AAS.....	19

2.6.1 Prinsip AAS.....	19
2.6.2 Preparasi Sampel.....	20
2.6.3 Destruksi Basah.....	21
2.6.4 Destruksi Kering.....	22
2.6.5 Keuntungan dan Kekurangan AAS.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	24
3.3.1 Populasi Penelitian.....	24
3.3.2 Sampel Penelitian.....	24
3.3.3 Besar Sampel.....	24
3.4 Teknik Sampling.....	25
3.5 Kriteria Pengambilan Sampel.....	26
3.5.1 Kriteria Inklusi.....	26
3.5.2 Kriteria Eksklusi.....	26
3.6 Variabel Penelitian.....	26
3.7 Alat dan Bahan.....	27
3.7.1 Alat yang digunakan.....	27
3.7.2 Bahan yang digunakan.....	27
3.8 Prosedur kerja.....	27
3.8.1 Pengambilan Darah Vena.....	27
3.8.2 Prosedur Pengukuran Kadar ureum.....	28
3.8.3 Pembuatan Larutan Standar Timbal (Pb).....	29
3.8.4 Pemeriksaan Sampel Timbal (Pb).....	30
3.8.5 Pengukuran Sampel Menggunakan AAS.....	30
3.9 Analisa Data.....	31
3.10 Defenisi Operasional.....	32
3.11 Kerangka Operasional.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	33
4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar timbal (Pb) dalam Darah dengan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang.....	33
4.2 Karakteristik Responden.....	33
BAB V PEMBAHASAN.....	38
5.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dengan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang.....	38
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
6.1 Kesimpulan.....	46
6.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat Fisika Timbal (Pb).....	7
Tabel 2.2 Metode Pemeriksaan Kadar Ureum	13
Tabel 2.3 Nilai Rujukan Kadar Ureum	14
Tabel 3.1 Defenisi Operasional.....	32
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Umur	33
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Lama Bekerja (Tahun)	34
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Lama Berkerja Hari/ Minggu	34
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Jam Kerja/Hari	34
Tabel 4.5 Distribusi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Tukang Cat Mobil.....	35
Tabel 4.6 Distribusi Kadar Ureum dalam Darah Tukang Cat Mobil.....	35
Tabel 4.7 Hubungan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dan Kadar Ureum dalam Darah Tukang Cat Mobil	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Pajanan Pb dalam Lingkungan.....	8
Gambar 3.1 Kerangka Operasional.....	32

DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1 Grafik Hubungan Timbal Dengan Ureum	36
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran I Data Hasil Responden	53
Lampiran II Hasil Pengolahan Data	54
Lampiran III Dokumentasi Penelitian.....	56
Lampiran IV Kuesioner Responden	60
Lampiran V Surat Penelitian.....	61
Lampiran VI Plagiarisme	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering disebut dengan istilah timah hitam. Timbal yang terdapat di lingkungan lebih banyak dihasilkan oleh kegiatan manusia di bandingkan timbal (Pb) yang berasal dari proses alami (Rahayu, 2018).

Menurut WHO (2010), timbal ataupun Pb merupakan logam berat berwarna abu-abu kebiruan, yang memiliki nomor atom (NA) 82 dan berat atom (BA) 207,2, titik leleh 327 °C dan titik didih 1.725 °C, pada tabel periodik unsur kimia termasuk dalam kelompok golongan IV-A.

Keracunan timbal adalah suatu logam yang berbahaya bagi kesehatan lingkungan dan manusia. Keracunan timbal biasanya berasal dari mengkonsumsi makanan, minuman, menghirup debu dan cat terkontaminasi timbal. Keracunan timbal dapat menyebabkan gejala yang berbeda-beda sesuai dengan kadar racun, umur, individu dan lamanya eksposur (Sembel, 2015).

Toksisitas timbal, juga disebut keracunan timbal, dapat berupa akut atau kronis. Penelitian di Amerika mendapatkan bahwa keracunan akut timbal memberikan efek terhadap tekanan darah dan pada keracunan kronis dapat mengakibatkan gangguan terhadap berbagai sistem organ tubuh seperti sistem saraf, ginjal, sistem reproduksi, saluran cerna dan anemia. Timbal dalam darah akan menyebabkan toksik atau racun sehingga pada darah timbal akan tertimbun.

Meskipun jumlah timbal yang diserap tubuh sangat sedikit namun dampaknya sangat berbahaya.

Pesatnya kemajuan usaha industri saat ini telah menghasilkan efek negatif berupa pencemaran udara yang diakibatkan oleh proses produksi atau hasil dari industri itu sendiri, salah satu diantaranya yaitu industri otomotif, industri otomotif seperti bengkel pengecatan dapat menimbulkan risiko terpapar bahan berbahaya timbal (Pb) yang bersumber dari pigmen cat dan zat pengering cat (Mulyadi, 2015).

Sumber utama paparan timbal adalah salah satunya cat. Penggunaan cat semprot banyak dijumpai pada bengkel karena digunakan sebagai bahan pigmen, misalnya untuk pengecatan mobil. Pigmen yang mengandung timbal yang sering digunakan dalam cat seperti Pb kromat (PbCrO_4), Pb kromat molibdat ($\text{Pb}_2\text{Cr}_2\text{H}_2\text{O}_{11}$), dan Pb sulfat (PbSO_4). Senyawa timbal juga digunakan pada cat sebagai katalis untuk mempercepat pengeringan dan penyebaran cat secara merata. Senyawa Pb yang sering digunakan seperti Pb oktoat ($\text{PbC}_{16}\text{H}_{30}\text{O}_4$), Pb (II) asetat ($\text{Pb}(\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2)_2$) dan Pb naftenat ($\text{Pb}_2\text{C}_{11}\text{H}_7\text{O}_2$) (Eka, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh International POPs Elimination Network (2013) mendapatkan sekitar 77% sampel cat yang dijual di Indonesia mengandung Pb diatas 90 ppm dengan kadar timbal rata-rata yang ditemukan yaitu 17.300 ppm atau hampir 200 kali lipat dari tingkat yang disarankan yaitu 90 ppm.

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia, perlu mendapatkan perhatian khusus baik kemampuan, keselamatan, maupun kesehatan kerjanya. Resiko bahaya yang sering terjadi pada tenaga kerja adalah bahaya kecelakaan dan

penyakit akibat kerja, akibat kombinasi dari berbagai faktor yaitu tenaga kerja dan lingkungan kerja. Pekerjaan sebagai pengecat mobil merupakan salah satu jenis pekerjaan yang berisiko besar terjadinya gangguan kesehatan, hal ini dikarenakan cat yang digunakan mengandung beberapa bahan kimia bagi kesehatan salah satunya adalah timbal (Pb) (Suma'mur, 2009).

Studi pendahuluan menunjukkan jika pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) pada pekerja pengecatan masih tidak sesuai dengan standar SNI sehingga berpotensi besar untuk terpapar Pb. Pekerja pengecatan lebih sering tidak sesuai dengan standar seperti tidak memakai masker, tidak menggunakan sarung tangan dan baju panjang saat proses pengecatan karena tidak nyaman dan mengganggu saat bekerja.

Penelitian Dewi, Sabilu dan Pratiwi (2015) pada Polantas di Kota Kendari menunjukkan ada hubungan pemakaian APD dan kadar Pb dalam darah dengan nilai korelasi sebesar 0,540 (kekuatan korelasi sedang). Penelitian Dwilestari dan Oginawati (2012) pada industry pengecatan mobil di Bandung menyatakan bahwa pada pekerja yang mengecat setiap hari mempunyai kadar timbal dalam darah lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang hanya mengecat 2-4 kali per minggu. Dapat disimpulkan bahwa semakin lama masa kerja tukang cat maka semakin tinggi nilai timbal dalam darah pekerja.

Dari hasil penelitian muliyadi (2015) menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) pekerja bengkel kelompok terpaparnya bagian pengecatan lebih tinggi dengan rata-rata 11,20 ppm dibandingkan dengan kelompok tidak terpapar bagian

administrasi yaitu 8,25 ppm. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pekerja cat mobil sangat rentan terkontaminasi timbal.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai **“Hubungan Keracunan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang”**.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar timbal (Pb) pada darah tukang cat mobil di Kota Padang?
2. Berapakah kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang?
3. Adakah hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kadar timbal (Pb) pada darah tukang cat mobil di Kota Padang.
2. Untuk mengetahui kadar ureum pada darah tukang cat mobil di kota Padang.
3. Untuk mengetahui hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat di jadikan sebagai acuan, referensi serta informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bahaya keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum dalam darah pekerja cat mobil, sehingga mengurangi resiko keracunan timbal (Pb).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Timbal

2.1.1 Defenisi Timbal

Timbal (Pb) adalah logam berat yang secara alami terdapat di dalam kerak bumi dan menyebar kealam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Timbal sering juga disebut dengan istilah timah hitam. Timbal yang terdapat di lingkungan sekitar lebih banyak di hasilkan oleh kegiatan manusia dari pada timbal yang berasal dari proses alami. Timbal pada tabel periodik unsur kimia termasuk pada kelompok logam golongan IV-A. Timbal memiliki nomor atom (NA) 82 dan berat atom (BA) 207,2 yang merupakan logam berat berwarna abu-abu kebiruan, titik leleh 327 °C dan titik didih 1.725 °C. Pada suhu 550-600 °C timbal akan menguap membentuk oksigen di udara lalu membentuk timbal oksida. Timbal merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat, Timbal dapat larut dalam asam nitrit, asam asetat, dan asam sulfat pekat (Rahayu, 2018).

2.1.2 Sifat Timbal

Timbal mempunyai titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia aktif sehingga biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan (Sunarya, 2007).

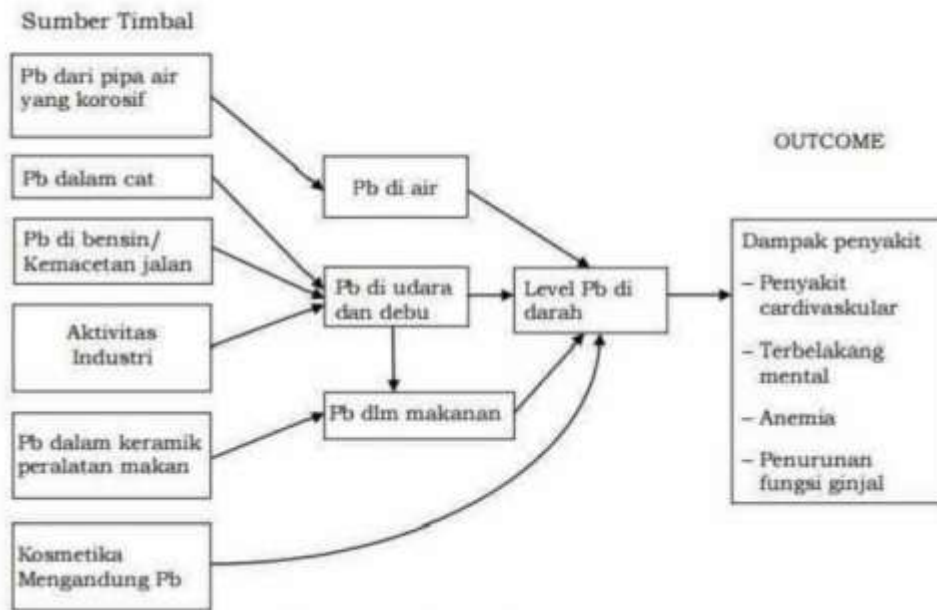
Tabel 2.1 Sifat-sifat Fisika Timbal (Pb)

Sifat Fisika Timbal	Keterangan
Nomor atom	82
Densitas (g/cm ²)	11,34
Titik lebur (°C)	327,46
Titik didih (°C)	1,749
Kalor peleburan (KJ/mol)	4,77
Kalor penguapan (KJ/mol)	179,5
Kapasitas pada 25 ⁰ C (J/mol.K)	26,65
Konduktivitas termal pada 300k (W/m K)	35,5
Ekspansi termal 25 ⁰ C (µm/ m K)	28,9
Kekerasan (Skala Brinell=Mpa)	38,6

(Sumber: Rahayu & Firman, 2018)

2.1.3 Sumber Pencemaran Timbal

Pencemaran lingkungan oleh timbal dapat mengakibatkan bahaya kesehatan bagi manusia. Sumber pencemaran timbal di lingkungan adalah eksposur limbah industri, minuman keras, menghirup udara, pakaian, air, di tanah, dan bahan-bahan kosmetik (Mayer *et al.*, 2008). Keracunan timbal berasal dari penambang, makanan, minuman, yang terkontaminasi, dan cat (Goyer and Clarkson, 2003).



Gambar 2.1 Alur Pajanan Pb dalam Lingkungan (Gusnita, 2012)

2.1.4 Jalur Masuk Timbal (Pb) ke dalam Tubuh Manusia

Timbal (Pb) merupakan jenis logam yang beracun atau bersifat toksik, timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia dengan beberapa cara yaitu, saluran pencernaan melalui makanan, minuman, melalui pernafasan, serta perembesan pada selaput atau kontak langsung dengan lapisan kulit. Timbal di absorpsi melalui kulit tetapi kebanyakan timbal masuk kedalam sel-sel darah merah dan di sirkulasi ke seluruh tubuh dan akhirnya terkontaminasi dalam hati dan ginjal dan selanjutnya disebar-luaskan ke tulang, gigi dan otak (Duffus, 1980).

2.1.5 Mekanisme Timbal (Pb) dalam Tubuh Manusia

Manusia dapat terpapar dengan timbal (Pb) melalui udara, air, tanah, dan makanan yang diabsorpsi dari saluran pernafasan dan pencernaan. Namun tidak berarti semua senyawa Pb dapat diabsorpsi tubuh, hanya 15 – 10% dari jumlah

timbal yang masuk melalui makanan dan sebesar 30% dari jumlah timbal yang terhirup akan diserap oleh tubuh. Kemudian hanya 15% yang akan mengendap di jaringan tubuh, dan sisanya ikut terbuang bersama bahan sisa metabolisme seperti urin dan feses. Dari timbal yang terhirup pada saat bernafas akan masuk kedalam pembuluh darah paru-paru (Palar, 2008).

Kemudian sekitar 95% timbal dalam darah diikat oleh sel darah merah, 5% dalam plasma darah, Pb plasma dapat berdifusi menjadi dua yaitu ke jaringan lunak (sum-sum tulang, sistem saraf, paru-paru, otak, otot jantung, ginjal, hati) dan ke jaringan keras (Palar, 2008). Ekskresi Pb melalui urin sebanyak 75-80% melalui feses 15% dan sebagian lagi melalui keringat, rambut, dan kuku. Proses ekskresi Pb melalui ginjal yaitu melalui filtrasi glomerulus dan saluran pencernaan. Waktu paruh timbal dalam darah ± 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari dan pada tulang 25 tahun (Mulyana, 2012).

2.1.6 Nilai Ambang Batas Timbal pada Tubuh Manusia

Menurut Menteri Kesehatan (2002) dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal pada tubuh manusia dapat dilakukan melalui spesimen darah, urin dan rambut. Nilai ambang batas kadar timbal dalam spesimen darah pada orang dewasa normal adalah 10-25 $\mu\text{g/dL}$.

Berdasarkan AOEC (2007), indikator paparan timbal yang paling baik adalah kadar timbal dalam darah dibandingkan dengan kadar timbal dalam urin. Timbal (Pb) yang berlangsung lama bahkan dalam hitungan tahun dapat

menyebabkan pengendapan Pb dalam darah (Pratiwi, 2012). Menurut CDC's kadar normal timbal dalam darah $10\mu\text{g/dL}$. Sedangkan menurut WHO sebesar 10- $25\mu\text{g/dL}$. Kadar timbal yang melebihi $10\mu\text{g/dL}$ telah memberikan indikasi keracunan timbal, hal ini merupakan hal yang serius dan diperlukan penanganan lebih lanjut. Jika kadar Pb dalam darah $10\text{-}19\mu\text{g/dL}$ dilakukan pemeriksaan dalam jangka waktu 3 bulan. Jika hasil pemeriksaan dalam range $20\text{-}44\mu\text{g/dL}$ diperlukan pemeriksaan dalam jangka waktu 1 bulan hingga 1 minggu (Ardyanto, 2005).

2.1.7 Dampak Timbal Terhadap Kesehatan

Keracunan timbal merupakan senyawa toksik, dimana efek paparan timbal bisa terjadi tanpa gejala yang jelas. Paparan Pb yang lama dapat menyebabkan gangguan terhadap system organ seperti darah, syaraf, ginjal, system reproduksi dan saluran cerna (Suksmerri, 2008). Biasanya tingginya kadar timbal dalam darah menyebabkan peningkata resiko hipertensi, penyakit ginjal, gangguan kognitif atau kemunduran fungsi kognitif secara cepat serta resiko reproduktif (AOEC, 2007).

Menurut palar (1973) berdasarkan sifat toksik dari Pb memberikan efek klinis, seperti : a) Pada saluran cerna terjadi kolik usus disertai konstipasi berat pada sistem hematopoitik menghantar aktivitas enzim a-aminolevulenat dehidratase (ALAD) dalam eritroblas sum-sum tulang, dan eritsosit, sehingga memperpendek usia sel darah merah, b) Efek pada sistem syaraf (organ yang paling sensitif), keracunan Pb dapat mengakibatkan epilepsi, halusinasi, dilerium, dan kerusakan otak besar, c) Pada ginjal dan urinaria terjadinya kerusakan ginjal oleh adanya gagal ginjal, d) Pada sistem reproduksi terjadi penurunan kemampuan

reproduksi, e) Pada jantung pada anak-anak ditemukan ketidak normalan fungsi jantung, f) Pada sistem endokrin mengakibatkan kekurangan iodium.

2.1.8 Keracunan Timbal

Efek keracunan timbal ada secara akut, kronis, subakut, maupun kronis, berkaitan dengan paparan dosis timbal yang relatif tinggi, waktu paparan yang relatif singkat, baik dalam hitungan hari maupun bulan.

Keracunan timbal secara akut jarang terjadi, keracunan timbal akut secara tidak sengaja yang pernah terjadi adalah karena timbal asetat. Gejala keracunan akut mulai timbul 30 menit setelah minum racun. Keterpaparan timbal secara akut melalui udara yang terhirup. Keracunan subakut terjadi apabila seseorang berulang kali terpapar racun dalam dosis yang kecil, misalnya timbal asetat yang menyebabkan gejala seperti lemas, gelisah dan depresi. Penderita sering mengalami gangguan system pencernaan, pengeluaran urin sangat sedikit, berwarna merah. Dosis fatal : 20-30 gram. Periode fatal :1-3 hari.

Keracunan timbal kronis lebih sering terjadi dari pada keracunan akut. Keracunan timbal kronis sering dialami pekerja yang terpapar timbal pada berbagai industri, seperti pada percetakan, dan pabrik cat. Dampak kronis dari terpapar dimbal diawali dengan kelelahan, kelesuan, iritabilitas dan gangguan gastrointestinal (Rahayu, 2018).

2.1.9 Pencegahan dan Pengobatan

Dalam banyaknya kasus keracunan timbal dapat dicegah terutama dengan menghindari dan mencegah eksposur terhadap timbal. Pencegahan secara individu dapat dilakukan dengan meningkatkan frekuensi untuk mencuci tangan dan

mengonsumsi besi dan kalsium, membersihkan rumah setiap hari, dan menghilangkan bahan-bahan yang mengandung timbal dalam rumah seperti penggantian pipa timbal (Sanborn *et al.* 2002; Rossi, 2008). Pengobatan atas keracunan timbal dapat dilakukan dengan menggunakan terapi yang disebut chelation therapy (Sembel, 2015).

2.2 Ureum

Ureum merupakan produk akhir katabolisme protein dan asam amino yang di produksi oleh hati kemudian di distribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah lalu di filtrasikan oleh glomerulus. Pemeriksaan ureum sangat membantu menegakkan diagnosis gagal ginjal (Verdiansah, 2016). Pengukuran ureum serum di gunakan untuk mengetahui fungsi ginjal, status hidrasi, menilai keseimbangan nitrogen, menilai progresivitas penyakit ginjal, dan menilai hasil hemodialisis (Verdiansah, 2016).

Beberapa metode telah dikembangkan sebagai pengukur kadar ureum serum, yang sering digunakan yaitu metode enzimatik. *Enzim urease* menghidrolisis serum dalam sampel akan menghasilkan *ion ammonium* yang kemudian diukur. Ada dua metode enzim yaitu *enzim urease* dan *glutamat dehidrogenase*. Jumlah *nicotinamide adenine dinucleotide* (NADH) yang berkurang akan diukur dengan panjang gelombang 340 nm (Verdiansah, 2016).

2.2.1 Metode Pemeriksaan Ureum

Ada beberapa metode yang digunakan dalam mengukur ureum seperti pada tabel:

Tabel 2.2 Metode pemeriksaan kadar ureum

Metode Enzimatis		
Metode-metode menggunakan tahapan pertama yang sama	Urease $\text{Urea} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-}$	
Enzimatis GLDH coupled	GLDH	Digunakan pada peralatan otomatis sebagai pengukur kinetik
Indikator perubahan warna	NH_4^+ + indikator pH perubahan warna	Digunakan pada sistem otomatis, reagen film berbagai lapisan, dan reagen kering
Konduktimeter	Konversi urea tidak terionisasi menjadi NH_4^+ dan CO_3^{2-} menghasilkan peningkatan konduktivitas	Spesifik dan cepat
Metode Lain		
Spektrometri massa pengenceran isotop	Deteksi karakteristik fragmen setelah ionisasi; kuantifikasi menggunakan senyawa yang dilabel isotop	Metode referensi yang disarankan

(Sumber: Edmund L. Kidney function tests. Clinical chemistry and molecular diagnosis. 4th ed. America: Elsevier; 2010. P. 797-831).

Bahan pemeriksaan untuk pengukuran ureum serum dapat berupa plasma, serum, ataupun urin. Jika plasma tidak menggunakan antikoagulan *natrium citrate* dan *natrium fluoride*, disebabkan karena *citrate* dan *fluoride* bisa menghambat urease (Toussaint, 2012).

Tabel 2.3 Nilai rujukan kadar ureum

Spesimen	Nilai Rujukan	
Plasma atau Serum	6-50 mg/dl	(2,1-7,1 mmol urea/hari)
Urin 24 jam	12-20 g/hari	(0,43-0,71 mmol urea/hari)

(Sumber: Edmund L. Kidney function tests. Clinical chemistry and molecular diagnosis. 4th ed. America: Elsevier; 2010. P. 797-831).

Peningkatan ureum dalam darah disebut azotemia. Kondisi gagal ginjal yang ditandai dengan kadar ureum plasma sangat tinggi dikenal dengan istilah uremia. Ini sangat berbahaya dan perlu dilakukan transplantasi ginjal (Weanen, 2002).

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Ureum

Peningkatan ureum di kelompokkan menjadi pra renal, renal, dan pasca renal. Azotemia pra renal adalah keadaan kadar ureum disebabkan karna penurunan aliran darah di ginjal membuat ureum semakin sedikit saat di filtrasi. Beberapa faktor menyebabkan penyakit jantung kongestif, syok, pendarahan, dehidrasi, dan faktor lain (Myres, 2012). Peningkatan kadar ureum juga terjadi pada keadaan demam, diet tinggi protein, terapi kortikosteroid, pendarahan gastrointestinal karena peningkatan katabolisme protein dan obat-obatan.

Sedangkan pada renal penurunan fungsi ginjal juga meningkatkan kadar urea plasma karena ekskresi urea dalam urin menurun (Edmund, 2010).

2.3 Hubungan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum

Timbal yang terakumulasi pada jaringan tubuh akan menimbulkan gangguan terutama pada sistem urinarius (ginjal), hati, sistem hematopoetik, kardiovaskuler, sistem saraf pusat, dan sistem reproduksi. Ginjal merupakan organ yang berfungsi mengekskresikan hasil metabolisme timbal. Timbal masuk ke dalam tubuh di ekskresi dan sebagian lagi akan mengendap di ginjal, endapan ini mengakibatkan kerusakan pada ginjal. Screening awal untuk mendeteksi adanya kerusakan ginjal adalah dengan melakukan pemeriksaan kadar ureum. Bila ginjal rusak atau fungsinya terganggu maka kadar ureum dalam darah dapat meningkat dan meracuni sel-sel tubuh (Hidayah, 2007).

Ureum adalah hasil ekskresi terbesar dari metabolisme protein. Setelah disintesis di dalam hati, ureum dibawa ke dalam darah menuju ginjal dan difiltrasi oleh glomerulus, ureum direabsorpsi di tubulus proksimal. Penurunan fungsi ginjal dapat menyebabkan peningkatan kadar ureum karena ekskresi ureum dalam urin menurun. Peningkatan kadar ureum serum bukan dipengaruhi oleh adanya kerusakan ginjal namun juga akan dipengaruhi oleh fungsi hepar. Jika terjadi kerusakan hepar yang berat (nekrosis hepatis akut, hepatitis, kerusakan akibat obat-obatan dan karena bahan toksik) maka akan terjadi penurunan produksi ureum sehingga keadaan kadarnya dalam darah akan menurun. Hal ini terkait dengan tempat produksi ureum yang utama yaitu di hepar, baru kemudian di ekskresikan melalui ginjal (Murray & Wilson, 2005).

Bahan toksik yang masuk ke dalam tubuh pertama kali akan mengalami detoksifikasi terlebih dahulu di dalam hepar, kemudian di ekskresikan melalui ginjal. Oleh karena itu, hepar akan lebih cepat mengalami kerusakan dibandingkan dengan ginjal. Meskipun pada paparan timbal yang akut juga bisa mengakibatkan adanya kerusakan pada ginjal (obat atau logam nefrotoksik) (Wilson, 2005).

2.4 Penyakit Gagal Ginjal

Ginjal adalah organ tubuh manusia yang memiliki peranan penting untuk mempertahankan stabilitas volume, komposisi elektrolit, dan osmolaritas cairan ekstraseluler. Ginjal dalam tubuh manusia berfungsi untuk mengekskresikan produk hasil akhir atau sisa metabolisme tubuh misalnya ureum agar dapat menyeimbangkan cairan dalam tubuh, serta produksi dan ekskresi sisa metabolisme tidak seimbang maka dapat menjadi racun dalam tubuh (terutama ginjal) dan dapat mengakibatkan peningkatan kadar ureum dalam darah (Suryawan, 2016).

Penyakit gagal ginjal akut terjadi akibat adanya kelainan ginjal secara kompleks, sehingga kemampuannya dalam darah menurun. Gagal ginjal akut menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara tiba-tiba, kemudian dapat normal kembali setelah penyebabnya segera diatasi. Penyakit ini juga disebabkan oleh berbagai kondisi yang mengakibatkan aliran darah ke ginjal menjadi berkurang, kondisi tersebut ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar ureum 10-25 µg/dl per hari (Muhammad, 2012).

2.5 Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup yang berada dalam ruangan vaskular karena peranannya sebagai media komunikasi antar sel ke berbagai tubuh dengan dunia luar karena fungsinya membawa O₂ (*oksigen*) dari paru-paru ke jaringan dan CO₂ (*karbondioksida*) dari jaringan ke paru-paru untuk di keluarkan, membawa zat nutrien dari saluran cerna ke jaringan jaringan kemudian menghantarkan sisa metabolisme melalui organ sekresi seperti ginjal, mengantarkan hormone dan materi-materi pembekuan darah (Tarwoto dan Wartonoh, 2008).

2.5.1 Komponen Darah

Darah tersusun menjadi dua komponen utama yaitu, plasma darah dan sel-sel darah:

1. Plasma Darah

Plasma darah yaitu bagian cairan darah (55%) yang sebagian besar terdiri dari air (92%), 7% protein, 1% nutrient, hasil metabolisme, gas pernafasan, enzim, hormon-hormon, faktor pembekuan dan garam organik (Tarwoto dan Wartonah, 2008).

2. Sel-sel Darah

a. Sel darah merah

Sel darah merah terbentuk *cakram bikonkaf* dengan diameter sekitar 7,5 mikron, tebal bagian tepi 2 mikron dan bagian tengannya 1 mikron atau kurang, susunan atas membran yang sangat tipis sehingga sangat mudah terjadi *divusi oksigen, karbondioksidan, dan sitoplasma*, tidak memiliki inti sel-sel darah merah

yang matang dan mengandung 200-300 juta hemoglobin. Sel darah merah terdiri dari membran dan hemoglobin. Hemoglobin itu sendiri mengandung globin (terdiri dari 4 polipeptida) dan hemo (mengandung pigmen logam periferin sehingga darah arteri yang kaya oksigen menjadi lebih merah di bandingkan arteri yang kaya oksigen) (Tarwoto dan Wartonah, 2008).

b. Sel darah putih / Leukosit

Pada keadaan normal sel darah putih atau *leukosit* 5000 sampai 10.000 sel per mm². *Leukosit* terdiri dari dua kategori yaitu yang *bergranulosit* dan yang *agranulosit*. Fungsi utama *leukosit* adalah mengatasi *inflamasi* dan imunitas (Tarwoto dan Wartonah, 2008).

c. Trombosit

Trombosit merupakan sel tak berhenti, berbentuk cakram dengan diameter 2-5 mm. Pada keadaan normal jumlah *trombosit* sekitar 150.000 – 300.000/ml darah dan mempunyai masa hidup sekitar 1-2 minggu atau kira-kira 8 hari. Fungsi trombosit berkaitan dengan pembekuan darah dan hemostatis (menghentikan pendarahan) (Tarwoto dan wartonah, 2008).

2.5.2 Efek Timbal dalam Darah

Efek racun yang disebabkan oleh timbal (Pb) dalam darah (Palar, 2004) yaitu: a) Meningkatkan kadar ALA (*Amino Levalinic Acid*) dalam darah dan urine, b) Meningkatkan kadar *protoporphirin* dalam sel darah merah, c) Mempersingkat umur sel darah merah, d) Menurunkan jumlah sel darah merah, e) Menurunkan kadar retikulosit (sel-sel darah merah yang masih muda), f) Meningkatkan kadar logam Fe dalam plasma darah.

2.6 Analisis Logam Berat dengan AAS

Analisis kadar logam berat seperti Pb dapat dilakukan dengan metode Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS). Pemilihan metode spektrometri serapan atom karena mempunyai sifat sensitifitas tinggi, mudah, murah, sederhana, cepat, dan cuplikan yang dibutuhkan sedikit (Supriyanto, dkk, 2007). Analisa menggunakan AAS juga lebih sensitif, spesifik untuk unsur yang ditentukan, dan dapat digunakan untuk penentuan kadar unsur yang konsentrasinya sangat kecil tanpa harus dipisahkan terlebih dahulu. AAS merupakan instrumen yang digunakan untuk menentukan kadar suatu unsur dalam senyawa berdasarkan serapan atomnya. Spektrum yang diukur adalah pada daerah UV-Vis. Sampel yang diukur harus dalam larutan jernih (Rahayu, 2018).

2.6.1 Prinsip Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS)

Prinsip metode AAS yaitu absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom dapat menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung sifat unturnya. Sampel timbal (Pb) diatomisasi dengan nyala maupun dengan tungku. Pada atomisasi suhu harus benar-benar terkontrol dan sangat hati-hati agar proses atomisasinya sempurna. Biasanya suhu dinaikkan secara bertahap, untuk penguapan sekaligus mendisosiasikan senyawa yang dianalisis.

Analisis dengan AAS menganut hukum Lambert Beer untuk menyatakan hubungan antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi sampel (Rahayu, 2018).

Komponen-komponen AAS terdiri dari:

a. Sumber sinar

Sumber sinar berfungsi untuk menghasilkan sinar dengan energi tertentu sesuai dengan atom penyerap. Sumber radiasi harus dapat mengisikan energi yang sama dengan absorpsi atom sampel.

b. Sistem pengatoman

Sistem pengatoman atom-atom bebas sebagai media absorpsi atau sel serapan. Sistem pengatoman (atomizer) ada 2 tipe pengatoman yaitu flame dan flameless.

c. Monokromator

Monokromator untuk menyeleksi berkas sesuai yang dikehendaki.

d. Detektor

Detektor untuk mengukur intensitas sinar sebelum dan sesudah melewati medium serapan atom bebas.

e. Sistem pembacaan

Sistem pembacaan merupakan bagian yang menampilkan sesuatu angka atau gambar yang dapat di baca.

2.6.2 Preparasi Sampel

Sampel Spektrofotometer Serapan Atom, sampel dibutuhkan dalam bentuk cair atau larutan. Apabila sampel tidak larut, sampel dapat dihancurkan, dengan hotplate atau dengan microwave, menggunakan HNO₃, H₂SO₄ atau HClO₄. Cara alternatif yaitu sampel dapat diekstraksi dengan soxhlet (Harvey, 2000). Sampel cair dapat langsung diidentifikasi tanpa perlu melakukan preparasi

sampel. Larutan kompleks seperti darah dapat dilarutkan dengan air ultra murni (ultrapure water), untuk mengurangi gangguan dalam analisis.

Preparasi sampel menentukan keberhasilan dalam suatu analisis. Preparasi sampel dapat digunakan dengan metode pengabuan kering (dry ashing) atau pengabuan basah (wet digestion). Metode pengabuan tersebut tergantung pada zat organik pada sampel, zat organik dalam bahan logam berat akan dianalisa (Rahayu, 2018).

2.6.3 Destruksi Basah

Destruksi basah adalah suatu pemanasan sampel (organik atau biologis) dengan adanya pengoksidasi kuat seperti asam-asam mineral baik tunggal maupun campuran. Jika pada suatu sampel dimasukkan zat pengoksidasi, lalu dipanaskan pada suhu yang tinggi dan jika pemanasan dilakukan secara kontinu pada waktu yang cukup lama, maka sampel akan teroksidasi sempurna sehingga meninggalkan berbagai elemen-elemen pada larutan asam dalam bentuk senyawa anorganik yang sesuai untuk dianalisis (Rahayu, 2018).

Prinsip destruksi basah adalah penggunaan asam nitrat untuk mendestruksi zat organik pada suhu rendah. Destruksi basah sering digunakan untuk menganalisa arsen, tembaga, timah hitam, timah putih, dan seng. Ada 3 cara kerja destruksi basah, yaitu: a) Destruksi basah dengan menggunakan HNO_3 dan HClO_4 , b) Destruksi basah dengan menggunakan HNO_3 , H_2SO_4 dan HClO_4 , c) dan destruksi basah dengan menggunakan HNO_3 , H_2SO_4 dan H_2O_2 .

2.6.4 Destruksi Kering

Destruksi kering digunakan dengan cara membakar habis bagian organik dan meninggalkan residu anorganik sebagai abu. Destruksi kering pada suhu pengabuan harus diperhatikan karena banyak elemen abu yang menguap pada suhu tinggi, Suhu pengabuan juga dapat menyebabkan dekomposisi senyawa tertentu. Pengabuan kering bisa dilakukan pada semua analisis mineral, kecuali merkuri dan arsen, metode destruksi basah juga lebih baik dari pada cara kering karena tidak banyak bahan yang hilang dengan suhu pengabuan yang sangat tinggi (Rahayu, 2018).

2.6.5 Keuntungan dan Kekurangan AAS

kelebihan AAS adalah kecepatan analisisnya dapat digunakan sebagai penentuan konsentrasi semua unsur pada konsentrasi runtu (ketelitian sampai tingkat runtu/trace), Sebelum proses pengukuran tidak perlu memisahkan unsur karena kemungkinan penentuan satu unsur dengan kehadiran unsur lain dapat dilakukan. Sedangkan kekurangan pada AAS adalah kurang sensitif untuk pengukuran sampel bukan logam dan adanya gangguan-gangguan (*interference*) yang menyebabkan pembacaan hasil dari serapan unsur yang dianalisis menjadi lebih kecil atau besar dari nilai konsentrasinya dalam sampel (Oktaviana, 2009).

Gangguan-gangguan yang terjadi pada pemeriksaan AAS seperti:

a. Gangguan Kimia

Gangguan kimia terjadi jika unsur yang dianalisis mengalami reaksi kimia dengan anion atau kation tertentu dengan senyawa yang refraktori, sehingga tidak semua analiti dapat teratomisasi.

b. Gangguan Matrik

Gangguan matrik terjadi jika sampel mengandung banyak garam atau asam, atau pelarut yang digunakan tidak menggunakan pelarut zat standar, atau bila suhu nyala untuk larutan sampel dan standar berbeda.

c. Gangguan Ionisasi

Gangguan ionisasi terjadi jika suhu nyala api cukup tinggi sehingga mampu melepaskan electron atau netral dan membentuk ion positif.

d. Absorpsi Latar Belakang (Back Ground)

Absorpsi latar belakang (Back Ground) merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan adanya berbagai pengaruh, yaitu dari absorpsi oleh nyala api, absorpsi molecular, dan penghamburan cahaya (Rahayu, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan di lakukan pada bulan Januari 2020 sampai Agustus 2020 di UPTD. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah Tukang Cat Mobil yang dipilih secara acak di Kota Padang.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan penelitian ini adalah tukang cat mobil sebanyak 20 sampel dan yang diambil adalah darah venanya.

3.3.3 Besar Sampel

Sesuai dengan tujuan penelitian ingin meneliti hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di Kota Padang. Jumlah sampel dengan menggunakan rumus untuk koefisien korelasi (Madiyono, 2002) yaitu:

$$n = \left[\frac{z\alpha + z\beta}{0,5 \ln \left\{ \frac{1+r}{1-r} \right\}} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{2,575 + 1,282}{0,5 \ln \left\{ \frac{1 + 0,150}{1 - 0,150} \right\}} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{3,857}{0,693 \left\{ \frac{1,15}{0,85} \right\}} \right]^2 + 3$$

$$n = 19,908$$

$$n = 20$$

Jadi, besar sampel yang diambil sebanyak 20 sampel.

Keterangan :

N = Besar Sampel.

Z α = Derajat kepercayaan 90% (2,575).

Z β = Tingkat kekuatan uji (powertest) 90% =1,282.

r = Perkiraan koefisien korelasi (0,150).

3.4 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *non probability* sampling dengan kriteria purposive sampling, dimana peneliti memilih subjek yang akan diteliti berdasarkan ciri-ciri atau sifat dengan pertimbangan tertentu, yaitu dengan memakai kriteria inklusi dan eksklusi.

3.5 Kriteria Pengambilan Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

1. Jenis kelamin laki-laki
2. Bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengisi kuisisioner terlebih dahulu.
3. Bersedia untuk diambil darahnya.
4. Lama masa kerja > 5 tahun.
5. Tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).
6. Tukang cat mobil di Kota Padang.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

1. Jenis kelamin perempuan.
2. Tidak bersedia untuk menjadi subyek penelitian dengan tidak mengisi kuisisioner terlebih dahulu.
3. Tidak bersedia untuk diambil darahnya.
4. Lama masa kerja < 5 tahun.
5. Menggunakan APD (Alat Pelindung Diri).
6. Selain tukang cat mobil di Kota Padang.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas dua variabel. Variabel bebas atau independent yaitu kadar timbal, sedangkan variabel terikat atau dependent yaitu kadar ureum.

3.7 Alat dan Bahan

3.7.1 Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS), Tourniquet, Syringe 10 cc, Alkohol 70%, Kapas kering, Plester, Handskun, Tabung vacutainer yang mengandung antikoagulan EDTA (warna ungu), Tabung vacutainer warna yellow, Cool box, Labu destruksi, Labu ukur 5 ml, Beaker glass, Pipet tetes, Corong, Pipet takar 5 ml, Pipet volum, Spektrofotometer, Kertas saring, Tabung reaksi 5 ml, Pipet mikro 50 μ l dan 1000 μ l, Yellow tip, Blue tip, Cup serum, Tissue.

3.7.2 Bahan yang digunakan

Sampel whole blood 3 tabung vacutainer, Larutan asam nitrit pekat HNO₃, Aquadest bebas Pb (aquabides), Larutan baku timbal (Pb) 100 ppm, Larutan induk timbal (Pb) 1000 ppm, Reagen standar ureum, serum atau plasma.

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Pengambilan darah vena

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/XI/2002 tentang Standar Pemeriksaan Kadar Timah Hitam pada Spesimen Biomarker Manusia.

Cara pengambilan spesimen sebagai berikut :

- 1) Persiapkan alat-alat yang diperlukan : Syringe 10 cc, kapas alkohol 70 %, tourniquet (tali pembendung), plester, tabung vakum warna kuning, dan ungu, cool box.

- 2) Tentukan vena yang akan ditusuk, atau lakukan palpasi terlebih dahulu untuk memastikan pembuluh.
- 3) Kemudian ikat lengan atas dengan menggunakan bendungan/torniquet, kemudian tangan dikepal, kemudian sterilkan bagian vena yang akan ditusuk dengan kapas alkohol 70 %.
- 4) Tusuk jarum/syringe pada posisi lengan 45°.
- 5) Setelah darah keluar dalam syringe, hisap darah perlahan-lahan hingga mencapai volume yang di inginkan.
- 6) Setelah volume cukup, lepaskan tourniquet kemudian tarik jarum perlahan-lahan.
- 7) Kemudian tempelkan kapas kering pada tempat tusukan, lalu lengan ditekuk atau dilipat dan biarkan hingga darah tidak keluar.
- 8) Pindahkan darah dari syringe ke tabung vakutainer yang berisi anti koagula, kemudian homogenisasikan sampel dengan cara membolak-balikkan tabung 5-10 dan untuk spesimen serum biarkan didalam tabung.
- 9) Kemudian masukkan tabung ke dalam cool box.
- 10) Ucapkan terimakasih kepada pasien.

3.8.2 Prosedur pengukuran kadar ureum

Pengukuran kadar ureum serum menggunakan *metode enzimatic UV/Ureas*.

a. Cara memisahkan serum :

- 1) Di masukkan 3 ml darah kedalam tabung yang bersih dan kering (tanpa anti koagulan).

- 2) Diamkan selama 15 menit, kemudian sentrifus dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit
 - 3) Kemudian lapisan jernih berwarna kuning muda yang berada di bagian atas adalah serum, segera diambil dengan pipet mikro dan dimasukkan pada tube serum/cap serum yang bersih.
- b. Prosedur pemeriksaan kadar ureum menggunakan alat spektrofotometer:
- 1) Sambungkan UPS ke arus listrik tekan Power “ON” untuk menghidupkan.
 - 2) Dihidupkan terlebih dahulu komputer (tunggu sampai proses selesai).
 - 3) Selanjutnya hidupkan alat dengan menekan tombol “ON” yang terdapat pada bagian belakang alat.
 - 4) Dimonitor klik menu “Selectra Analyzer” untuk dilakukan perawatan harian, setelah itu dilakukan reagen blanko, dilakukan Quality Control.
 - 5) Setelah QC masuk barulah menjalankan pemeriksaan rutin sesuai dengan parameter yang dimaksud.
 - 6) Dengan cara Request sample tekan F8, sample handling tekan F9, start measurement tekan f3, dan evaluate sample tekan f7.
 - 7) Hasil akan keluar sendiri dalam bentuk print.

3.8.3 Pembuatan larutan standar Timbal (Pb)

- a. Pembuatan larutan induk Timbal (Pb) 1000 ppm

Pipet 100 ml $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ kemudian tambahkan aquadest dalam labu ukur 1 liter hingga tanda batas.

b. Larutan Baku Timbal (Pb) 100 ppm

Pipet 10 ml larutan baku timbal (Pb) 1000 ppm dan masukkan kedalam labu ukur 100 ml. Kemudian tambahkan larutan pengencer (aquadest) sampai tanda batas.

c. Pembuatan Larutan Seri Standar Timbal (Pb)

Larutan baku Timbal dipipet 0,2 ml: 0,4 ml: 0,6 ml: 0,8 ml dan 1 ml standar Pb 100 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas dengan HNO_3 kemudian dihomogenkan. Pengukuran larutan standar dengan Spektrofotometer serapan Atom (AAS) pada panjang gelombang 283,3 nm.

3.8.4 Pemeriksaan Sampel Timbal dengan Destruksi Basah

Dipipet 3 ml sampel whole blood dan masukkan kedalam labu destruksi yang beralaskan beaker glass, ditambahkan 5 ml aquadest dan 5 ml HNO_3 pekat. Kemudian destruksi hingga jernih dan tepatnya mencapai volume 5 ml, dinginkan dan masukkan kedalam botol dengan menggunakan kertas saring kemudian ukur dengan AAS.

3.8.5 Pengukuran Sampel Menggunakan AAS

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan terlebih dahulu dengan memasang lampu hollow katoda Pb lalu dihidupkan tombol power pada alat AAS, kemudian diatur lampu sesuai dengan logam yang diinginkan melalui software. Diatur panjang gelombang menurut instruksi manual AAS, logam Pb dengan panjang gelombang 283,3 nm. Panjang gelombang yang diperoleh pada kurva absorpsi maksimum ini digunakan untuk pengukuran konsentrasi logam Pb

dalam sampel, kemudian dicatat masing-masing serapannya (absorbans), dan dibuat kurva kalibrasi dari rata-rata yang telah diperoleh dan ditentukan persamaan garis lurusya yaitu $Y=bX + a$.

3.9 Analisa Data

Dalam penelitian ini analisa data adalah untuk menguji hubungan keracunan timbal dalam darah dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di Kota Padang. Uji yang digunakan adalah Uji Statistik Korelasi dengan program komputer SPSS.

Kriteria penilaian koefisien korelasi menurut Prof. Sugiyono (2007):

0 : Tidak ada hubungan antara x dan y.

0,00 – 0,199 : Adanya hubungan antara x dan y yang sangat lemah.

0,20 – 0,399 : Adanya hubungan antar x dan y yang lemah.

0,40 – 0,599 : Adanya hubungan antara x dan y yang sedang.

0,60 – 0,799 : Adanya hubungan antara x dan y yang kuat.

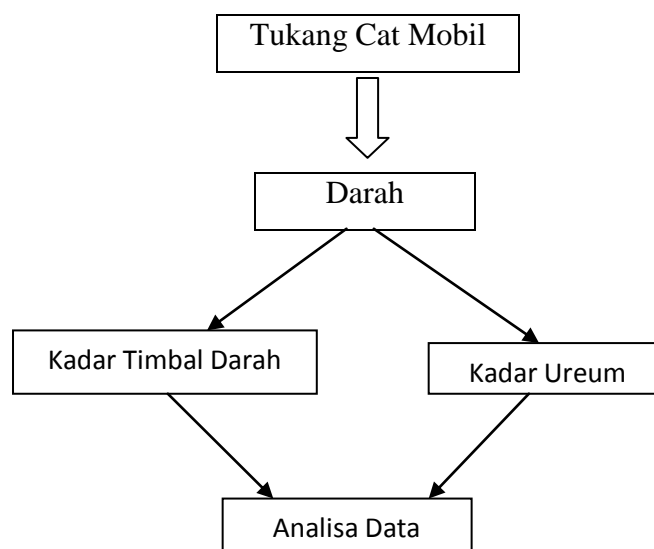
0,80 – 1,00 : Adanya hubungan antara x dan y yang sangat kuat.

3.10 Defenisi Operasional

Tabel 3.1 Defenisi Operasional

No.	Defenisi Operasional	Metode	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Timbal : Timbal (Pb) adalah logam berat yang secara alami terdapat di dalam kerak bumi dan menyebar kealam dalam jumlah kecil melalui proses alami.	Destruksi Basah	Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS).	µg/dL	Rasio
2.	Ureum : Ureum merupakan produk akhir katabolisme protein dan asam amino yang di produksi oleh hati kemudian di distribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah lalu di filtrasikan oleh glomerulus. Pemeriksaan ureum sangat membantu menegakkan diagnosis gagal ginjal.	Enzimatic UV/Ureas	Spektrofotometer	mg/dl	Rasio

3.11 Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Kerangka Operasional

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar timbal (Pb) dalam Darah dengan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Januari-Agustus 2020 di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat dengan tujuan untuk mengetahui hubungan keracunan timbal (Pb) dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di Kota Padang. Sampel pada penelitian ini adalah tukang cat mobil di Kota Padang yang berjumlah sebanyak 20 orang dan diambil darah venanya sebanyak 10 ml. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *non probability* sampling dengan kriteria purposive sampling, dimana peneliti memilih subjek yang akan diteliti berdasarkan ciri-ciri atau sifat dengan pertimbangan tertentu, yaitu dengan memakai kriteria inklusi dan eksklusi. Semua responden berjenis kelamin laki-laki yang diperiksa kadar timbal dalam darah dan kadar ureum darah.

4.2 Karakteristik Responden

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Umur

No	Umur	f	%
1.	20-30	12	60
2.	31-40	2	10
3.	41-50	4	20
4.	51-60	2	10
	Total	20	100

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel penelitian, sebagian besar berada pada kelompok umur 20-30 tahun yaitu berjumlah 12 orang dengan persentase 60%.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Lama Bekerja (Tahun)

No	Lama Bekerja	f	%
1.	1-4 tahun	12	60
2.	5-10 tahun	8	40
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti, sebagian besar berada pada kelompok lama bekerja 1-4 tahun yaitu berjumlah 12 orang dengan persentase 60%.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Lama Berkerja Hari/ Minggu

No	Lama Bekerja Hari/ Minggu	f	%
1.	1-3 hari/minggu	11	55
2.	4-6 hari/minggu	9	45
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti, sebagian besar berada pada kelompok lama bekerja hari/minggu 1-3 yaitu berjumlah 11 orang dengan frekuensi 55%.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Tukang Cat Mobil Berdasarkan Jam Kerja/Hari

No	Jam Kerja/Hari	f	%
1.	1-2 jam/hari	8	40
2.	3 jam/hari	12	60
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti, sebagian besar berada pada kelompok jam kerja/hari 3 yaitu berjumlah 12 orang dengan frekuensi 60%.

Tabel 4.5 Distribusi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Tukang Cat Mobil

No	Kadar Timbal ($\mu\text{g/dL}$)	f	%
1.	Normal (10-25 $\mu\text{g/dl}$)	12	60
2.	Tidak Normal (26- 45 $\mu\text{g/dl}$)	8	40
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti, diketahui bahwa kadar timbal (Pb) pada tukang cat mobil dalam batas ambang normal berjumlah 12 orang dengan frekuensi 60%, dan diatas ambang batas normal 8 orang dengan frekuensi 40%.

Tabel 4.6 Distribusi Kadar Ureum dalam Darah Tukang Cat Mobil

No	Kadar Ureum (mg/dl)	f	%
1.	Normal (6-50 mg/dl)	20	100
2.	Tidak Normal (>50 mg/dl)	0	0
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti, diketahui bahwa kadar ureum pada tukang cat mobil dalam batas normal sebanyak 20 orang dengan frekuensi 100%.

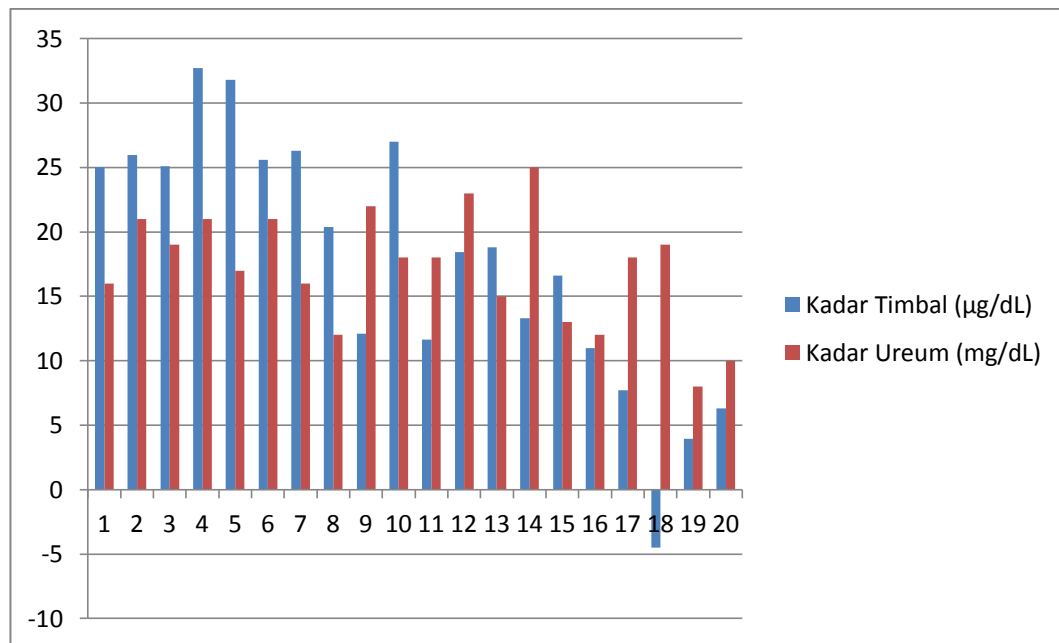
Tabel 4.7 Hubungan Kadar Timbal (Pb) dalam darah dan Kadar Ureum dalam Darah Tukang Cat Mobil

No	Parameter	Mean ± SD	P	r
1.	Timbal (µg/dL)	17,75±9,93	0,230	0,281
2.	Ureum (mg/dl)	17,20±4,50		

Kesimpulan : $0,230 > 0,05$ tidak ada hubungan.

Person korelasi (r) : Korelasi rendah, dengan P signifikan $0,230 > 0,05$ tidak ada hubungan antara kadar timbal dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang.

Grafik 4.1 Grafik Hubungan Timbal dengan Ureum



Berdasarkan grafik 4.1 Grafik hubungan timbal dengan ureum dapat diketahui bahwa grafik warna biru adalah kadar timbal (Pb) sedangkan grafik warna merah adalah kadar ureum, dimana pada penelitian ini yaitu berjumlah 20 sampel. Pada grafik dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa kadar timbal (Pb) sebagian diatas ambang batas normal dengan nilai kadar tertinggi 32,71 $\mu\text{g/dl}$ dan kadar terendah yaitu pada sampel grafik No 18 dengan kadar nilai -4,5 $\mu\text{g/dl}$ ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada proses pemipetan larutan standar yang kurang baik, dan prosedur kerja yang menggunakan larutan standar timbal yang terdiri dari larutan induk timbal, larutan baku timbal, larutan seri standar timbal, dan blanko yang digunakan pada saat proses kerja didalam alat AAS, yang apabila larutan standar atau blankonya habis pada saat proses pemeriksaan berlangsung pada sampel selanjutnya, maka alat AAS itu sendiri tidak bisa menyerap larutan timbal (Pb) sehingga menyebabkan hasil kadar timbal (Pb) dalam alat 0 atau negatif. Ini diartikan tidak adanya timbal dalam darah sehingga hasil dibawah batas deteksi alat. Sedangkan pada kadar ureum masih dalam nilai normal dengan rata-rata 17,2 mg/dl. Dari hasil grafik dapat disimpulkan bahwa kadar timbal tidak menunjukkan adanya pola linier antara kedua variabel. Hal ini menandakan tidak ada korelasi di antara kedua variabel tersebut atau tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar timbal dengan kadar ureum.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Hubungan Kadar timbal (Pb) dalam Darah dan Kadar Ureum pada Tukang Cat Mobil di Padang

Analisis kadar logam berat seperti Pb dapat dilakukan dengan metode Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS). Pemilihan metode spektrometri serapan atom (AAS) karena memiliki sifat sensitifitas tinggi, mudah, murah, sederhana, cepat, dan cuplikan yang dibutuhkan sedikit (Supriyanto, dkk, 2007).

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan Pb adalah destruksi basah, dimana pada pemanasan sampel (organik atau biologis) dengan adanya pengoksidasi kuat seperti asam-asam mineral baik tunggal maupun campuran. Apabila pada sampel dimasukkan zat pengoksidasi, kemudian dipanaskan pada suhu tinggi dan apabila pemanasan dilakukan secara kontinu dalam waktu yang cukup lama, maka sampel akan teroksidasi sempurna sehingga meninggalkan berbagai elemen-elemen pada larutan asam dalam bentuk senyawa anorganik. Destruksi basah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan HNO₃ (Rahayu, 2018).

Keunggulan/kelebihan Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS) adalah kecepatan analisisnya dapat digunakan sebagai penentuan konsentrasi semua unsur (ketelitian sampai tingkat runut/trace), dan pengukuran tidak perlu dilakukan pemisahan unsur yang ditentukan karena kemungkinan penentuan satu unsur dengan kehadiran unsur lain dapat dilakukan asalkan lampu katoda berongga yang diperlukan tersedia. Sedangkan kekurangan pada AAS adalah kurang sensitif untuk pengukuran sampel bukan logam dan adanya gangguan-

gangguan (*interference*) yang menyebabkan pembacaan serapan unsur yang dianalisis menjadi lebih kecil atau besar dari nilai konsentrasinya dalam sampel (Oktaviana, 2009).

Proses destruksi yang dilakukan yaitu dengan cara pipet 3 ml sampel whole blood dimasukkan kedalam beaker glass, kemudian ditambahkan 5 ml aquadest dan 5 ml HNO₃ pekat. Kemudian destruksi pada suhu rendah hingga kelihatan jernih. Dinginkan kemudian tambahkan aquadest tepatnya sampai mencapai volume 5 ml, kemudian masukkan kedalam botol dengan menggunakan kertas saring. Kemudian uji kadarnya dengan menggunakan alat Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Pada proses pemeriksaan ureum menggunakan metode enzymatic UV/Ureas dimana menggunakan alat spektrofotometer. Prosedur kerja yang dilakukan yaitu pertama whole blood disentrifus dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit. Kemudian lapisan jernih berwarna kuning muda yang berada pada bagian atas (serum) diambil dengan pipet mikro dan dimasukkan pada tube serum/cap serum yang bersih. Kemudian sambungkan UPS ke arus listrik tekan Power "ON" untuk menghidupkan. Dihidupkan terlebih dahulu komputer (tunggu sampai proses selesai). Selanjutnya hidupkan alat dengan menekan tombol "ON" yang terdapat pada bagian belakang alat. Dimonitor klik menu "Selectra Analyzer" untuk dilakukan perawatan harian, setelah itu dilakukan reagen blanko, dilakukan Quality Control. Setelah QC masuk barulah menjalankan pemeriksaan rutin sesuai dengan parameter yang dimaksud dengan cara Request sample tekan

F8, sample handling tekan F9, start measurement tekan f3, dan evaluate sample tekan f7, Hasil akan keluar sendiri.

Indikator adanya paparan timbal (Pb) yaitu terdapat dalam darah, darah adalah suatu spesimen penting dalam menentukan tinggi rendahnya pencemaran timbal (Pb). Di mana pajanan Pb dapat berasal dari makanan, minuman, udara dan lingkungan kerja yang tercemar Pb. Pada saat proses pengecatan saat cat disemprot partikel-partikel Pb diudara akan terhirup melalui saluran pernapasan atau inhalasi. Terhirupnya Pb 100 hingga 350g/hari dan 20 μ g diabsorpsi melalui pernafasan dan partikel dari udara. Jika terjadi pemaparan timbal yang cukup lama timbal akan menumpuk didalam darah, sehingga senyawa-senyawa timbal dapat memberikan efek racun pada fungsi organ dalam tubuh terutama pada darah (Ardillah, 2016).

Adapun akibat dari pembangunan di bidang transportasi adalah penambahan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat, dengan meningkatnya jumlah kendaraan maka akan berdampak juga pada peningkatan industri atau jasa dibidang otomotif seperti bengkel pengecatan, dari beberapa bengkel pengecatan mobil yang memiliki kondisi yang kurang baik dalam kepemilikan lubang udara seperti yang terjadi pada bengkel pengecatan mobil sehingga hal ini menimbulkan potensi resiko terpaparnya bahan berbahaya salah satunya Pb yang bersumber dari pigmen cat dan zat pengering cat (Hasan, 2012).

Proses terpaparnya Pb masuk kedalam tubuh tukang cat melalui saluran pernapasan yang merupakan pemajanan terbesar dan melalui saluran pencernaan. Absorpsi Pb udara pada saluran pernapasan \pm 40% dan pada saluran pencernaan

$\pm 5-10\%$, kemudian Pb didistribusi ke dalam darah $\pm 95\%$ terikat pada sel darah merah (eritrosit) yang dibagi menjadi 2 yaitu jaringan lunak yang terdiri dari: sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati dan jaringan keras terdiri dari: tulang, kuku, rambut, gigi, dan sisanya terikat pada plasma. Ekskresi Pb bisa dengan cara, melalui ginjal dan saluran pencernaan, sehingga dapat menimbulkan efek kronis pada tubuh. Pb dalam darah akan berikatan dengan eritrosit dan dimetabolisme oleh tubuh ke dalam tubulus proksimal sehingga bisa mengganggu fungsi ginjal. Timbal masuk ke dalam darah akan menghambat sintesa heme sehingga mengurangi produksi Hb darah yang mengakibatkan munculnya gangguan kesehatan lainnya (Rosita, 2018).

Dari hasil distribusi responden 20 sampel tukang cat mobil berdasarkan umur didapatkan bahwa pada kelompok umur 20-30 tahun yaitu berjumlah 12 orang dengan persentase 60% (Tabel 4.1). Distribusi responden dari 20 sampel yang diteliti berdasarkan lama waktu bekerja berdasarkan tahun, berada pada kelompok lama bekerja 1-4 tahun yaitu berjumlah 12 orang dengan persentase 60%. Lama waktu yang dimaksud adalah lama waktu responden bekerja dibengkel sebagai tukang cat mobil (Tabel 4.2). Distribusi responden dari 20 sampel berdasarkan berapa hari melakukan pengecatan dalam seminggu, berada pada kelompok lama bekerja 1-3 hari dalam seminggu yaitu berjumlah 11 orang dengan frekuensi 55% (Tabel 4.3).

Distribusi responden dari 20 sampel berdasarkan lama jam kerja dalam sehari, sebagian besar berada pada kelompok 3 jam dalam sehari yaitu berjumlah 12 orang dengan frekuensi 60% melakukan proses pengecatan (Tabel 4.4). Dari

hasil distribusi responden 20 sampel berdasarkan kadar timbal dalam darah, diketahui bahwa kadar timbal (Pb) pada tukang cat mobil dalam batas ambang normal berjumlah 12 orang dengan frekuensi 60%, dan diatas ambang batas normal 8 orang dengan frekuensi 40% (Tabel 4.5). Distribusi responden dari 20 sampel berdasarkan kadar ureum dalam darah, diketahui bahwa kadar ureum pada tukang cat mobil dalam batas normal sebanyak 20 orang dengan frekuensi 100% (Tabel 4.6).

Hasil uji statistik penelitian ini didapatkan p-value 0,230 ($>0,05$) ini menunjukkan bahwa Person korelasi (r) : Korelasi rendah, dengan p-value 0,230 ($>0,05$) yang artinya tidak ada hubungan antara kadar timbal dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang. Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah pada tukang cat mobil di Kota Padang dari 8 responden yang memiliki nilai diatas ambang batas normal dengan kadar timbal tertinggi 32,71 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sedangkan dari 12 responden masih dalam ambang batas normal dengan nilai terendah 3,96 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Menurut Menteri Kesehatan (2002) dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal pada tubuh manusia dapat dilakukan melalui spesimen darah, urin dan rambut. Nilai ambang batas kadar timbal dalam spesimen darah pada orang dewasa normal adalah 10-25 $\mu\text{g}/\text{dL}$. Tingginya sebagian kadar timbal (Pb) dalam darah dikarenakan ada beberapa faktor pemicu seperti kebiasaan tidak menggunakan APD yang lengkap pada saat bekerja dengan lama kerja 5-10 tahun,

responden bekerja sebanyak 6 hari dalam seminggu dan lebih dari 3 jam dalam sehari sehingga lebih banyak terpapar timbal. Lamanya paparan selama bertahun-tahun mengakibatkan tubuh tidak dapat mengabsorpsi timbal dalam darah (Suciani, 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan Priyatni bahwa kadar timbal dalam darah polisi lalu lintas akibat paparan kronis di Kota Mataram memiliki nilai kadar timbal dengan rata-rata $14,1\mu\text{g}/\text{dl}$. Dan sejumlah 1,67% responden menunjukkan kadar timbal tinggi 83,33% dan 15% rendah. Hasil ini menunjukkan kadar timbal darah polisi lalu lintas masih dalam batas normal yang di perbolehkan WHO. Tingginya kadar timbal disebabkan beberapa faktor seperti kebiasaan tidak memakai masker pada saat bekerja di jalan, lama kerja 12 tahun, responden bekerja 5-6 hari dalam seminggu, lebih dari 3 jam dalam sehari, dan responden juga terpapar asap rokok setiap hari dari lingkungannya (Priyatni, 2013).

Menurut penelitian yang dilakukan Setyoningsih tahun 2016 di Semarang dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar Pb dalam darah dari 32 responden terendah yaitu $5,18\mu\text{g}/\text{dl}$ dan tertinggi mencapai $68,43\mu\text{g}/\text{dl}$ dengan rata-rata $35,00\mu\text{g}/\text{dl}$. Kategori kadar Pb dalam darah responden dari 32 orang sebanyak 28 (87,5%) dinyatakan diatas normal atau melebihi ambang batas, sedangkan 4 (12,5%) dinyatakan normal, berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan nilai p-value 0,534 ($>0,05$), yang artinya tidak ditemukan hubungan antara kadar Pb dalam darah pada laju endap darah 1 jam. Sedangkan darah 2 jam didapatkan nilai p-value 0,436 ($>0,05$), yang artinya tidak adanya hubungan kadar Pb dalam

darah pada laju endap darah 2 jam pada pekerja pengecatan industri karoseri di Semarang (Setyoningsih, 2016).

Dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Pusparini tahun 2016 kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja yang melebihi ambang batas ditetapkan oleh WHO sebanyak 87,5% dengan kadar Pb tertinggi sebesar 68,43 μ g/dl, lebih banyak dibandingkan pekerja yang memiliki kadar Pb dalam darahnya normal dengan kadar Pb terendah dari pekerja sebesar 5,18 μ g/dl. Adanya hubungan antara lama bekerja dengan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan p value= 0,125 ini. Menunjukkan bahwa responden dengan kadar timbal >10 μ g/dl banyak terdapat pada pekerja lebih dari 8 jam sehari sebanyak 90,3% dari pada mereka yang memiliki lama kerja kurang dari 8 jam dalam sehari, hal ini menunjukkan bahwa pekerja yang memiliki lama kerja lebih dari 8 jam memiliki resiko lebih besar terpaparnya timbal (Pb) sehingga kadar timbal dalam darahnya semakin tinggi (Pusparini, 2016).

Hasil pemeriksaan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang semua sampel masih dalam nilai normal yaitu 6-50mg/dl. Ureum dalam darah merupakan unsur utama yang dihasilkan dari proses penguraian protein dan senyawa kimia lain yang mengandung nitrogen. Ureum merupakan produk sisa yang kaya akan nitrogen, pada keadaan normal ginjal akan mengeluarkan produk sisa metabolisme protein (ureum) yang berlebihan di dalam tubuh dalam bentuk urin, namun sebaliknya apabila terjadi kerusakan pada ginjal maka akan terjadi penumpukan ureum di dalam darah sehingga ginjal tidak mampu mengeluarkan dan menjadikan semakin tinggi. Salah satu penyusun tubuh manusia adalah

protein, yang didalam tubu disimpan dalam otot. Metabolisme sel otot ini akan dirubah menjadi kreatinin didalam darah. Ginjal akan membuang kreatinin dari darah ke urin. Apabila fungsi ginjal menurun, maka kadar kreatinin di dalam darah akan meningkat (Suryawan, 2016).

Ureum serum merupakan parameter yang kurang spesifik dalam menilai kerusakan ginjal dibandingkan dengan kreatinin serum, ureum dan kreatinin adalah senyawa kimia yang menandakan fungsi ginjal masih normal. Sehingga untuk melakukan screening dalam menilai kerusakan ginjal kedua pemeriksaan ini baik ureum maupun kreatinin selalu dilakukan secara bersamaan. Dalam hal ini peneliti hanya menggunakan satu pemeriksaan saja yaitu ureum dikarenakan keterbatasan biaya, sehingga untuk menentukan terjadinya kerusakan ginjal dalam tubuh tukang cat belum bisa digambarkan secara spesifik. Kemungkinan jika kadar timbalnya tinggi akan mempengaruhi kerusakan lainnya dalam tubuh, seperti kerusakan hati, hipertensi, atau anemia, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lain seperti SGPT, Creatinin untuk lebih memastikan apakah seseorang itu telah mengalami kerusakan ginjal (Irendem, 2016).

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar timbal (Pb) dalam darah tidak ada hubungan yang signifikan dengan kadar ureum dalam darah pada tukang cat mobil di Kota Padang, di karenakan kadar ureum masih dalam batas normal atau belum terjadi kerusakan ginjal pada tukang cat mobil di Kota Padang.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengukuran kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kadar ureum pada tukang cat mobil di Kota Padang dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah tukang cat mobil di Kota Padang dari 20 sampel ada sebagian yang memiliki nilai diatas ambang batas normal yaitu 8 responden dengan frekuensi 40% dengan rata-rata 27,43 μ g/dl, dan dari 12 responden dengan frekuensi 60 % masih dalam ambang batas normal dengan rata-rata 11,30 μ g/dl.
2. Dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota Padang dari 20 sampel masih dalam nilai ambang batas normal dengan rata-rata 17,2mg/dl.
3. Tidak terdapat hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kadar ureum dalam darah tukang cat mobil di Kota Padang, sedangkan menurut uji korelasi lemahnya hubungan antara kadar timbal dengan kadar ureum pada darah tukang cat mobil di Kota padang.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kesimpulan diatas dapat disarankan sebagai berikut:

1. Meskipun kadar timbal dalam darah pada tukang cat sebagian besar masih dibawah batas aman, akan tetapi perlu tetap kita waspadai agar tidak bertambah. Sehingga pada pekerja tukang cat mobil harus

menggunakan APD yang lengkap sesuai dengan standar keselamatan pada saat bekerja sehingga bisa mengurangi resiko terpaparnya timbal (Pb).

2. Disarankan bagi peneliti selanjutnya terkait dari keterpaparan timbal (Pb) pada tukang cat mobil agar menambahkan variabel, parameter dan dengan karakteristik pekerja yang berbeda. Sebaiknya menambahkan jumlah sampel, dan lebih memaparkan bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh timbal (Pb) bagi kesehatan manusia baik pada organ target seperti pada sistem reproduksi, hematologi, hati, tekanan darah maupun sistem urinaria.

DAFTAR PUSTAKA

- Anies, 2005. *Penyakit akibat kerja*. Jakarta : Elexmedia Komputindo.
- AOEC, 2007. *Association of Occupational and Enviromental Clinics Medical Management Guidelines for Lead-Exposed Adults*. Washington DC: Association of Occupational Enviromental Clinics.
- Ardillah, Y, 2016. *Faktor Resiko Kandungan Timbal Di Dalam Darah*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. November 2016, 7(3): 150-155.
- Ardyanto, D, 2005. *Deteksi pencemaran timah hitam dalam darah masyarakat yang terpajan timbal plumbum*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 2, No 1:67-76
- Dara. W, & Shinta, D. Y, dkk, 2018. *Physicochemical and Microbiological Characterization of Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa) Syrup*. *Jurnal STIKES Perintis, Padang, Indonesia*. November 13-14, 2018.
- Dewi, *et.all*, 2016. *Faktor yang berhubungan dengan kadar plumbum dalam darah polisi lalu lintas di Kota Kendari*. *Junal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Universitas halu Oleo*, 2016; Vol. 1 No. 2.
- Dwilestari, H, dan Oginawati. K, 2012. *Analisis hematologi dampak paparan timbal pada pekerja pengecatan (Studi kasus: Industri pengecatan mobil informal di Karasak, Bandung)*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. 2012.
- Edmund, L, 2010. *Kidney function tests*. Dalam: *Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis*. 4th ed. America: Elsevier; hh 797-831
- Eka, H, dan Jojok. M, 2017. *Hubungan kadar timbal dalam darah dengan hipertensi pekerja pengecatan mobil di Surabaya*. *Jurnal Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat*. Vol. 9, No. 1, h. 66..
- Hasan, W, 2012. *Pencegahan Keracunan Timbal Kronis pada Pekerja Dewasa dengan Suplemen Kalsium*. *Jurnal: Kesehatan Masyarakat*. Vol, 16. No, 1. Juni 2012: 1-8.
- Hidayah, 2007. *Hubungan kadar timah hitam (Pb) di udara lingkungan kerja dengan kadar timah hitam (Pb) dalam darah dan kadar hemoglobin dalam darah pada petugas parkir plasa simpang lima semarang*. Skripsi : 1 Maret 2011.
- Hikmawan, M. *Faktor yang berhubungan dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja bengkel pengecatan mobil di Kota Makassar*. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja FKM Unhas*, h. 2.

- International POPs Elimination Network (IPEN), 2013. *Laporan Nasional: Timbal dalam cat enamel rumah tangga di Indonesia*. Denpasar; Yuyun Ismawati.
- Irendem, K, *et.all*, 2016. *Gambaran Kadar Ureum pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5 Non Dialisis*. Jurnal e-Biomedik (e-Bm), Vol 4, No 2.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2002. Nomor: 1406/MENKES/SK/XI/2002 Tentang standar kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia. Jakarta: 19 Nopember 2002.
- Marisa, & Shinta. D. Y, 2018. *Perbandingan toksisitas kandungan nikotin pada perokok aktif dan pasif*. Jurnal STIKes Perintis Padang, Vol. 1. No. 2 Tahun 2018.
- Mayaserli, & Shinta. D.Y, 2019. *Verifikasi logam timbal pada urin dengan variasi zat pengoksidasi dan metode destruksi basah pada perokok aktif*. Jurnal Sains dan Teknologi. 11 (1) : 01-07 Tahun 2019.
- Muanalia, 2018. *Hubungan kadar asam urat terhadap kadar ureum dan kreatinin pada penderita gagal ginjal kronik*. Skripsi, Semarang: Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Muliyadi, dkk, 2015. *Paparan timbal udara terhadap darah, hemoglobin, cystatin C serum pekerja pengecatan mobil*. Jurnal Kesmas, Vol. 11, h. 91.
- Mulyana, 2012. *Efek dan biomarker pajanan timbal*. Jakarta: PT. Prodia Widyahusada.
- Murray, R.K *et al*. 2003. *Harper's illustrated biochemistry 26th Ed*. Mc Graw Hill Companies, Inc : USA.
- Myers, G, 2012. *Marker of Renal Function and Cardiovascular Disease Risk*. hh. 43-50.
- Oktaviana, M, 2009. *Penetapan kadar lindokain HCL dalam sediaan injeksi secara spektrofotometri serapan atom tidak langsung*. Skripsi, Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Palar, 1973. *Pencemaran dan toksikologi logam berat, litbang teknologi mineral Direktorat Jenderal pertambangan umum*. Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta, 1973,
- Palar, H, 2004. *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Edisi ke 2, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Palar, H, 2008. *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Edk 4, Jakarta: PT. Rineka Cipta.

- Pratiwi, L, 2012. *Perbedaan kadar hemoglobin darah pada kelompok polisi lalu lintas yang terpapar dan tidak terpapar timbal di wilayah Polres Jakarta Selatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 11, No. 1 :38-42.
- Prince, S. A, & Wilson, L. M, 2005. *Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit* ed.6 EGC : Jakarta.
- Priyatni, Y. D, dkk, 2013. *Analisis kadar timbal dalam darah akibat paparan kronis pada polisi lalu lintas di Kota Mataram*. Jurnal: Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.
- Pusparini, D. A, dkk, 2016. *Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang*. Jurnal: Kesehatan masyarakat. Vol 4, No 3. Juli 2016.
- Rahayu, M, & Moch, F.S, 2018. *Toksikologi klinik*. Edisi 1, Jakarta: *Pusat pendidikan sumber daya manusia kesehatan, badan pengembangan dan pemberdayaan sumber daya manusia kesehatan*.
- Ramadhani, P, 2018. *Analisis paparan dan kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja bengkel kendaraan bermotor beroda dua di Kota Medan tahun 2017*. Skripsi, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rohman, A, 2018. *Validasi Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rosita, B, & Widiarti, L, 2018. *Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) dalam darah dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru*. Jurnal: Analisis Kesehatan Perintis. Vol. 1 No. 1 Tahun 2018
- Sembel, & Dantje. T, 2015. *Toksikologi lingkungan dampak pencemaran dari berbagai bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari*, Edisi 1, Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Setyoningsih, O. S, *et.all*, 2016. *Hubungan Antara Paparan Timbal (Pb) Dengan Laju Endap Darah Pada pekerja Bagian Pengecatan Industri Karoseri Di Semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 4, No 3.
- Shinta, D.Y, 2012. *Food and renewable energy for better life*. Jurnal: Seminar Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Padang, 7 Januari 2012.
- Shinta, D.Y, 2015. *The media variance of production for anti microbe homogeny from the endofite mushroom of dahlia plant seed (Dahlia Variabilis)*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research 7 (9S), 239-245, 2015.
- Shinta, D.Y, 2016. *Pemanfaatan limbah kulit buah melinjo (Gnetum gnemon L) sebagai adsorben logam berat Pb (Timbal)*. Jurnal: Prosiding Seminar Nasional "Pelestarian Lingkungan & Mitigasi Bencana". Pekanbaru, 28 Mei 2016.

- Shinta, D.Y, & Sudyanto, 2016. *Pemberian air rebusan daun sirih merah (Piper crocatm Ruiz & Pav) terhadap kadar glukosa dan kolesterol darah mencit putih jantan*. Journal of Sainstek 8(2): 180-185. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang. 2016.
- Shinta, D.Y, 2017. *Gambaran darah petani yang tercemar pestisida*. Jurnal: SENPLING. Stikes Perintis Padang. 2017.
- Shinta, D.Y, 2017. *Konservasi dan keseimbangan ekosistem dalam rangka pelestarian lingkungan*. Jurnal: SENPLING. Pekanbaru, 25 November 2017.
- Shinta, D.Y, & Hartono Adi, 2017. *Uji aktivitas antimikroba ekstrak kulit buah naga (Hylocareus costarisensis) terhadap E.coli, Staphylococcus aureus, dan Candida albicans*. Jurnal of Sainstek. 9(1) : 26-39. 2017.
- Shinta, D.Y, dkk, 2018. *Bioactivity of pure antibacterial compounds from endophytic fungus of sporothrix sp against bacteria Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. Jurnal: Conference on Medical and Health Research, ICoMHER; Padang. DOI: 10.4108/eai. 13-11-2018.
- Shinta, D.Y, dkk, 2019. *Penyuluhan kesehatan dan pemeriksaan golongan darah, Hb, Glukosa darah, Asam urat dan Kholesterol darah pada masyarakat di Kecamatan Guguk Lima Puluh Kota*. Jurnal: Abdimas Kesehatan Perintis. Vol. 1 No 1 Tahun 2019.
- Shinta, D.Y, et.all, 2019. *Uji bioaktivitas antibakteri senyawa murni dari jamur Endofit Sporothrix sp terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Jurnal: Dinamika Lingkungan Indonesia. Vol. 6, No. 1. Januari 2019, p 37-44.
- Suciani, S, 2007. *Kadar timbal dalam darah polisi lalu lintas dan hubungannya dengan kadar hemoglobin*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Suksmerri, 2008. *Dampak pencemaran logam timah hitam (Pb) terhadap kesehatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat 2008; II (2).
- Suma'mur P. K. 2009. *Hygiene perusahaan dan keselamatan kerja*. Jakarta: PT, Sagung Seto.
- Supriyanto C, dkk, 2007. *Analisis cemaran logam berat (Pb), Cu, dan Cd pada ikan air tawar dengan metode spektrofotometri nyala serapan atom (SSA)*.
- Suryawan, D. G. A, dkk , 2016. *Gambaran Kadar Ureum dan Kreatinin Serum Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis yang Menjalani Terapi Hemodialisis Di RSUP Sanjiwani Gianyar*. Jurnal Analis Kesehatan, Poltekes Denpasar, Vol 4, No 2, Desember 2016.
- Tarwoto & Wartonah. 2008. *Keperawatan medical bedah gangguan system hematologi*. Jakarta: Trans info Media.

Toussaint, N. 2012. *Screening for early choronic kidney disease*. Australia: The CARI Guidelines. Hh. 30-55.

Verdiansah, 2016. *Pemeriksaan fungsi ginjal*. Jurnal Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik Rumah Sakit Hasan Sadikin. Bandung. Vol. 43, No. 2.

Weanen. 2002. New marker for kidney disease. *Clinical Chemistry* 3rd Ed. USA: Elsevier; hh. 1375-89.

LAMPIRAN

Lampiran I. Data Hasil Responden

No	Sampel	U	Lama Bekerja (Tahun)	Lama Bekerja (Hari/Minggu)	Lama Bekerja (Jam/Hari)	Kadar Timbal ($\mu\text{g/dL}$)	Kadar Ureum (mg/dL)
1	Sampel 1	49	5 – 10	3	2	25.01	16
2	Sampel 2	53	5 – 10	3	2	25.97	21
3	Sampel 3	43	5 – 10	3	3	25.09	19
4	Sampel 4	22	5 – 10	6	3	32.71	21
5	Sampel 5	38	5 – 10	6	3	31.8	17
6	Sampel 6	25	3	6	3	25.57	21
7	Sampel 7	45	5 – 10	3	3	26.3	16
8	Sampel 8	26	3	3	2	20.36	12
9	Sampel 9	47	5 – 10	6	3	12.11	22
10	Sampel 10	60	5 – 10	6	3	27	18
11	Sampel 11	22	3	3	3	11.66	18
12	Sampel 12	22	3	6	3	18.42	23
13	Sampel 13	25	3	6	3	18.8	15
14	Sampel 14	22	3	6	3	13.29	25
15	Sampel 15	21	3	6	3	16.59	13
16	Sampel 16	36	3	3	2	10.98	12
17	Sampel 17	20	3	2	1	7.7	18
18	Sampel 18	20	3	2	1	-4.5	19
19	Sampel 19	25	3	3	2	3.96	8
20	Sampel 20	25	3	3	1	6.32	10
Jumlah						355,14	344
Rata-rata						17,75	17,2

Keterangan:

U : Umur

Normal Kadar Timbal : 10-25 $\mu\text{g/dl}$

Normal Kadar Ureum : 6-50 mg/dl

Rumus Pb = Hasil baca alat – Hasil blanko x volume akhir

Volume sampel

Keterangan : H. Blanko : -0,1354

V. Akhir : 3 ml

V. Sampel : 3 ml

Lampiran II. Hasil Analisa Data dengan SPSS

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30	12	60.0	60.0	60.0
	31-40	2	10.0	10.0	70.0
	41-50	4	20.0	20.0	90.0
	51-60	2	10.0	10.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Lama Kerja Tahun

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-4	12	60.0	60.0	60.0
	5-10	8	40.0	40.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Lama Kerja Hari

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-3	11	55.0	55.0	55.0
	4-6	9	45.0	45.0	100.0

Lama Kerja Hari

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-3	11	55.0	55.0	55.0
	4-6	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Lama Kerja Jam

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2	8	40.0	40.0	40.0
	3.00	12	60.0	60.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Kadar Timbal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal (10-25 µg/dl)	12	60.0	60.0	60.0
	Tidak Normal (> 25 µg/dl)	8	40.0	40.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Kadar Ureum

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal (6-50 mg/dl)	20	100.0	100.0	100.0

Correlations

		Kadar_Timbal	Kadar_Ureum
Kadar_Timbal	Pearson Correlation	1	.281
	Sig. (2-tailed)		.230
	N	20	20
Kadar_Ureum	Pearson Correlation	.281	1
	Sig. (2-tailed)	.230	
	N	20	20

Lampiran III. Dokumentasi Penelitian

1. Pemeriksaan Timbal



Pengambilan sampel spesimen darah vena.



Pengumpulan Sampel.





Pemipetan larutan standar timbal (Pb)



Penambahan larutan HN03



Larutan Standar yang sudah jadi.





Proses pemanasan dengan kompor destruksi.



Hasil destruksi yang sudah jernih dimasukkan kedalam botol menggunakan kertas saring.





Sampel diukur menggunakan alat AAS.

2. Pemeriksaan Ureum



Pemipetan serum setelah disentrifus, dan dimasukkan kedalam cap serum.



Sampel diukur dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm.

Lampiran IV. Kuesioner Responden

KUESIONER PENELITIAN HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM PADA TUKANG CAT MOBIL DI KOTA PADANG

NAMA :
JENIS KELAMIN :
UMUR :
NAMA DAN ALAMAT BENGKEL :

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Bersedia menjadi subjek penelitian dan mengisi kuesioner		
2.	Bersedia diambil darahnya		
3.	Tukang cat mobil di kota padang		
4.	Selama pengecatan apakah Bapak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri)		
5.	Apakah sebelumnya Bapak ada mengkonsumsi obat		

6. Sudah berapa lama bapak bekerja di bengkel ?

- a. 3 tahun
- b. 7 tahun
- c. 5-10 tahun

7. Berapa hari dalam seminggu bapak melakukan pengecatan ?

- a. 1 hari
- b. 2 hari
- c. 3 hari
- d. Lebih dari 5 hari

8. Berapa lama biasanya Bapak mengecat dalam sehari ?

- a. 1 jam
- b. 2 jam
- c. 3 jam
- d. lebih dari 5 jam

9. Jenis cat apakah yang Bapak pakai pada proses pengecatan ?

10. Adakah keluhan yang Bapak rasakan selama proses pengecatan ?

Lampiran V. Surat Penelitian



YAYASAN PERINTIS PADANG (Perintis Foundation)
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS
Perintis School of Health Science, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007
"We are the first and we are the best"

Campus 1: Jl. Adinegoro Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962
Campus 2: Jl. Kusuma Bhakti Gulai Bancha Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax. (+62752) 34613

No : 054/STIKES-YP/I/2020

Padang, 27 Januari 2020

Lamp : -

Perihal: Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
**Bapak Kepala UPTD Balai Laboratorium
Kesehatan (BLK) Kota Padang**
Di
Tempat

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian Pendidikan di Program Studi D IV Analis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang, maka kepada mahasiswa diwajibkan untuk membuat skripsi di bidang kesehatan. Sejalan dengan hal ini, maka mahasiswa kami :

Nama : ROSHELARIA

NIM : 1613353017

Bermaksud mengadakan suatu penelitian dengan judul :

"Hubungan Keracunan Timbal (Pb) Dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang" yang rencananya akan dilaksanakan pada Bulan Januari – Februari 2020 bertempat di **UPTD Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Kota Padang**. Untuk kelancaran penelitian mahasiswa yang bersangkutan, maka kami mohon Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian sesuai dengan topik di atas.

Dapat kami jelaskan bahwa kami akan mengikuti dan mematuhi semua ketentuan yang berlaku yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian tersebut.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Mengetahui :

Wakil Ketua I Bagian Akademik

Dra. Supriani, M.Si
NIM : 1335320116593013

Yang memohon,


ROSHELARIA
NIM : 1613353017

SELURUH PROGRAM STUDI

TERAKREDITASI "B"



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 519000045



e-mail : stikes.perintis@yahoo.com



DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA BARAT
UPTD. BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Gajah Mada (Gunung Pangilun) Padang 25137 Telp. 7054023 Fax. 41927
Email : labkessumbar@yahoo.co.id Website : labkes.sumbarprov.go.id



SURAT KETERANGAN
No.892/0118/TU-Labkes/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat ,
menerangkan bahwa:

Nama : Roshelaria
NIM : 1613353017
Mahasiswa : Program Studi D IV Analis Kesehatan STIKES Perintis Padang

Bahwa nama tersebut di atas telah selesai melaksanakan penelitian mulai dari tanggal 3 s/d 10
Februari 2020 di bagian Laboratorium Medik di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera
Barat dengan judul:

**"Hubungan Keracunan Timbal (Pb) Dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota
Padang"**

Demikian surat ini disampaikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, 10 Februari 2020

Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan
Provinsi Sumatera Barat


Dr. Yun Estantina, MM
NIP.197207291996032003



YAYASAN PERINTIS PADANG (Perintis Foundation)
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS
Perintis School of Health Science, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007
"We are the first and we are the best"

Campus 1: Jl. Adinegoro Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962
Campus 2: Jl. Kusuma Bhakti Gulai Bancha Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax. (+62752) 34613

No : 061 /STIKES-YP/I/2020

Padang, 27 Januari 2020

Lamp : -

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Bapak Pemilik Bengkel
Di
Tempat

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian Pendidikan di Program Studi D IV Analis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang, maka kepada mahasiswa diwajibkan untuk membuat skripsi di bidang kesehatan. Sejalan dengan hal ini, maka mahasiswa kami :

Nama : ROSHELARIA

NIM : 1613353017

Bermaksud mengadakan suatu penelitian dengan judul :

"Hubungan Keracunan Timbal (Pb) Dengan Kadar Ureum Pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang" yang rencananya akan dilaksanakan pada Bulan Januari – Februari 2020 bertempat di **UPTD Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Kota Padang**. Untuk kelancaran penelitian mahasiswa yang bersangkutan, maka kami mohon Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian sesuai dengan topik di atas.

Dapat kami jelaskan bahwa kami akan mengikuti dan mematuhi semua ketentuan yang berlaku yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian tersebut.

Demikianlah kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Mengetahui :

Dekan Ketua STIKes Perintis
Wakil Ketua I Bagian Akademik

Dra. Suraini, M.Si
NIK : T335320116593013

Yang memohon,


ROSHELARIA
NIM : 1613353017

SELURUH PROGRAM STUDI
TERAKREDITASI "B"



Management System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID: 310589045



Website : www.stikesperintis.ac.id
e-mail : stikes.perintis@yahoo.com

Lampiran VI. Plagiarisme



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Jumat, November 20, 2020

Statistics: 2287 words Plagiarized / 12231 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

SKRIPSI

HUBUNGAN KERACUNAN TIMBAL (Pb) DENGAN KADAR UREUM PADA
TUKANG CAT **MOBIL DI KOTA PADANG**

Oleh : ROSHELARIA

NIM : 1613353017

Email: (roshelaria.98psp@gmail.com)

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020

Hubungan Keracunan Timbal (Pb) dengan Kadar Ureum Pada
Tukang Cat **Mobil di Kota Padang**. Timbal (Pb) yang ada di lingkungan
lebih banyak dihasilkan oleh kegiatan manusia di bandingkan timbal yang
berasal dari proses alami.