

**KARYA TULIS ILMIAH**

**GAMBARAN KADAR TIMBAL (*Pb*) DALAM DARAH BERDASARKAN  
MASA KERJA DAN USIA PADA PETUGAS PARKIR BANK BUMN  
DI JOMBANG**



**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG  
2024**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**GAMBARAN KADAR TIMBAL (*Pb*) DALAM DARAH BERDASARKAN**  
**MASA KERJA DAN USIA PADA PETUGAS PARKIR BANK BUMN**  
**DI JOMBANG**



**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**FAKULTAS VOKASI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN**  
**INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG**  
**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Affan Al Hamimi

NIM : 211310031

Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang” adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 4 Juni 2024  
Yang menyatakan



M. Affan Al Hamimi  
211310031

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Affan Al Hamimi  
NIM : 211310031  
Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang” secara keseluruhan benar-benar bebas plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai hukum yang berlaku.

Jombang, 4 Juni 2024  
Yang menyatakan



M. Affan AL Hamimi  
211310031

**HALAMAN PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH**

Judul : Gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang.

Nama Mahasiswa : M. Affan Al Hamimi


NIM : 211310031

**TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING**

**PADA TANGGAL 27 JUNI 2024**

**Pembimbing Ketua**

**Pembimbing Anggota**



Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm.  
NIDN. 0725038802



Yana Eka Miliana, S.ST., M.Kes.  
NIDN. 0712088601

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm.  
NIDN. 0725038802

HALAMAN PENGESAHAN  
KARYA TULIS ILMIAH

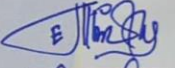
Tugas akhir ini telah di ajukan oleh:

Judul : Gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan  
masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di  
Jombang  
Nama Mahasiswa : M. Affan Al Hamimi  
NIM : 211310031

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Hasil Karya Tulis Ilmiah

Pada Tanggal 02 Juli 2024

Komisi Dewan Penguji

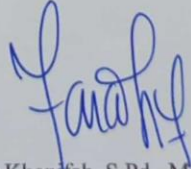
	NAMA	TANDA TANGAN
<b>Ketua Dewan Penguji</b>	: Evi Puspitasari, S.ST., M.Imun NIDN. 0701018806	
<b>Penguji I</b>	: Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm NIDN. 0725038802	
<b>Penguji II</b>	: Yana Eka Mildiana, S.ST., M.Kes NIDN. 0712088601	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Vokasi

Ketua Program Studi  
Teknologi Laboratorium Medis

  
Sri Sayekti, S.M., M.Kes  
NIDN. 0725027702

  
Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M. Farm  
NIDN. 0725038802

## RIWAYAT HIDUP

Penulis ini dilahirkan di Jombang, 26 Juni 2003 merupakan putra pertama dari dua bersaudara dari ibu Luluk dan bapak M. Ma'ruf.

Penulis mengawali pendidikan di tahun 2007 di TK Riyadul Jannah, di Jombang, pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di MIN 1 Jombang, kemudian pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di MTs Al – Hikam, dan pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di SMK 10 Nopember Jombang, pada tahun 2021 penulis lulus dari SMK 10 Nopember Jombang program studi TKJ ( Teknik Komputer dan Jaringan ). Pada tahun 2021 penulis lulus seleksi masuk Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika (ICMe) Jombang dengan jalur Bidikmisi, penulis memilih program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis dari pilihan program studi yang ada di Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika (ICMe) Jombang.

Demikian riwayat hidup yang saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jombang, 4 Juni 2024  
Yang menyatakan

M. Affan Al Hamimi  
211310031

## MOTTO

“Hadapi satu demi satu dan kau tidak akan menyangka bahwa kau sudah sejauh ini dalam menggapai mimpimu. Ingat, jangan lupa tetaplah bernafas”





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah yang maha kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Proposal ini diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik di Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang yang berjudul “Gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada tukang parkir bank BUMN di Jombang.”.

Keberhasilan proposal ini adalah suatu hal yang sulit dipercaya apabila tidak mendapat dukungan, bimbingan serta kerjasama dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Win Darmanto M.Si., Med.Sci.,Ph.D selaku rektor Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang yang telah memberikan kesempatan menyusun laporan akhir ini
2. Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang
3. Farach Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm selaku ketua Program studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang sekaligus pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
4. Yana Eka Mildiana, S.ST., M.Kes selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, saran, dan kritik sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
5. Seluruh Dosen Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang yang telah

memberikan bimbingan dan ilmu yang berharga serta telah banyak membantu dalam menjalani masa perkuliahan.

6. M. Ma'ruf dan Luluk Magfudho selaku kedua orang tua yang telah mendidik penulis, memberi motivasi, do'a, nasehat, serta memberi dukungan baik secara moril maupun material selama menyusun Karya Tulis Ilmiah.
7. Seluruh teman-teman, khususnya dari program studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan dalam Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh Karena Itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis serta pembacanya.

Jombang, 4 Juni 2024

## DAFTAR ISI

<b>KARYA TULIS ILMIAH .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH ...</b>	<b>Error! Bookmark not defined.i</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ixx</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xivv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>1i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xixx</b>
<b>BAB 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Manfaat teoritis .....	3
1.4.2 Manfaat praktis .....	3
<b>BAB 2 .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Timbal .....	4
2.1.1 Pengertian timbal .....	4
2.1.2 Karakteristik timbal .....	5
2.1.3 Sumber pencemaran timbal .....	5
2.1.4 Faktor yang mempengaruhi timbal dalam darah .....	6
2.1.5 Toksokinetik timbal .....	7
2.1.6 Toksodinamik timbal .....	8

2.2 Darah .....	9
2.3 Pemeriksaan.....	10
2.3.1 Uji kualitatif timbal.....	10
2.3.2 Uji kuantitatif timbal.....	10
2.3.3 Instrumen spektrofotometri serapan atom (SSA) .....	11
2.3.4 Kelebihan spektrofotometri serapan atom .....	13
<b>BAB 3 .....</b>	<b>15</b>
<b>KERANGKA KONSEPTUAL.....</b>	<b>15</b>
3.1 Kerangka Konseptual .....	15
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual .....	16
<b>BAB 4 .....</b>	<b>17</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	17
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
4.2.1 Waktu penelitian .....	17
4.2.2 Tempat penelitian.....	17
4.3 Populasi, Sampel, dan Sampling Penelitian .....	17
4.3.1 Populasi penelitian.....	17
4.3.2 Sampling penelitian .....	17
4.3.3 Sampel penelitian.....	18
4.4 Kerangka Kerja.....	18
4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	18
4.5.1 Variabel .....	18
4.5.2 Definisi operasional .....	19
4.6 Pengumpulan Data .....	20
4.6.1 Instrumen penelitian .....	20
4.6.2 Prosedur penelitian.....	20
4.7 Analisa Data .....	26
4.8 Etika Penulisan .....	26
4.8.1 <i>Ethical clearance</i> ( Uji Etik ).....	26
4.8.2 <i>Informed consent</i> ( Persetujuan ) .....	26
4.8.3 <i>Anonymity</i> ( Tanpa Nama ) .....	27
4.8.4 <i>Confidentiality</i> ( Kerahasiaan ).....	27
<b>BAB 5 .....</b>	<b>28</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Hasil Penelitian.....	28

5.1.1 Data Umum.....	28
5.1.2 Data Khusus.....	28
5.2 Pembahasan.....	31
5.2.1 Distribusi usia responden terhadap paparan timbal ( <i>Pb</i> ) dalam darah petugas parkir bank BUMN di jombang.....	31
5.2.2 Distribusi masa kerja responden terhadap paparan timbal ( <i>Pb</i> ) dalam darah petugas parkir bank BUMN di jombang.....	31
<b>BAB 6 .....</b>	<b>33</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
6.1 Kesimpulan.....	33
6.2 Saran.....	33
6.2.1 Saran bagi peneliti selanjutnya.....	33
6.2.2 Saran bagi masyarakat.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Timbal ( <i>Pb</i> ) .....	5
Gambar 3.1 Kerangka konseptual .....	15
Gambar 4.1 Kerangka Kerja ( <i>Frame Work</i> ) .....	18



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi operasional penelitian.....	19
Tabel 5.1 Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan usia petugas parkir bank BUMN di Jombang .....	28
Tabel 5.2 Hasil kadar timbal ( <i>Pb</i> ) dalam darah petugas parkir bank BUMN di Jombang berdasarkan usia .....	28
Tabel 5.3 Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan masa kerja petugas parkir bank BUMN di Jombang .....	29
Tabel 5.4 Hasil kadar timbal ( <i>Pb</i> ) dalam darah petugas parkir bank BUMN di Jombang berdasarkan masa kerja .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil penelitian .....	41
Lampiran 2 Lembar <i>kuisoner</i> .....	42
Lampiran 3 Kode etik.....	43
Lampiran 4 Lembaran berita acara .....	44
Lampiran 5 Pengajuan judul .....	45
Lampiran 6 Dokumentasi penelitian .....	46
Lampiran 7 Lembar konsultasi dosen pembimbing 1 .....	48
Lampiran 8 Lembar konsultasi dosen pembimbing 2.....	49
Lampiran 9 Turnit Digital Receipt.....	50
Lampiran 10 Surat Bebas Plagiasi .....	54





## DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
Pb	: Plumbum
BPS	: Badan Pusat Statistik
Mg	: <i>milligram</i>
TEL	: <i>Tetra Ethyl Lead</i>
TML	: <i>Tetra Methyl Lead</i>
SSA	: Spektrofotometri Serapan Atom
DI	: <i>desiliter</i>
µg	: <i>microgram</i>
ATSDR	: <i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>



## ABSTRAK

### GAMBARAN KADAR TIMBAL (*Pb*) DALAM DARAH BERDASARKAN MASA KERJA DAN USIA PADA PETUGAS PARKIR BANK BUMN DI JOMBANG

Oleh : M Affan Al Hamimi, Farach Khanifah, Yana Eka Mildiana

Timbal (*Pb*) merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bila masuk ke dalam tubuh manusia. Efek toksin timbal dapat menyebabkan gangguan terhadap sistem saraf, saluran pencernaan dan merusak fungsi ginjal. Faktor utama yang dapat memengaruhi tingginya kadar timbal (*Pb*) dalam darah ialah usia dan masa kerja.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan lama kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Palembang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif internasional. Populasi dalam penelitian ini merupakan petugas parkir bank BUMN di Palembang. Penelitian ini menggunakan teknik Total Sampling. Sampel yang digunakan berjumlah 10 responden. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Palembang.

Hasil penelitian kadar timbal (*Pb*) dalam darah yang tidak normal pada usia 50-55 tahun sebanyak 6 responden (90%) dan pada usia 56-61 tahun sebanyak 2 responden (66,7%) sedangkan kadar timbal (*Pb*) dalam darah yang tidak normal pada masa kerja 7-15 tahun sebanyak 6 responden (75%) dan pada masa kerja 16-24 sebanyak 2 responden (100%).

Kesimpulan penelitian ini adalah tingginya kadar timbal dalam darah seseorang dikarenakan semakin bertambah usia semakin menurun metabolisme tubuh dan semakin lama masa kerja semakin berisik organ tubuh terakumulasi paparan timbal. Semakin bertambah usia dan semakin lama masa kerja orang tersebut dapat mudah terkena paparan timbal. Saran bagi petugas parkir untuk meningkatkan kesadaran bahayanya timbal dalam tubuh dan di sarankan untuk menjaga pola hidup sehat dan penggunaan alat pelindung diri.

**Kata Kunci : Timbal (*Pb*), Darah, Usia, Masa Kerja**

## **ABSTRAK**

### **DESCRIPTION OF PLUBUM (Pb) LEVELS IN BLOOD BASED ON LENGTH OF WORK AND AGE IN PARKING OF A SOE BANK IN JOMBANG**

**By : M Affan Al Hamimi, Farach Khanifah, Yana Eka Mildiana**

*Plubum (Pb) is a heavy metal that is very dangerous when it enters the human body. The effects of lead toxin can cause disorders of the nervous system, gastrointestinal tract, and damage kidney function. The main factors that can affect high blood lead (Pb) levels are age and tenure.*

*The purpose of this study was to determine the picture of blood lead (Pb) levels based on length of work and age in parking attendants of state-owned banks in Jombang. This study used a descriptive observational method. The population in this study were parking attendants of state-owned banks in Jombang. This study used the total sampling technique. The sample used amounted to 10 respondents. The variables used in this study were blood lead (Pb) levels based on tenure and age in state-owned bank parking attendants in Jombang.*

*The results of the study were abnormal blood lead (Pb) levels at the age of 50-55 years as many as 6 respondents (90%) and at the age of 56-61 years as many as 2 respondents (66.7%) while abnormal blood lead (Pb) levels during the working period of 7-15 years as many as 6 respondents (75%) and during the working period of 16-24 as many as 2 respondents (100%).*

*The conclusion of this study is that the high level of lead in a person's blood is due to the increasing age the more the body's metabolism decreases and the longer the working period the more at risk the body's organs accumulate lead exposure. The older the age and the longer the working period the person can be easily exposed to lead. Suggestions for parking attendants to increase awareness of the dangers of lead in the body and recommended to maintain a healthy lifestyle and the use of personal protective equipment.*

**Keywords: Plubum (Pb), Blood, Age, Working Period**

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timbal (*Pb*) merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bila masuk ke dalam tubuh manusia. “Efek toksin timbal dapat menyebabkan gangguan terhadap sistem saraf, saluran pencernaan, dan merusak fungsi ginjal. Paparan timbal (*Pb*) pada manusia yang berasal dari kendaraan bermotor terakumulasi dalam organ tubuh seperti kuku, rambut, ginjal, dan hati” (Eva *et al*, 2020). Salah satu pekerjaan yang terpapar oleh asap kendaraan bermotor adalah petugas parkir.”

Masalah pencemaran udara dari sektor transportasi di Indonesia sebanyak kurang lebih 70 % disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor. Hasil penelitian Ba pedal melaporkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), terlihat bahwa “jumlah kendaraan di Indonesia mencapai 143.797.227 unit. Jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Palembang berjumlah 596.668 unit” menurut data (BPS, 2021). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan pada polisi lalu lintas yang diperiksa rata-rata memiliki kadar timbal (*Pb*) sebesar 52,18 ppm atau sekitar 0,005218%. Petugas retribusi parkir di bank BUMN daerah merupakan kelompok orang yang beresiko tinggi mengalami polusi timbal. Dari survei pendahuluan yang telah dilakukan melaporkan bahwa terdapat 10 (sepuluh) titik pos petugas retribusi parkir dengan jumlah petugas 1 (satu) orang. Menurut

ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) “kadar timbal (*Pb*) dalam darah normal yaitu  $< 10 \mu\text{f/l}$ ” (Vijayanagar & Purgative, 2022).

“Kandungan timbal (*Pb*) pada pekerja yang berhubungan langsung dengan buangan timbal dalam tubuh seseorang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan masa kerja. Semakin lama masa kerja maka paparan timbal dalam tubuh akan semakin besar” (Farrakhan, 2022). “Proses masuknya timbal (*Pb*) ke dalam tubuh dapat melalui makanan, minuman, udara dan melalui kulit. Timbal (*Pb*) melalui udara masuk sedalam saluran pernapasan akan terserap dan beritakan dengan darah paru-paru kemudian diedarkan ke jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati) dan ke jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi)” (Datatamak Putri net *al*, 2023). Tingginya kadar timbal (*Pb*) pada darah seorang petugas parkir dipengaruhi oleh faktor profesi, lamanya ter papar, dan lamanya masa kerja. Semakin lama jam kerja dan semakin lama masa kerja maka pemapasan timbal (*Pb*) makin besar sehingga kadar timbal (*Pb*) akan semakin tinggi. Hal ini di dukung oleh penelitian sebelumnya menyatakan bahwa “faktor masa kerja yang telah lama memungkinkan akumulasi timbal (*Pb*) dalam darah juga meningkat karena telah lama menghirup udara yang telah ter kontaminasi oleh emisi gas buang kendaraan bermotor” (Darma, 2020). Selain itu faktor usia pun bisa berpengaruh, dikarenakan semakin tua umurnya semakin turun juga daya tahan tubuh (Baud & Purgative, 2020).

Kadar timbal (*Pb*) pada petugas parkir bank di Palembang belum pernah di laporkan, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian berjudul kadar timbal pada petugas parkir bank BUMN di Palembang. Berdasarkan latar belakang

tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan lama kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Palembang. Memberikan edukasi seperti memakai APD lengkap selama bertugas, mengubah pola hidup, mengkonsumsi makanan dan minuman yang tinggi vitamin C

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang

## 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui “gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang.”

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan pengetahuan dalam bidang toksikologi terkait dengan analisis kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk mengetahui bahaya kadar timbal (*Pb*) bagi kesehatan.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Timbal

##### 2.1.1 Pengertian Timbal

Timbal (*Pb*) adalah logam yang tersebar luas di lingkungan dan mempunyai dampak besar masalah kesehatan masyarakat karena sifat racunnya (Hahn *et al*, 2022). “Timbal (*Pb*) merupakan persenyawaan kimia yang bersifat toksik dalam kehidupan makhluk hidup dan lingkungannya. Timbal dan persenyawaannya dapat berada di dalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia” (Hidayati, 2019). “Timbal (*Pb*) merupakan logam alami dan umumnya berbentuk timbal senyawa dengan menggabungkan dua unsur atau lebih. Timbal bereaksi dengan udara dan air untuk membentuk timbal sulfat, timbal karbonat, atau timbal oksida” (Collin *et al*, 2022).



**Gambar 2.1** Timbal (*Pb*) (Sumber : Sapti *et al*, 2019)



### 2.1.2 Karakteristik Timbal

Timbal (*Pb*) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam. “Timbal (*Pb*) memiliki titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif sehingga biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Timbal (*Pb*) adalah logam yang lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat dan memiliki bilangan oksidasi +2 “ (Syarah, 2020).

### 2.1.3 Sumber Pencemaran Timbal

Salah satu pencemaran udara bersumber dari kendaraan bermotor, pencemaran ini dihasilkan dari proses pembakaran di dalam mesin kendaraan bermotor dan mengeluarkan gas berupa emisi timbal (*Pb*). “Timbal (*Pb*) kini mendapatkan perhatian dari bidang kesehatan karena memiliki sifat racun yang berbahaya” (Ismail *et al*, 2022). “Timbal (*Pb*) yang berasal dari bensin berawal dari senyawa timbal organik, yaitu *Tetra Ethyl Lead* (TEL) dan *Tetra Methyl Lead* (TML) dengan rumusan kimia masing masing  $Pb(C_2H_5)_4$  dan  $Pb(CH_3)_4$  yang ditambahkan ke dalam bensin untuk meningkatkan bilangan oktan dan mencegah terjadinya letupan, sekitar 75% timbal dalam bensin diemisikan dalam bentuk partikal, sedangkan 25% lainnya akan tetap berada dalam saringan asap kendaraan” (Purwoko & Prastiwi, 2019).

## 2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Timbal Dalam Darah

### A. Faktor lingkungan

#### a. Kandungan Pb di udara

Penyumbang polusi udara diantaranya berasal dari 75% transportasi darat, industri, pembangkit listrik, dan pembakaran domsetik (Rachmawati, 2020).

#### b. Jalur pemaparan (cara kontak)

Ketika timbal (Pb) kontak dengan kulit, tubuh akan menyerapnya melalui kulit. Biasanya dalam jumlah yang kecil atau sedang, jumlah timbal yang dilepaskan ke dalam darah tergantung pada ukuran partikel. “Timbal dapat masuk akan melalui penetrasi kulit atau membran, dan dapat diserap melalui kulit karena timbal larut dalam lemak dan minyak” (Rantesalu, 2021).

### B. Faktor Manusia

#### a. Usia

Usia berpengaruh pada toksisitas tubuh, dan penurunan kesehatan berkorelasi positif dengan usia. Saat seseorang berusia lebih dari 45 tahun, sistem kerja organ tubuh menurun, yang dapat memengaruhi metabolisme tubuh dan kemampuan otot (Rahmatillah *et al*, 2020).

#### b. Kebiasaan Merokok

Rokok merupakan salah satu zat adiktif yang memiliki sifat toksik terhadap tubuh, jika digunakan dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan individu maupun masyarakat. “Rokok berisi bahan kimia termasuk diantaranya karbon monoksida, nikotin, tar, ammonia, arsenic, sianida dan timbal (*Pb*)” (Rosita & Mustika, 2019).

#### c. Masa Kerja

Kadar timbal (*Pb*) yang tinggi dapat dipengaruhi oleh faktor pekerjaan, durasi paparan, dan lama masa kerja. Semakin lama jam kerja dan masa kerja, semakin besar paparan timbal (*Pb*) sehingga kadar timbal (*Pb*) akan semakin tinggi.. “faktor masa kerja yang telah lama memungkinkan akumulasi timbal (*Pb*) dalam darah juga meningkat dikarenakan telah lama menghirup udara yang telah terkontaminasi oleh emisi gas buang kendaraan” (Sudarma, 2020).

### 2.1.5 Toksikinetik Timbal

#### A. Absorpsi

Senyawa timbal (*Pb*) pada umumnya masuk kedalam tubuh melalui jalur pernapasan dan penetrasi melalui kulit. Penyerapan lewat kulit ini dapat terjadi karena senyawa ini dapat larut dalam minyak dan lemak. “Absorpsi timbal (*Pb*) melalui saluran pernafasan dipengaruhi oleh tiga proses yaitu deposisi, pembersihan mukosiliar, dan pembersihan alveolar” (Indahningrum *et al*, 2020)“Sebagian besar dari timbal (*Pb*) yang terhirup pada saat bernafas akan masuk kedalam pembuluh darah paru-paru. Logam timbal (*Pb*) yang masuk ke paru-paru melalui

peristiwa pernapasan akan terserap dan berikatan dengan darah paru-paru untuk kemudian disebarkan keseluruh tubuh” (Nurhidayah, 2020).

#### B. Distribusi dan Penyimpanan

Menurut (Febrika, 2020) “darah mengangkut timbal (*Pb*) yang telah di absorbsikan ke organ-organ badan sebanyak 95%. Timbal (*Pb*) tersebut diikat oleh eritrosit dalam darah”. Waktu paruh timbal (*Pb*) dalam darah yaitu sekitar 25 – 30 hari.

#### C. Ekskresi

Timbal (*Pb*) dapat diserap melalui pernapasan dan larut dalam darah, kemudian menyebar ke seluruh tubuh dan akhirnya masuk ke sistem ekskresi, termasuk sistem urinaria. “Yang paling utama yakni lewat ginjal dan sistem pencernaan. Ekskresi timbal melalui urine sebesar 75-80%, melalui feses 15% dan sisanya melalui keringat” (Pujiastuti & Restuaji, 2023). Sisanya dapat melewati rambut, kuku, keringat, dan empedu. “Timbal sangat mudah terakumulasi dalam tubuh, dimana timbal waktu paruh di dalam darah kurang lebih 25 hari. Sedangkan pada jaringan lunak 40 hari dan pada tulang 25 tahun” (Nurhidayah, 2020).

### 2.1.6 Toksodinamik Timbal

Toksisitas timbal (*Pb*) ini bersifat kronis dan akut. “Paparasi timbal secara kronis dapat mengakibatkan kelelahan, kelesuan, gangguan iritabilitas, gangguan gastrointestinal, depresi, sakit kepala, sulit berkonsentrasi, daya ingat terganggu dan sulit tidur. Sedangkan toksisitas akut dapat terjadi bila timbal masuk kedalam tubuh seseorang melalui

makanan atau menghirup gas timbal yang relatif pendek dengan dosis atau kadar yang relatif tinggi” (Berelaku, 2019).

#### A. Keracunan Akut

Keracunan akut dapat terjadi ketika timbal (Pb) masuk ke dalam tubuh seseorang melalui konsumsi makanan atau paparan polusi timbal dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dapat meningkatkan kadar timbal dalam tulang dan darah yang kemudian menyebabkan hipertensi. “Gejala yang timbul berupa mual, muntah, sakit perut hebat, kelainan fungsi otak, tekanan darah naik, anemia berat, keguguran, penurunan fertilitas pada laki-laki, gangguan sistim saraf, dan kerusakan ginjal” (Tris & Kariada, 2020).

#### B. Keracunan Kronis

Keracunan kronis dapat terjadi di akibatkan paparan timbal yang terakumulasi dalam kurun yang sangat lama. Efek keracunan tersebut biasanya menimbulkan gejala yang kurang spesifik pada tubuh. “Efek negative keracunan timbal kronis pada manusia meliputi gangguan fungsi ginjal, hipernasi, penyakit jantung iskemik, stroke, anemia, depresi, pelemahan otot, dan mudah lelah” (Situmora & Simatupang, 2021).

## 2.2 Darah

Darah manusia adalah cairan darah tubuh. Fungsinya utama adalah untuk membawa oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. “Darah juga menyuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat – zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun

yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit” (Coronel *et al*, 2021).

“Pemeriksaan timbal pada tubuh dengan menggunakan sampel darah dianggap lebih baik daripada sampel kuku dan rambut karena memberikan gambaran yang akurat dan mencerminkan konsentrasi timbal yang bersirkulasi dalam tubuh dan yang bisa menyebabkan efek toksik langsung” (Maheswari & Harningsih, 2024)

## 2.3 Pemeriksaan

### 2.3.1 Uji Kualitatif Timbal

Pengujian secara kualitatif menggunakan pereaksi warna larutan KI, NaOH, HCl,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , dan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . “Apabila terjadi proses kimia atau terbentuknya endapan maka sampel tersebut positif mengandung timbal (*Pb*). Endapan tersebut berbeda beda, ada yang berwarna kuning, putih, coklat yang terjadi di dasar tabung” (Alawiya & Herowati, 2021).

### 2.3.2 Uji Kuantitatif Timbal

“Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) ialah suatu metode analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang beradaa pada Tingkat energi dasar (*Ground state*)” (Almudin *et al*, 2021).

Prinsip SSA adalah ketika atom menyerap cahaya. Atom-atom menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada sifat unsur tersebut. Spektrometri Serapan Atom (SSA) melibatkan absorpsi cahaya oleh atom-atom netral unsur logam yang berada dalam keadaan

dasarnya.. “Sinar yang diserap biasanya ialah sinar ultra violet dan sinar tampak. Prinsip Spektrometri Serapan Atom (SSA) pada dasarnya sama seperti absorpsi sinar oleh molekul atau ion senyawa dalam larutan” (Restua & Qibthiyah, 2023).

### 2.3.3 Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Menurut (Margareta, 2019) dan (Faqihuddin & Ubaydillah, 2021) instrument SSA meliputi :

#### A. Sumber Cahaya

Sumber Cahaya ini digunakan untuk menghasilkan cahaya dari energi tertentu yang sesuai dengan absorpsi atom. Sumber cahaya harus dapat menghasilkan cahaya yang sesuai dengan penyerapan atom sampel. Lampu katoda berongga merupakan sumber radiasi dari Spektrofotometri Serapan Atom. sumber radiasi dari Spektrofotometri Serapan Atom.

#### B. Atomizer

Atomizer memiliki 3 bagian yaitu *Nebulizer*, *Spray chamber*, dan burner. 3 bagian tersebut memiliki fungsi berbeda beda yakni :

##### a. *Nebulizer* ( Sistem Pengabut )

Memiliki fungsi untuk mengubah larutan menjadi aerosol (butir-butir kabut dengan ukuran partikel 15-20 $\mu\text{m}$ ) dengan pengisapan gas bahan bakar dan oksidan, lalu di semprotkan ke ruang pengabut.

##### b. *Spray chamber*

Fungsinya adalah menciptakan campuran homogen antara gas oksidator, bahan bakar, dan aerosol yang mengandung sampel sebelum masuk ke burner.

c. Burner

Ialah sistem tempat terjadinya atomisasi yaitu perubahan kabut atau uap garam dari unsur yang akan dideteksi di dalam nyala menjadi atom normal.

C. Monokromator

Monokromator adalah bagian yang digunakan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Selain optik, monokromator juga merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinue.

D. Detektor

Detektor merupakan bagian yang bertugas mengonversi energi cahaya menjadi energi listrik, yang kemudian dapat digunakan untuk memberikan data yang akan dibaca oleh mata atau alat pencatat lainnya.

E. Lampu Katoda

Lampu katoda adalah sumber cahaya dalam Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan umur pakai sekitar 1000 jam. Setiap unsur yang diuji memerlukan lampu katoda yang berbeda, misalnya lampu



katoda Cu hanya digunakan untuk pengukuran unsur Cu. Lampu katoda dapat dibagi menjadi dua jenis., yaitu:

a. Lampu Katoda Monologam

Digunakan untuk mengukur 1 unsur.

b. Lampu Katoda Multilogam

Digunakan untuk pengukuran beberapa logam sekaligus, tetapi untuk harganya lebih mahal.

Soket yang hitam pada lampu katoda menonjol dan digunakan untuk memudahkan pemasangan lampu katoda pada Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Bagian hitam ini adalah yang paling menonjol dari keempat besi lainnya pada lampu katoda.. “Lampu katoda berfungsi sebagai sumber cahaya untuk memberikan energi sehingga unsur logam yang akan diuji, akan mudah tereksitasi. Selotip ditambahkan, agar tidak ada ruang kosong untuk keluar masuknya gas dari luar dan keluarnya gas dari dalam, karena bila ada gas yang keluar dari dalam dapat menyebabkan keracunan pada lingkungan sekitar” (Solikha, 2019).

#### **2.3.4 Kelebihan Spektrofotometri Serepan Atom**

Pemeriksaan ini memiliki kelebihan seperti,kepekaan, ketelitian dan sensitivitas yang tinggi dalam menganalisa kadar logam pada suatu sampel atau bahan. Selain itu “kelebihan dari menggunakan metode spektrofotometri serapan atom adalah harga relatif murah, cepat, dan cuplikan yang dibutuhkan sedikit” (Aina *et al*, 2023). “Mempunyai kepekaan yang tinggi sebab kadar logam kurang dari 1 ppm masih dapat

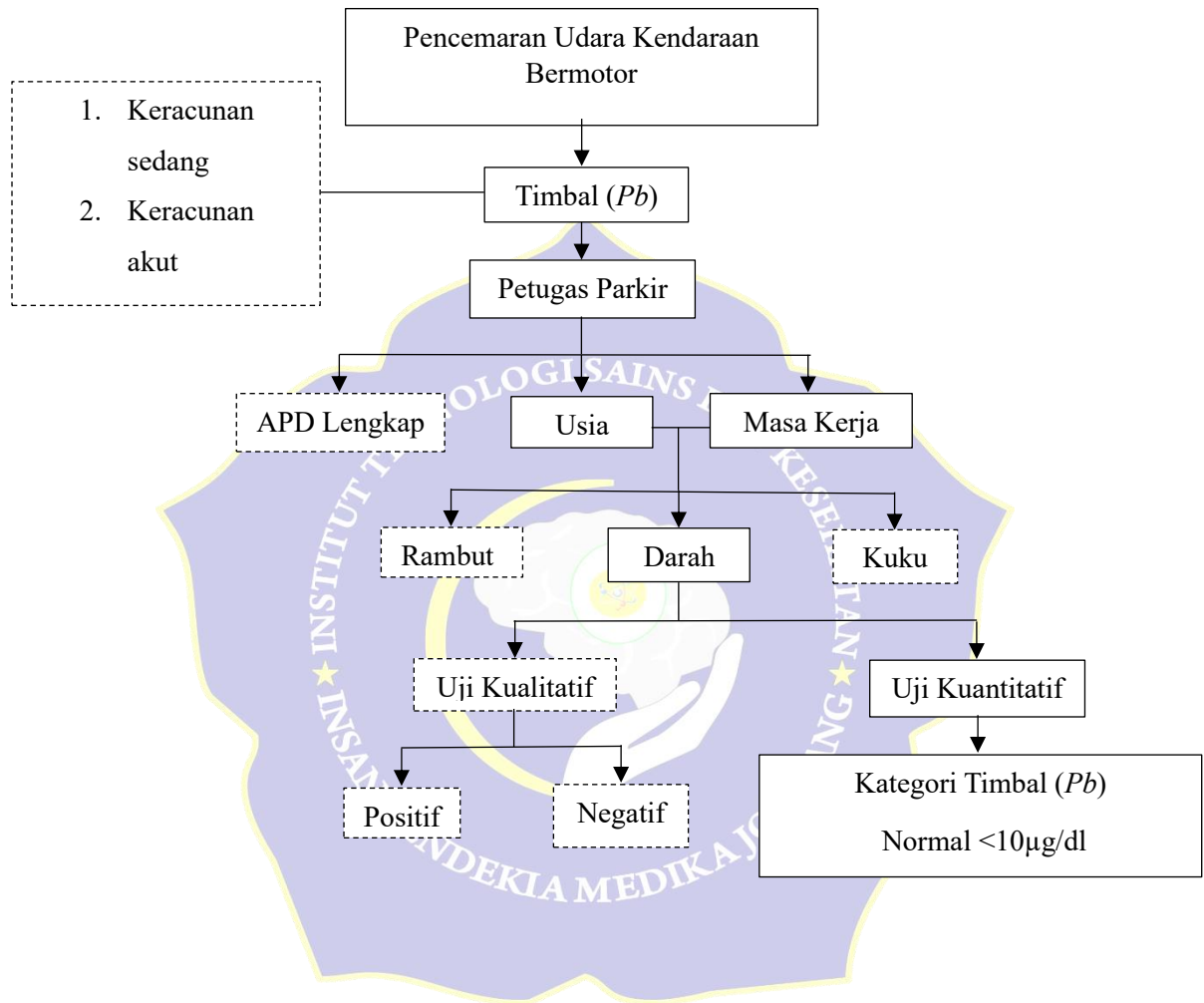
ditentukan, pelaksanaannya relatif sederhana serta analisa pada suatu logam tertentu bisa dilakukan dalam campuran dengan unsur-unsur logam lain tanpa pemisahan” (Purnawija *et al*, 2021).



## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Konseptual



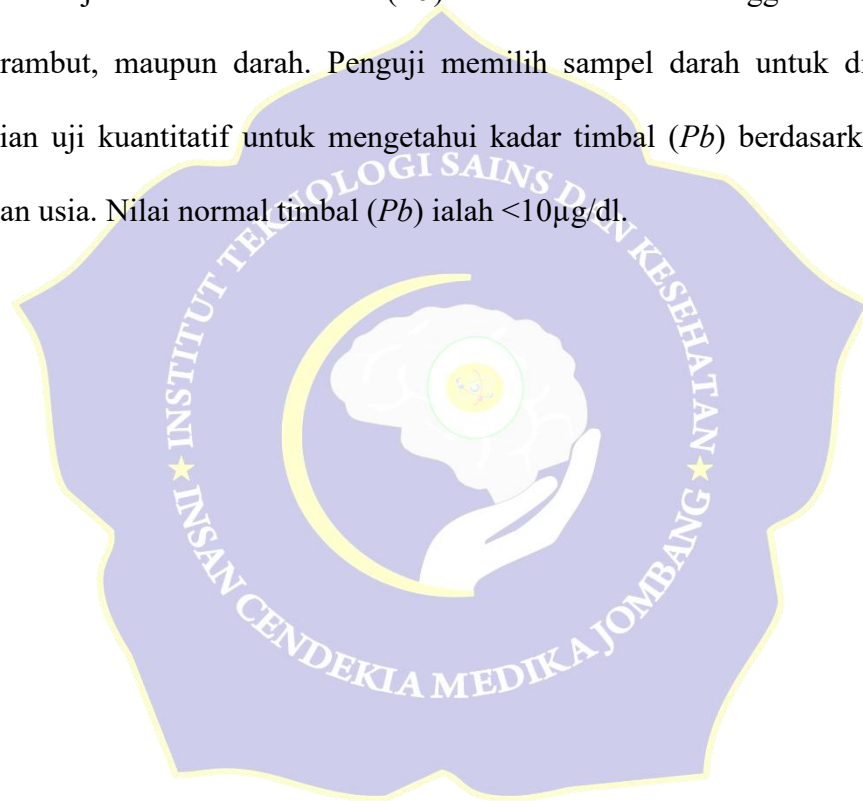
Keterangan :  : Diteliti

: Tidak Diteliti

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Gambaran Kadar Timbal (*Pb*) Dalam Darah Berdasarkan Masa Kerja Dan Usia Pada Tukang Parkir Bank BUMN Di Jombang.

### 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Pencemaran udara kendaraan bermotor dapat menyebabkan timbal (*Pb*), yang dapat mengakibatkan keracunan kronis maupun akut. Pekerja yang terpapar langsung oleh timbal (*Pb*) salah satunya ialah petugas parkir. Paparan timbal dapat dipengaruhi karena tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap, usia, dan masa kerja. Pemeriksaan timbal (*Pb*) ini bisa dilakukan menggunakan sampel kuku, rambut, maupun darah. Pengujian memilih sampel darah untuk dilakukan pengujian uji kuantitatif untuk mengetahui kadar timbal (*Pb*) berdasarkan masa kerja dan usia. Nilai normal timbal (*Pb*) ialah  $<10\mu\text{g/dl}$ .



## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional.

#### **4.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **4.2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan dari bulan Maret 2024 hingga bulan Juni 2024, dimulai dengan penyusunan proposal dan berakhir dengan pengumpulan data.

##### **4.2.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Bank BUMN Jombang dan pengerjaan sampel akan dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BBLABKESMAS) Surabaya.

#### **4.3 Populasi, Sampel, dan Sampling Penelitian**

##### **4.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah petugas parkir Bank BUMN di Jombang sebanyak 10 orang.

##### **4.3.2 Sampling Penelitian**

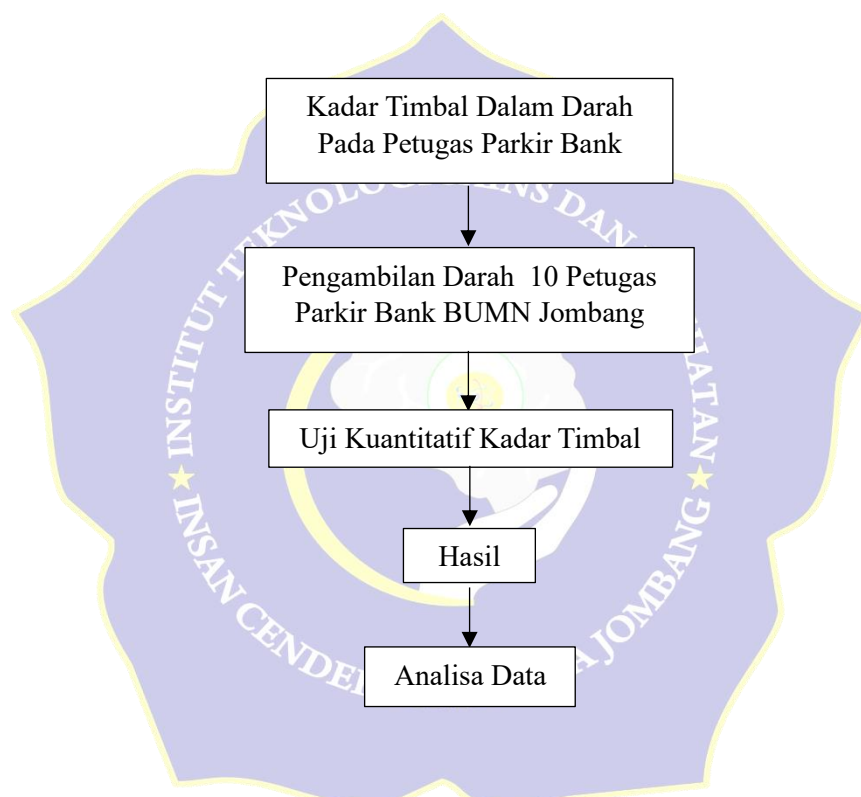
Penelitian ini menggunakan teknik total sampling, di mana seluruh populasi diambil sebagai sampel. Total sampling ialah Teknik pengambilan sampel Dimana jumlah sampel sama dengan populasi

### 4.3.3 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini merupakan petugas parkir Bank BUMN di Jombang sebanyak 10 orang.

### 4.4 Kerangka Kerja

Bentuk kerangka kajian ialah suatu struktur yang bisa digunakan dalam pendekatan guna mengatasi masalah



Gambar 4.1 Kerangka kerja Gambaran kadar timbal ( $Pb$ ) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di jombang.

### 4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

#### 4.5.1 Variabel

Variabel dalam penelitian ini adalah kadar timbal ( $Pb$ ) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang.

#### 4.5.2 Definisi Operasional

Istilah operasional adalah “cara mengartikan suatu konsep dengan mengacu pada ciri-ciri yang dapat diobservasi atau diamati” (Hermawan *et al*, 2019). Dalam konteks variabel penelitian, definisi operasional mengacu pada:

**Tabel 4.1** Definisi operasional penelitian gambaran kadar timbal (*Pb*) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang.

Variable	Definisi operasional	Alat ukur	Skala ukur	Kategori
Kadar timbal ( <i>Pb</i> ) dalam darah	Logam beracun yang berasal dari kendaraan bermotor yang dapat menyebabkan keracunan pada petugas parkir dan dapat di ukur menggunakan sampel darah	Spektrofotometri Serapan Atom	Nominal	Normal <10µl/dL Tidak normal >10µl/dL
Masa Kerja	Akumulasi waktu kerja yang di gunakan petugas parkir di tempat bekerjanya	Kuisisioner	Ordinal	Baru (7-15 Tahun) Lama (16-24 Tahun)
Usia	Kurun waktu sejak petugas parkir di lahirkan dan dapat di ukur menggunakan satuan waktu	Kuisisioner	Ordinal	Pralansia (50-55 Tahun) Lansia (56-61 Tahun)

## 4.6 Pengumpulan Data

### 4.6.1 Instrumen Penelitian

“Instrument penelitian ialah peralatan yang akan dimanfaatkan oleh seorang peneliti untuk memudahkan pengumpulan dan pengolahan data dan mendapatkan hasil yang memuaskan” (Saryono, 2019). Instrument dalam penelitian ini menggunakan Spektrometri Serapan Atom.

### 4.6.2 Proseedur Penelitian

Alat	Bahan
1. Corong geas	1. Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat p.a
2. Erlenmeyer	2. Darah vena petugas parkir bank BUMN Jombang
3. Gelas piala	3. Gas arbon (Ar) HP dengan tekanan minimum 500 psi
4. Cool box	4. Larutan pencuci $\text{HNO}_3$ 5%
5. Graphite tube	5. Larutan pengencer $\text{HNO}_3$ 0,05 M
6. Kaca arloji	6. Timbal nitrat ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ )
7. Handscoon	7. <i>Matrix modifier</i> sesuai dengan petunjuk SSA
8. Labu semprot	
9. Labu ukur	
10. Lampu katoda berongga	
11. Mikropipet	
12. Pemanas listrik	
13. Pipet volumetrik 10 dan 50 mL	
14. Saringan membran dengan ukuran pori 0,45 $\mu\text{m}$	
15. Seperangkat alat saring vakum	
16. Spektrofotometri serapan atom	
17. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g	



## A. Prosedur

### a. Pengambilan specimen darah :

1. Alat-alat yang disiapkan termasuk jarum, holder, kapas alkohol, torniket, plester, dan tabung vakum (EDTA dan SST).
2. Pasang jarum pada holder dan pastikan sudah terpasang dengan baik dan kuat.
3. Pendekatan pada pasien harus dilakukan dengan tenang, ramah, dan membuat pasien merasa nyaman..
4. Diminta pasien meluruskan tangannya dan diminta pasien mengepalkan tangan.
5. Dipasang tourniquet  $\pm 7-10$  cm (3 jari) di atas lipatan siku.
6. Dipilih bagian vena mediana cubiti. Lakukan palpasi untuk memastikan posisi vena.
7. Dibersihkan area permukaan pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan dibiarkan sampai kering.
8. Penusukan dilakukan pada vena dengan lubang jarum menghadap ke atas. Tabung dimasukkan ke dalam holder dan didorong agar jarum bagian belakang tertancap pada tabung untuk mengalirkan darah ke dalam tabung. Tunggu hingga darah berhenti mengalir.
9. Dilepaskan tourniquet dan minta pasien membuka kepalan tangannya.

10. Diletakan kapas di tempat suntikan lalu segera tarik jarum. Tekan kapas beberapa saat lalu plester selama kira-kira 15 menit.
11. Diletakan specimen dalam cool box kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kadar timbal (Pb)nya.
12. Dikumpulkan jarum pasca pakai kemudian dibuang pada tempat sampah bahan infeksius yang ada di laboratorium hematologi ITS Kes ICMe Jombang (Waladani & Suwaryo, 2023).

#### b. Uji Kuantitatif

##### a). Persiapan contoh uji timbal total

1. Homogenkan contoh uji, pipet 50,0 mL contoh uji ke dalam gelas piala 100 mL atau Erlenmeyer 100 mL; Dimasukan ke dalam labu ukur 1000 ml.
2. Tambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat, bila menggunakan gelas piala, tutup dengan kaca cermin dan bila dengan Erlenmeyer gunakan corong sebagai penutup.
3. Panaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 mL sampai dengan 20 mL.
4. Jika destruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat, kemudian tutup gelas piala dengan kaca arloji atau tutup Erlenmeyer dengan corong dan panaskan lagi (tidak mendidih). Lakukan proses ini secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari warna endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih.
5. Bilas kaca chrome dan masukkan air bilasannya ke dalam gelas piala
6. Pindahkan contoh uji masing-masing ke dalam labu ukur 50,0 mL (saring bila perlu) dan tambahkan air bebas mineral sampai tepat tanda tera dan

dihomogenkan.

6. Contoh uji siap diukur serapannya.

b). Pembuatan larutan induk timbal 100 mg Pb/L

1. Timbang  $\pm 0,16$  g timbal nitrat ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ), masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL. Tambahkan 2 mL  $\text{HNO}_3$  pekat sampai larut (= 100  $\mu\text{g}$  Pb/mL).
2. Tambahkan 10 mL  $\text{HNO}_3$  pekat dan udara bebas mineral hingga tepat tanda tera, lalu homogenkan.
3. Hitung kembali konsentrasi sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan.

CATATAN : Larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 1000 mg Pb/L siap pakai.

c). Pembuatan larutan baku timbal, 10 mg Pb/L

1. Pipet 10 mL larutan induk timbal, 100 mg Pb/L ke dalam labu ukur 100 mL.
2. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan.

d). Pembuatan larutan baku timbal, 1 mg Pb/L

1. Pipet 10 mL larutan induk timbal, 10 mg Pb/L ke dalam labu ukur 100 mL.
2. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan.

e). Pembuatan larutan kerja logam timbal

Buat deretan larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran.

f). Preparasi sampel dengan dekstruksi basah

1. Sampel yg bentuk padat akan di larutkan dengan asam kuat dari pemanasan

dan tekanan suhu tinggi untuk menjadi cair. setelah pembacaan SSA dalam matriks bentuk cair

2. 1 ml sampel di masukkan vesel
3. Penambahan asam nitrat pekat 65% dan di tambahkan hidrogen peroksida pekat 30% 1 ml
4. Di inkubasi 15 menit
5. Setelah inkubasi tambahkan adisi 1 ml sampel terakhir
6. Di masukkan segmen
7. Di masukkan ke dalam *microwave digestion*
8. Di panaskan pada suhu 190°C selama 15 menit dengan tekanan 1800
9. Setelah 1 jam bisa di ambil (nb : 0-15' pertama di panaskan sampai 190°C. 15' kedua suhu tetap di 190°C. di diamkan hingga suhu mencapai 80°C)
10. setelah destruksi di pindah ke dalam tb rx, dengan water for bertutup injeksi (fx untuk pengenceran)
11. Hasil destruksi di pindahkan ke tabung sampai 50ml
12. Destruksi di katakan berhasil jika di bawah tidak ada gumpalan<sup>2</sup> karena seluruh matriks berubah menjadi cair.

g). Pembuatan kurva kalibrasi

1. Operasikan alat dan optimalisasi sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran timbal balik dan gunakan koreksi latar belakang 2. Suntikkan larutan blanko sesuai dengan petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA- tungku karbon, kemudian katat.

2. Suntikkan larutan kerja dan matriks modifier sesuai dengan petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA-tungku karbon, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm atau 217,0 nm kemudian catat.
  3. Ulangi langkah nomer 3 untuk larutan kerja berikutnya.
  4. Membuat kurva kalibrasi dari data pada butir nomer 3 dan 4, dan menemukan persamaan garis lurusnya.
  5. Jika koefisien korelasi regresi linier ( $r$ )  $< 0,995$ , periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir mulai dari nomer 2 sampai dengan 4 hingga diperoleh nilai koefisien  $r \geq 0,995$ .
- h). Cara uji kadar timbal menggunakan SSA
1. Suntikkan contoh uji dan matriks modifier sesuai dengan petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA tungku karbon, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm atau 217,0 nm.. Bila diperlukan, lakukan pengenceran.
  2. Catat hasil pengukuran.
- i). Perhitungan
- Kadar logam timbal (Pb)

$$Pb (\mu\text{g/L}) = C \times fp$$

Keterangan :

C : Kadar yang didapat hasil pengukuran ( $\mu\text{g/L}$ ).

Fp : Faktor pengenceran

## 4.7 Analisa Data

Analisa data statistik tidak dilakukan. Teknik analisis data yang di pakai adalah teknik deskriptif dengan persentase. Data yang di peroleh dibahas dengan mendeskripsikan hasil kadar timbal (Pb) dalam darah petugas parkir bank BUMN di Jombang, hasil kadar timbal (Pb) berdasarkan masa kerja, dan hasil kadar timbal (Pb) berdasarkan usia.

Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan rumus persentase sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

P : Persentase

F : Frekuensi petugas parkir

N : Ukuran sampel atau jumlah sampel

100% : Angka tetap untuk persentase

## 4.8 Etika Penulisan

### 4.8.1 *Ethical Clearance* ( Uji Etik )

Sebelum penelitian dimulai, biasanya dilakukan uji etik atau ethical clearance oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) dari Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang. Ini merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa penelitian tersebut mematuhi standar etika dan perlindungan terhadap subjek penelitian.

### 4.8.2 *Informed Consent* ( Persetujuan )

Meminta persetujuan untuk memeriksa masalah tersebut, tidak memaksa

responden. Tergugat memiliki hak untuk membuat keputusan sendiri, dan mereka memiliki hak untuk menolak diselidiki.

#### **4.8.3 Anonymity ( Tanpa Nama )**

Salah satu aturan dalam prosedur etika penelitian adalah tidak boleh ada hubungan antara data dan informan yang bersangkutan

#### **4.8.4 Confidentiality ( Kerahasiaan )**

Kerahasiaan bisa dipertahankan dengan cara menyamarkan identitas semua data dan informasi yang terkait dengan responden.



## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Penelitian

##### 5.1.1 Data Umum

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan terhadap petugas parkir Bank BUMN di Jombang, pada bulan Juni 2024 didapati karakteristik yang disajikan dalam tabel di bawah. Karakteristik di bagi menjadi 4 yaitu berdasarkan usia, masa kerja, gaya hidup, dan penggunaan APD.

##### A. Karakteristik responden berdasarkan usia petugas parkir bank BUMN di Jombang.

**Tabel 5.1** Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan usia petugas parkir bank BUMN di Jombang

Usia (Tahun)	F	%
50-55	7	70
56-61	3	30
Total	10	100

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa hampir seluruhnya responden pada usia 50-55 tahun sebanyak 7 responden (70%).

##### B. Karakteristik responden berdasarkan masa kerja petugas parkir bank BUMN di Jombang.

**Tabel 5.2** Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan masa kerja petugas parkir bank BUMN di Jombang

Masa Kerja (Tahun)	F	%
7-15	8	80
16-24	2	20
Total	10	100

Sumber : Data Primer 2024



Berdasarkan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa hampir seluruhnya responden pada masa kerja 7-15 tahun sebanyak 8 responden (80%).

### C. Karakteristik responden berdasarkan gaya hidup petugas parkir bank BUMN di Jombang.

**Tabel 5.3** Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan gaya hidup petugas parkir bank BUMN di Jombang

No	Gaya Hidup	F	%
1	Perokok Aktif	6	60
2	Perokok Pasif	4	40
Total		10	100

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa hampir setengah responden mempunyai gaya hidup sebagai perokok aktif sebanyak 6 responden (60%) dan perokok pasif sebanyak 4 responden (40%).

### D. Karakteristik responden berdasarkan penggunaan APD petugas parkir bank BUMN di Jombang.

**Tabel 5.4** Distribusi frekuensi karakteristik responden berdasarkan penggunaan APD petugas parkir bank BUMN di Jombang

No	APD	F	%
1	Menggunakan APD	4	40
2	Tidak Menggunakan APD	6	60
Total		10	100

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.4 dapat dilihat bahwa lebih dari setengah dari responden tidak menggunakan APD sebanyak 6 responden (60%) dan yang menggunakan APD sebanyak 4 responden (40%).

### 5.1.2 Data Khusus

Berdasarkan hasil uji kuantitatif kadar timbal (*Pb*) yang dilakukan di BBLABKESMAS pada tanggal 8 Juli 2024 menggunakan metode SSA yang disajikan pada tabel di bawah. Hasil kadar timbal (*Pb*) dalam darah petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan usia dan masa kerja sebagai berikut :

#### A. Hasil kadar timbal (*Pb*) dalam darah petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan usia.

**Tabel 5.5** Distribusi frekuensi responden berdasarkan hasil pemeriksaan kadar timbal (*Pb*) dalam darah petugas parkir bank BUMN di Jombang berdasarkan usia

No	Usia	Kadar Timbal ( <i>Pb</i> )			
		Normal	%	Tidak Normal	%
1	50-55	1	100%	6	90%
2	56-61	1	33,3%	2	66,7%
Total		2	20%	8	80%

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.5 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (*Pb*) normal ( $<10\mu\text{l/dL}$ ) terdapat 2 responden yaitu pada usia 51 tahun dan 61 tahun.

#### B. Hasil kadar timbal (*Pb*) dalam darah petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan masa kerja.

**Tabel 5.6** Distribusi frekuensi responden berdasarkan hasil pemeriksaan kadar timbal (*Pb*) dalam darah petugas parkir bank BUMN di Jombang berdasarkan masa kerja

No	Masa Kerja	Kadar Timbal ( <i>Pb</i> )			
		Normal	%	Tidak Normal	%
1	7-15	2	25%	6	75%
2	16-24	0	0%	2	100%
Total		2	20%	8	80%

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.6 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (*Pb*) normal ( $<10\mu\text{l/dL}$ ) terdapat 2 responden yaitu pada masa kerja 7 tahun dan 8 tahun.

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Distribusi Usia Responden Terhadap Paparan Timbal (*Pb*) dalam Darah Petugas Parkir Bank BUMN Di Jombang

Berdasarkan tabel 5.1 dapat dilihat bahwa hampir seluruhnya responden pada usia 50-55 tahun sebanyak 7 responden (70%). Berdasarkan tabel 5.5 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (*Pb*) normal ( $<10\mu\text{l/dL}$ ) terdapat 2 responden yaitu pada usia 51 tahun dan 61.

Menurut peneliti, usia dapat mempengaruhi kadar timbal (*Pb*) dalam darah. Penyebab utamanya ialah penurunan fungsi organ tubuh. Semakin bertambah usia seseorang, dapat mengakibatkan menurunnya kemampuan tubuh untuk menetralkan zat beracun terhadap timbal (*Pb*). Namun hasil pada salah satu responden tidak sesuai dengan teori tersebut dikarenakan ada faktor penggunaan alat pelindung diri (APD) dan gaya hidup. Hal ini sejalan dengan penelitian Wimpy (2024) Penggunaan alat pelindung diri juga diperlukan dalam mencegah terpaparnya logam berat. Kurangnya kesadaran tentang penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dapat meningkatkan risiko paparan timbal, terutama di lingkungan kerja yang berisiko, seperti jalan raya. Paparan timbal dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan serius, termasuk kerusakan saraf dan gangguan sistem lainnya.

Menurut Putri *et al* (2024) rokok adalah zat adiktif yang bersifat toksik bagi tubuh, dan penggunaannya yang berlebihan dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan individu maupun masyarakat. Komponen beracun dalam rokok

meliputi zat kimia seperti nikotin, tar, karbon monoksida, dan timbal. Proses pembakaran rokok juga menghasilkan berbagai bahan kimia lain sebagai hasil reaksi dari proses tersebut.

Menurut Saud & Purwati (2020) usia adalah faktor penting yang memengaruhi kondisi fisik seseorang. Seiring bertambahnya usia, fungsi organ tubuh mengalami penurunan fisiologis. Kemampuan tubuh untuk menetralkan zat beracun juga dipengaruhi oleh usia. Semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko terpapar racun yang mungkin terhirup atau tertelan secara tidak sengaja. Selain itu, seiring bertambahnya usia, kemampuan tubuh untuk menetralkan zat beracun termasuk timbal (Pb) semakin menurun.

### **5.2.2 Distribusi Masa Kerja Responden Terhadap Paparan Timbal (*Pb*) dalam Darah Petugas Parkir Bank BUMN Di Jombang**

Berdasarkan tabel 5.3 dapat dilihat bahwa sebagian besar responden pada masa kerja 8-14 tahun sebanyak 7 responden (70%). Berdasarkan tabel 5.4 menyatakan bahwa responden dengan kadar timbal (*Pb*) normal ( $<10\mu\text{l/dL}$ ) terdapat 2 responden yaitu pada masa kerja 7 tahun dan 8 tahun.

Menurut peneliti, faktor masa kerja yang lama dapat menyebabkan tingginya kadar timbal (*Pb*) dalam darah. Semakin lama seseorang bekerja di lingkungan dengan paparan timbal, semakin besar risiko akumulasi timbal dalam darahnya. Paparan yang berkelanjutan dapat menyebabkan penumpukan timbal yang berbahaya bagi kesehatan. Responden dengan masa kerja antara 8-14 dan  $>14$  tahun terkadang sering memiliki keluhan nyeri otot dan sendi, mudah lelah, sulit tidur, dan gelisah. Menurut Aruan & Manurung (2021), paparan timbal (*Pb*)

berdasarkan masa kerja menunjukkan bahwa semakin lama seseorang bekerja, semakin tinggi kadar timbal dalam tubuhnya. Faktor masa kerja yang telah lama berkontribusi pada akumulasi timbal dalam darah karena paparan jangka panjang terhadap udara yang terkontaminasi oleh emisi gas buang kendaraan. Semakin lama seseorang bekerja dalam lingkungan yang tercemar, semakin besar kemungkinan timbal terakumulasi dalam tubuh, yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan

Wulandari (2020) mengungkapkan adanya hubungan antara lama bekerja dengan kadar timbal dalam darah. Hal ini disebabkan karena semakin lama seseorang bekerja, timbal akan semakin menumpuk di dalam tubuh, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi timbal dalam darah. Pekerjaan yang mempunyai resiko dapat terpapar kadar timbal (*Pb*) salah satunya ialah petugas parkir.

Menurut Melinda & Hamidah (2019), masa kerja dapat memberikan dampak negatif, terutama jika durasi kerja yang semakin lama menyebabkan masalah kesehatan pada pekerja, serta menimbulkan rasa bosan akibat pekerjaan yang monoton. Masa kerja seorang pekerja juga bisa mencerminkan paparan timbal (*Pb*) dalam darah mereka, karena timbal memiliki sifat akumulatif sehingga semakin lama seseorang bekerja, semakin tinggi pula kadar timbal dalam darahnya.

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan pada petugas parkir bank BUMN di Jombang disimpulkan bahwa kadar timbal (*Pb*) dalam darah yang tidak normal pada usia 50-55 tahun sebanyak 6 responden (90%) dan pada usia 56-61 tahun sebanyak 2 responden (66,7%) sedangkan kadar timbal (*Pb*) dalam darah yang tidak normal pada masa kerja 7-15 tahun sebanyak 6 responden (75%) dan pada masa kerja 16-24 sebanyak 2 responden (100%).

#### 6.2 Saran

##### 6.2.1 Saran Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya melakukan penelitian pemeriksaan kadar timbal (*Pb*) dengan memperhatikan kondisi lingkungan tempat kerja, pola makan, dan aktivitas fisik.

##### 6.2.2 Saran Bagi Masyarakat

Saran bagi petugas parkir bank untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, terutama di kalangan petugas parkir dan pekerja yang berisiko tinggi terpapar kadar timbal (*Pb*), sangat penting agar mereka lebih waspada terhadap bahaya paparan timbal (*Pb*) dan pentingnya menjaga pola hidup seperti merokok, serta diharapkan agar menggunakan alat pelindung diri saat bekerja supaya mengurangi paparan timbal (*Pb*).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aina, G. Q., Yusran, D. I., Harlita, T. D., Hasanah, P. U., & Saputra, M. I. (2023). Analisis Cemaran Logam Berat Timbaldan Kadmium Pada Produk Kosmetika BB Cream. *Sains Medisina*, 1(3), 159-165.
- Alimudin, W., & Sulfiani, J. F. Analisis Kadar Pb Pada Rambut Sopir Angkot Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (Ssa).
- Aruan, D. G. R., & Manurung, S. (2021). Analisa Kadar Logam Berat (Pb) Pada Kuku Tukang Tambal Ban Disepanjang Jalan Kapten Muslim Secara Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 6(1), 42-48.
- Berelaku, Jelni Anriani. 2019. "Program Studi Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang 2019." *Karya Tulis Ilmiah*: 1-50.
- Collin, M. S., Venkatraman, S. K., Vijayakumar, N., Kanimozhi, V., Arbaaz, S. M., Stacey, R. S., ... & Swamiappan, S. (2022). Bioaccumulation Of Lead (Pb) And Its Effects On Human: A Review. *Journal Of Hazardous Materials Advances*, 7, 100094.
- Coronel *et al.* 2021. "3d Camera And Pulse Oximeter For Respiratory Events Detection." *Ieee Journal Of Biomedical And Health Informatics* 25(1): 181-88. Doi:10.1109/Jbhi.2020.2984954.
- Eva *et al* 2020. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Secara Biologis." *National Conference For Ummah* 1(69): 5-24.

- Faqihuddin, F., & Ubaydillah, M. I. (2021). Perbandingan Metode Destruksi Kering Dan Destruksi Basah Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa) Untuk Analisis Logam. *Snhrp*, 3, 121-127.
- Febrika, R. 2020. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. *Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Basophilic Stippling Pada Darah Petugas Spbu Padang*.
- Hahn *et al* (2022). The Role Of Dietary Factors On Blood Lead Concentration In Children And Adolescents-Results From The Nationally Representative German Environmental Survey 2014–2017 (Geres V). *Environmental Pollution*, 299, 118699.
- Haryanti, E. T., & Martuti, N. K. T. (2020). Analisis Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dalam Daging Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp.*) Di Tpi Kluwut Brebes. *Life Science*, 9(2), 149-160.
- Hidayati, M. (2019). *Analisa Timbal (Pb) Pada Ikan Di Sungai Brantas, Bambe, Driyorejo* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Indahningrum, Rizka Putri, And Lia Dwi Jayanti. 2020. 2507 *Ahzaro, A. R. (2020). Gambaran Laju Endap Darah (Led) Pada Pekerja Yang Terpapar Timbal (Pb)*.
- Ismail, Hamsa, Yoyanda Bait, And Aisa Liputo. 2022. “Analisis Kontaminasi Timbal (Pb) Pada Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Yang Dijual Di Pingir Jalan Kota Gorontalo Analysis Of Plumbum (Pb) Contamination In *Carica Papaya L.*



Sold On The Roadside Gorontalo City.” *Jambura Edu Biosfer Journal* 4(1): 2656–0526.

Khanifah, Farach. 2022. “Hubungan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Dan Darah Pekerja Bengkel Motor Sebagai Bioindikator Di Kabupaten Jombang.” *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan* 9(2): 142. Doi:10.56710/Wiyata.V9i2.626.

Maheswari, Q. D. V., & Harningsih, T. (2024). Gambaran Kadar Timbal dalam Darah dan Indeks Massa Tubuh pada Pekerja Industri Batik. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(4), 1435-1442.

Martini. 2019. “Nuriah, T. S. P. (2020). Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rambut Karyawan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Doctoral Dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).” *Artikel Ilmiah Nurul* 3(2): 40–46.

Melinda, A., Afni, N., & Hamidah, H. (2019). Analisis Kadar Timbal pada Rambut Operator SPBU 74.941. 03 Kartini Kota Palu. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 2(1).

Nurhidayah, Siti. 2020. 5 Sell Journal *Aritonang, Y. P. B. (2020). Gambaran Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Pekerja Yang Terpapar Timbal (Pb).*

Nurhidayah, Siti. 2020. 5 Sell Journal *Sirait, J. (2020). Gambaran Hitung Jenis Leukosit Pada Pekerja Yang Terpapar Timbal (Pb).*

Pujiastuti, Revita, And Ibnu Muhariawan Restuaji. 2023. “Penentuan Kadar Timbal Dalam Urine Dengan Metode Ssa Pada Mahasiswa Perokok Elektrik Di Iik

Bhakta Kediri.” *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya* 4(1406): 128–33. Doi:10.56399/Jst.V4i2.146.

Purnawija, B. R., Yuliantini, A., & Rachmawati, W. (2021). Analisis Zat Berbahaya Pada Kosmetik Krim Pemutih Dengan Metode Aas Dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jops (Journal Of Pharmacy And Science)*, 5(1), 9-18.

Purwoko, Djoko, And Desi Enggar Prastiwi. 2019. “Pengaruh Lokasi Dan Waktu Pengukuran Sumber Bergerak (Kendaraan) Dengan Kandungan Timbal (Pb) Pada Udara Underpass Di Simpang Lima Mandai Kota Makassar.” *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat* 17(2): 39. Doi:10.32382/Sulolipu.V17i2.825.

Putri, M. R. T. A., Pamungkas, E. M., & Harningsih, T. (2024). Gambaran Kadar Timbal pada Rambut Perokok Aktif Ojek Online Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(2), 831-836.

Rachmawati, Nurmeily. 2020. “Penentuan Kadar Logam Timbal Pada Rambut Supir Bus Rute Tangerang-Padang-Surabaya-Yogyakarta Di Terminal Poris Tangerang.” *Jpp (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)* 15(2): 73–79. Doi:10.36086/Jpp.V15i2.531.

Rahmadani, R., Alawiyah, T., & Herowati, R. (2021). Detection Of Heavy Metal Pb In Cosmetics At Traditional Market Of Banjarmasin: Deteksi Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Kosmetik Yang Beredar Di Pasar Tradisional Banjarmasin. *Journal Pharmasci*, 6(2), 99-102.

- Rahmatillah, Vinda Prihatini, Tantut Susanto, And Kholid Rosyidi Muhammad Nur. 2020. "Hubungan Karakteristik, Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Tekanan Darah Pada Lanjut Usia Di Posbindu." *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan* 30(3): 233–40. Doi:10.22435/Mpk.V30i3.2547.
- Rantesalu, Agnes. 2021. "Karakteristik Individu Terhadap Timbal Darah Dan Dampaknya Pada Hb Pekerja Bengkel1." *Jurnal Kesehatan* 14(1): 36–42. Doi:10.32763/Juke.V14i1.212.
- Restuaji, I. M., & Qibthiyah, S. (2023). Penentuan Konsentrasi Timbal Dalam Darah Dengan Metode Ssa Pada Mahasiswa Perokok Elektrik Di Iik Bhakta Kediri. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 4(1).
- Rosita, Betti, And Helvina Mustika. 2019. "Hubungan Tingkat Toksisitas Logam Timbal (Pb) Dengan Gambaran Sediaan Apus Darah Pada Perokok Aktif." *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)* 6(1): 14–20. Doi:10.33653/Jkp.V6i1.216.
- Saud, I. M. W., & Purwati, P. (2020). Gambaran Kadar Timbal dalam Operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta berdasarkan Umur. *Avicenna: Journal of Health Research*, 3(2).
- Situmorang, M., & Simatupang, D. F. (2021). Analisis Logam Berat Pada Sayuran Yang Ditanami Di Pinggir Jalan Bekasi Utara. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 6(1), 19-22.
- Solikha, D. F. (2019). Penentuan Kadar Tembaga (Ii) Pada Sampel Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (Ssa) Perkin Erlmer Analyst 100 Metode Kurva Kalibrasi. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 4(2), 1-11.

Sudarma, N. (2020). Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Kadar Hemoglobin Serta Jumlah Eritrosit Pada Pekerja Di Terminal Ubung Denpasar 2019. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, Dan Sosial Humaniora (SINTESA)* (Vol. 3).

Swarjana, I. K., & SKM, M. (2022). *Populasi-sampel, teknik sampling & bias dalam penelitian*. Penerbit Andi.

Syarah, U. (2020). *Gambaran Ukuran Eritrosit Pada Penduduk Daerah Tambak Lorok Kota Semarang* (Doctoral Dissertation, Unimus).

Valen Safira Anwar, V. S. A. (2021). *Gambaran Kadar Timbal (Pb) Pada Darah Perokok Berat* (Doctoral Dissertation, Universitas Perintis Indonesia).

Wijatama Putri, Syalma, Diana Rinawati, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Banten, And Jurusan Keperawatan. 2023. "Identifikasi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rambut Sopir Angkot Rute Kutabumi-Kalideres Identification Of Lead (Pb) Heavy Metal Levels In The Hair Of Public Transportation Drivers For The Kutabumi-Kalideres Route." *Journal Of Medical Laboratory Research* 1(2): 67–73.

Wijayanti, Okvia Rhani, And Purwati Purwati. 2022. "Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Terhadap Kadar Gamma Gt (Gamma – Glutamyl Transferase) Pada Operator Spbu Gombel Semarang." *Bhamada: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan (E-Journal)* 13(2): 74–79. Doi:10.36308/Jik.V13i2.391.

Wimpy, W. (2024). HUBUNGAN KADAR TIMBAL DARAH DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA KARYAWAN PEMBANGKIT

LISTRİK TENAGA UAP. *Journal of Nursing and Health*, 9(3, September), 341-347.

Wulandari, E. T., Wulandari, D. D., Qodriyah, N. L., & Rohmah, W. (2020, December). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Secara Fisiologis. In *Prosiding National Conference for Ummah* (Vol. 1, No. 1).



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Hasil penelitian

No	Kode Sampel	Usia ( Tahun)	Masa Kerja (Tahun)	Kadar Timbal ( <i>Pb</i> ) (μl/dL)
1.	SR 1	50	14	13,1
2.	SR 2	61	7	8,9
3.	SR 3	58	24	18,9
4.	SR 4	58	16	16,3
5.	SR 5	50	10	12,3
6.	SR 6	55	11	15,6
7.	SR 7	54	10	12,2
8.	SR 8	52	11	13,2
9.	SR 9	53	9	10,4
10.	SR 10	51	8	<LoQ 0,5

## Lampiran 2 Lembaran *kuisoner*



ITSKes Insan Cendekia Medika  
 FAKULTAS VOKASI  
 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis  
 Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo Jombang Jawa Timur Indonesia

SK. KemendikbudRistek No. 68/E/O/2022

### LAMPIRAN KUISIONER

#### *INFORMED CONSENT* (BERSEDIA MENJADI RESPONDEN)

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

Petunjuk : Pilihlah **salah satu** jawaban pilihan yang tersedia

**1. Jenis kelamin**

- Pria
- Wanita

**2. Umur**

- 19-44 Tahun
- 45-59 Tahun
- >60 Tahun

**3. Masa kerja**

- 1-7 Tahun
- 8-14 Tahun
- >14 Tahun

Menyatakan bahwa saya bersedia sebagai subjek penelitian dalam Proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “**Gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah berdasarkan masa kerja dan usia pada petugas parkir bank BUMN di Jombang**” tanpa ada unsur paksaan.

Jombang, 20 Juni 2024

Responden

( )

## Lampiran 3 Kode etik



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**

**Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang**  
*Institute of Technology Science and Health Insan Cendekia Medika Jombang*

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**

**“ETHICAL APPROVAL”**  
**No. 139/KEPK/ITSKES-ICME/VI/2024**

Komite Etik Penelitian Kesehatan Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Institute of Technology Science and Health Insan Cendekia Medika Jombang with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the research protocol entitled :*

**Gambaran Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Berdasarkan Masa Kerja Dan Usia Pada Petugas Parkir Bank BUMN Di Jombang**

Peneliti Utama : **MUHAMMAD AFFAN AL HAMIMI**  
*Principal Investigator*

Nama Institusi : **ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang**  
*Name of the Institution*

Unit/Lembaga/Tempat Penelitian : **Jombang**  
*Setting of Research*

**Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.**  
***And approved the above - mentioned protocol.***




Jombang, 19 Juni 2024  
Ketua,



Dhita Yuniar Kristianingrum S.ST.,Bd.,M.Kes  
NIK. 05.10.371



## Lampiran 4 Lembar berita acara



**Kemenkes**

**Kementerian Kesehatan**  
 Labkesmas Surabaya  
 Jl. Karangmenjangan No. 18 Surabaya 60286  
 Desa Wonosari Kecamatan Tutar Kabupaten Pasuruan 67165  
 Sekretariat (031) 5021451 | Layanan (031) 5020306  
 www.bblabkesmas-surabaya.go.id

---

**BERITA ACARA KONSULTASI EKSPERTIS**  
**INSTALASI KESEHATAN LINGKUNGAN, VEKTOR DAN BP2**

Pada hari Rabu, 10 Juli 2024, kami

Nama : *M. Affan Al-Hamimi*  
 Instansi : *Heter KUMC JOMBANG*  
 Alamat : *Jl. Halmahera, Kaluwaga, Jombang.*

Melakukan konsultasi teknis dalam bidang pemeriksaan sampel Pb dalam darah

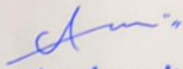
**Konsultasi:**

Prosedur destruksi sampel Pb dalam darah

**Jawaban Konsultasi**


Melakukan unjuk kerja destruksi sampel Pb dalam darah sesuai prosedur, serta dokumentasi pelaksanaan kegiatan

Peminta konsultasi



(M. Affan Al-Hamimi)

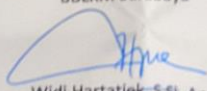
Surabaya, 10 Juli 2024  
 Pemberi Jawaban Konsultasi



Nurlayla  
 NIP. 19920622014022002

Mengetahui

Kepala Instalasi Kesehatan Lingkungan, Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit  
 BBLKM Surabaya



Widi Hartatiek, S.Si., Apt  
 NIP. 197708142005012002

**Lampiran 5 Surat pengajuan judul**

PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

Kampus C : Jl. Kemuning No. 57 Candimulyo Jombang Telp. 0321-865446

**SURAT PERNYATAAN**  
**Pengecekan Judul**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : M. AFFAN AL HAMIMI  
NIM : 211310031  
Prodi : D3 TLM  
Tempat/Tanggal Lahir: Jombang, 26 Juni 2003  
Jenis Kelamin : Pria  
Alamat : Kauman Utara Jombang GG 2 No 50 RT 011 RW 001, Jombang  
No.Tlp/HP : 085854461442  
*email* : affanmuh76@gmail.com

Judul Penelitian : **Gambaran Kadar Timbal (*Pb*) Dalam Darah Berdasarkan Masa Kerja Dan Usia Pada Petugas Parkir Bank BUMN Di Jombang**




Menyatakan bahwa judul LTA/Skripsi diatas telah dilakukan pengecekan, dan judul tersebut layak untuk di ajukan sebagai judul Skripsi/LTA. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dijadikan sebagai referensi kepada dosen pembimbing dalam mengajukan judul LTA/Skripsi.


Mengetahui,  
Jombang, 22 Mei 2024  
Kepala Perpustakaan

**Dwi Nuriana, M.IP**  
**NIK.01.08.112**

## Lampiran 6 Dokumentasi penelitian


No	Gambar	Keterangan
1		Pengambilan sampel darah vena
2		Sampel darah dimasukkan ke dalam vessel

3		<p>Penambahan asam nitrat pekat 60% dan <i>hydrogen peroxide</i> pekat sebanyak 1 ml</p>
4		<p>Dimasukkan kedalam <i>microwave digestion</i> dengan suhu 190° C dan tekanan 1800 selama 1 jam</p>
5		<p>Hasil destruksi dibaca di Spektrofotometer Serapan Atom</p>

6		<p>Wawancara kepada tukang parkir terhadap keluhan yang di alami selama bekerja</p>
---	---	---



## Lampiran 7 Lembar konsultasi dosen pembimbing 1



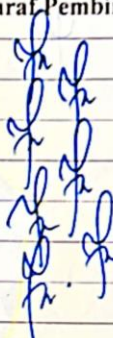
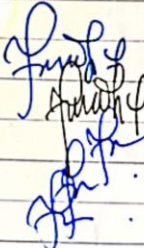
ITS Kes Inan Cendekia Medika  
**FAKULTAS VOKASI**  
 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis  
 Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo Jombang Jawa Timur Indonesia

SK. KemendikbudRistek No. 68/PAN/2022

---

**LEMBAR KONSULTASI**

NAMA MAHASISWA : W. Affani Al-Hanuni  
 NIM : 211310031  
 JUDUL KTI : Gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah berdasarkan masa kerja & usia pada pelagar parker bank BUMN di Jombang  
 PEMBIMBING I : Taroch Khanifah, S.Pd., M.Si., M.Farm.

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
1.	2 April 2024	Revisi Bab I	
2.	12 Mei 2024	Revisi Bab II	
3.	13 Mei 2024	Revisi Bab II	
4.	17 Mei 2024	Revisi Bab III	
5.	22 Mei 2024	Revisi Bab IV	
6.	29 Mei 2024	Revisi Bab IV	
7.	9 Juni 2024	ACC	
	29 Juli	-tambah teori → 3T	
	05 Agustus	+abstrak.	
	20 Agustus	Revisi Bab V & pembahasan.	
	22 Agustus	Revisi Bab V & VI	
	23 Agustus	ACC siap ujian	

# pengganti lembar asli hilang

Kampus A Jl. Kemuning No 57 A Candimulyo - Jombang  
 Kampus B Jl. Halmahera 33 Kaliwungu - Jombang  
 Website: www.itskes.icme-jbg.ac.id  
 Tlp. 0321 8191886 Fax. 0321 8191177

## Lampiran 8 Lembar konsultasi dosen pembimbing 2



ITS Kes Inisan Cendekia Medika

FAKULTAS VOKASI

Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis

Jl Kemuning No. 57 A Candimulyo, Jombang Jawa Timur Indonesia

SK. Kemendikbud/Dirtek. No. 1021/V/2022

## LEMBAR KONSULTASI

NAMA MAHASISWA : M. Azzari Al-Hanini  
 NIM : 211510031  
 JUDUL KTI : Gambaran kadar lemak (pb.) dalam darah berdasarkan masa kerja & usia pada pelugas parkir bank BNI di Jombang  
 PEMBIMBING 2 : Yana Eta Mildiana, S.ST., M.Kes.

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
	13 Mei 2024	Revisi Bab 1 & 2	<i>[Signature]</i>
	30 Mei 2024	Revisi Bab II	<i>[Signature]</i>
	31 Mei 2024	Revisi Perbaikan	<i>[Signature]</i>
	3 Juni 2024	Revisi Tujuan & Manfaat	<i>[Signature]</i>
	4 Juni 2024	Acc uji proposal.	<i>[Signature]</i>
	6/pepulis 2024	Revisi pembahasan kuesioner	<i>[Signature]</i>
		orek 2 an b. lvi	<i>[Signature]</i>
	9/8 2024	Revisi pembahasan	<i>[Signature]</i>
	20/8 2024	Revisi pembahasan +	<i>[Signature]</i>
	21/8 2024	Buat skema lampiran +	<i>[Signature]</i>
		Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
	23/8 2024	Acc siap uji kues	<i>[Signature]</i>

## Lampiran 9 Turnitin Digital Receipt



### Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: M Affan Al Hamimi  
Assignment title: Quick Submit  
Submission title: GAMBARAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH BERDASARK...  
File name: KTI\_TIMBAL\_PB\_1\_Turnit.docx  
File size: 776.5K  
Page count: 43  
Word count: 6,466  
Character count: 38,532  
Submission date: 28-Oct-2024 11:53AM (UTC+1000)  
Submission ID: 2499431670

Copyright 2024 Turnitin. All rights reserved.



GAMBARAN KADAR TIMBAL  
(Pb) DALAM DARAH  
BERDASARKAN MASA KERJA  
DAN USIA PADA PETUGAS  
PARKIR BANK BUMN DI  
JOMBANG

*by M Affan Al Hamimi*

---

**Submission date:** 28-Oct-2024 11:53AM (UTC+1000)

**Submission ID:** 2499431670

**File name:** KTI\_TIMBAL\_PB\_1\_Turnit.docx (776.5K)

**Word count:** 6466

**Character count:** 38532

GAMBARAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH  
BERDASARKAN MASA KERJA DAN USIA PADA PETUGAS PARKIR  
BANK BUMN DI JOMBANG

ORIGINALITY REPORT

<b>23%</b> SIMILARITY INDEX	<b>25%</b> INTERNET SOURCES	<b>10%</b> PUBLICATIONS	<b>11%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------------------

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repo.stikesicme-jbg.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repository.setiabudi.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repository.uin-suska.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>pdfcoffee.com</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>jurnal.undhirabali.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>elibs.aakdelimahusadagresik.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>7</b>	<b>repository.itskesicme.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>jurnal.poltekkesbanten.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
	<b>core.ac.uk</b>	

**Lampiran 10 Surat Keterangan Plagiasi**





**KETERANGAN BEBAS PLAGIASI**

Nomor : 06/R/SK/ICME/X/2024

Menerangkan bahwa;

Nama : M. Affan Al Hamimi  
NIM : 211310031  
Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas : Vokasi  
Judul : GAMbaran Kadar Timbal (*Pb*) dalam Darah Berdasarkan Masa Kerja dan Usia pada Petugas PArkir Bank BUMN di Jombang

Telah melalui proses Check Plagiasi dan dinyatakan **BEBAS PLAGIASI**, dengan persentase kemiripan sebesar **23%**. Demikian keterangan ini dibuat dan diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 18 Oktober  
2024

Wakil Rektor I



**Dr. Lusianah Meinawati, SST., M.Kes**  
NIDN. 0718058503

**PERNYATAAN KESEDIAAN UNGGAH KARYA TULIS ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. AFFAN AL HAMIMI  
NIM : 211310031  
Jenjang : Diploma III  
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas “Gambaran Kadar Timbal (*Pb*) Dalam Darah Berdasarkan Masa Kerja Dan Usia Pada Petugas Parkir Bank BUMN Di Jombang”.

Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) ini Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang berhak menyimpan alih KTI/Skripsi/Media/Format mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jombang, 28 Oktober 2024  
Yang menyatakan



**M. AFFAN AL HAMIMI**  
211310031