

Irdiana Anatasari

Gambaran Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Petugas Parkir Bank BUMN di Jombang

 Quick Submit

 Quick Submit

 Psychology

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3003509434

Submission Date

Sep 10, 2024, 8:23 AM GMT+4:30

Download Date

Sep 10, 2024, 8:26 AM GMT+4:30

File Name

Irdiana_Anatasari_Turnit_Revisi_1_-_Irdiana_Anatasari.docx

File Size

213.9 KB

47 Pages




7,806 Words

47,632 Characters

25% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 25%  Internet sources
- 8%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 25% Internet sources
- 8% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	ejurnal.poltekkes-manado.ac.id	2%
2	Internet	jurnal.undhirabali.ac.id	1%
3	Internet	repository.uin-suska.ac.id	1%
4	Internet	repository.unusa.ac.id	1%
5	Internet	pdfcoffee.com	1%
6	Internet	repo.upertis.ac.id	1%
7	Internet	repository.itskesicme.ac.id	1%
8	Internet	docplayer.info	1%
9	Internet	adoc.tips	1%
10	Internet	www.scribd.com	1%
11	Internet	repository.setiabudi.ac.id	1%

12	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	1%
13	Internet	ojs.iik.ac.id	1%
14	Internet	edoc.pub	1%
15	Internet	fk.ulm.ac.id	1%
16	Internet	repo.stikesicme-jbg.ac.id	1%
17	Internet	repository.sari-mutiara.ac.id	1%
18	Internet	binapatria.id	0%
19	Internet	repository.lp4mstikeskhg.org	0%
20	Internet	jkmc.or.id	0%
21	Internet	elibs.aakdelimahusadagresik.ac.id	0%
22	Internet	ojs.rajawali.ac.id	0%
23	Internet	repository.trisakti.ac.id	0%
24	Internet	repository.ump.ac.id	0%
25	Student papers	Universitas Dian Nuswantoro	0%

26	Internet	core.ac.uk	0%
27	Internet	ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id	0%
28	Internet	repository.poltekkes-denpasar.ac.id	0%
29	Internet	repository.upi.edu	0%
30	Internet	journal-iasssf.com	0%
31	Internet	warstek.com	0%
32	Internet	doc-pak.undip.ac.id	0%
33	Internet	ejurnal.univamedan.ac.id	0%
34	Internet	etd.repository.ugm.ac.id	0%
35	Internet	www.arpnjournals.org	0%
36	Internet	scholar.unand.ac.id	0%
37	Internet	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id	0%
38	Internet	repository.unsri.ac.id	0%
39	Student papers	Kookmin University	0%

40	Internet	digilib.unisayogya.ac.id	0%
41	Internet	nap.nationalacademies.org	0%
42	Internet	repo.stikesperintis.ac.id	0%
43	Internet	journal2.unusa.ac.id	0%
44	Internet	repository.unikama.ac.id	0%
45	Student papers	Sriwijaya University	0%
46	Internet	assets.researchsquare.com	0%
47	Internet	conferences.unusa.ac.id	0%
48	Internet	repository.ubb.ac.id	0%
49	Internet	text-id.123dok.com	0%
50	Internet	www.slideshare.net	0%
51	Publication	Betti Rosita, Helvina Mustika. "HUBUNGAN TINGKAT TOKSISITAS LOGAM TIMBAL ...	0%
52	Internet	pt.scribd.com	0%
53	Internet	eprints.undip.ac.id	0%

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyumbang polusi timbal terbesar di udara berada pada sektor transportasi, yang berasal dari bahan bakar bensin kendaraan sepeda motor. *Environment Protection Agency*, melaporkan 25% logam berat timbal tetap berada dalam mesin dan 75% lainnya akan mencemari udara sebagai asap knalpot yang dapat terhirup oleh petugas parkir (Nurfadillah, 2019). Timbal (Pb) tidak dapat musnah dalam peristiwa pembakaran pada mesin menyebabkan jumlah timbal (Pb) yang dibuang ke udara melalui asap buangan kendaraan bermotor menjadi sangat tinggi (Nurfadillah, 2019). Timbal yang termetabolisme dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti kerusakan hati, mulut, ginjal, gangguan sistem pernapasan dan sistem saraf.

Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan pada polisi lalu lintas yang diperiksa rata-rata memiliki kadar timbal (Pb) sebesar 52,18 ppm atau sekitar 0,005218%. Menurut *Disease Control Prevention (CDC)* pada tahun 1997 menetapkan bahwa nilai ambang batas kadar timbal dalam darah yaitu 10µg/dL (Gustama dkk., 2020). Hal tersebut melebihi ambang batas yang diperkenankan WHO yaitu sekitar 0,1 ppm atau sekitar 0.00001% (Marisa & Wahyuni, 2019) yang disebabkan oleh asap kendaraan bermotor. Hasil penelitian Bapedal (2021) di Jawa Timur khususnya di kota - kota besar seperti Surabaya, Semarang, Bandung menunjukkan bahwa

1 sektor kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran udara. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa sektor kendaraan bermotor memberikan kontribusi pencemaran CO sebesar 98,8%. NO sebesar 73,4% sedangkan untuk timbal (Pb) sebesar 100% (Ghofur, 2004) Kondisi pencemaran udara di pusat Kota Jombang yang lokasinya padat lalu lintas dan sering terjadi kemacetan pada jam sibuk, baik pagi hari atau sore hari khususnya di jalan Hasyim Asyari. Petugas parkir yang berada di Bank BUMN (Bank Mandiri, Bank BRI, Bank BNI, BSI dan Bank BTN) Jombang merupakan kelompok orang yang beresiko tinggi mengalami polusi timbal. Survey pendahuluan melaporkan, jumlah Bank BUMN di Jombang sebanyak 4 unit.

Petugas parkir yang berada di Bank BUMN di Jombang adalah Kelompok ini termasuk orang-orang yang memiliki risiko tinggi terpapar polusi timbal. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui beberapa jalur, yaitu lewat makanan, minuman, udara yang dihirup melalui paru-paru, dan melalui penetrasi pada selaput atau kulit (Tika dkk., 2020). Jalur oral dan pernapasan merupakan rute utama masuknya timbal ke dalam tubuh, karena berbagai aktivitas manusia memudahkan kontak langsung dengan timbal melalui sistem pernapasan, seperti dari sisa pembakaran benda yang mengandung timbal, buangan gas kendaraan sepeda motor dan mobil, penggosokan material yang mengandung timbal dan lain-lain (Pratiwi, 2020). Ciri – ciri akut keracunan timbal meliputi nyeri sendi dan otot, kesulitan dengan memori dan konsentrasi, sakit kepala dan sakit perut.

Sedangkan ciri – ciri ringan keracunan timbal sulit tidur, mati rasa atau kesemutan pada tangan dan kaki (Idayani, S. 2021)

12 Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan upaya memberikan edukasi tentang bahaya timbal untuk kesehatan dengan cara merubah kebiasaan hidup seperti *lifestyle*, mengonsumsi makanan dan minuman yang tinggi vitamin C. Kadar timbal pada petugas parkir di Bank BUMN belum pernah dilakukan, maka perlu di ketahui gambaran kadar timbal dalam darah melalui penelitian yang berjudul “gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang”

1.2 Rumusan Masalah

53 Dari uraian latar belakang masalah di atas, dapat di rumuskan masalah penelitian adalah bagaimana gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

7
1 Upaya penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan di bidang toksikologi klinik mengenai gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas

7

parkir Bank BUMN di Jombang dan dapat sebagai referensi bagi pembaca

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dan pertimbangan agar dapat memahami bahayanya timbal bagi kesehatan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Timbal

Timbal merupakan logam berat yang berada dalam golongan IVA dan periode ke-6 pada tabel periodik. Logam ini berwarna abu kebiruan, mengkilap, dan mudah dimurnikan dari hasil tambang. Timbal bersifat lunak dengan titik lebur rendah, yaitu $327,5^{\circ}\text{C}$, memiliki berat jenis 11,34, dan bobot atom sebesar 207,2 (Wulandari dkk., 2020). Salah satu senyawa timbal yang paling berbahaya bagi manusia adalah *Tetra Ethyl Lead (TEL)*, yang digunakan sebagai aditif pada bensin. Senyawa ini mudah larut dalam lemak, sehingga dapat berdifusi ke jaringan lunak seperti hati dan ginjal, serta ke jaringan keras seperti tulang (Setiawan & Fanidya, 2019).

Keberadaan timbal di lingkungan, salah satunya, berasal dari emisi gas buangan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar yang mengandung unsur-unsur seperti O_3 (ozon), CO (karbon monoksida), NO_2 (natrium dioksida), SO_2 (sulfur dioksida), Pb (plumbum atau timah hitam), dan PM (partikulat) yang mencemari udara. Di Indonesia, sekitar 85% pencemaran udara disebabkan oleh emisi gas dari kendaraan bermotor, yang memengaruhi kadar timbal dalam darah orang-orang yang beraktivitas tinggi di jalanan. Kelompok pekerja dengan risiko tinggi terhadap paparan polutan timbal di udara mencakup polisi lalu lintas, petugas parkir, pedagang kaki lima, pengemis, dan petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) (Marisa & Wahyuni, 2019). Menurut Disease Control and Prevention (CDC) pada tahun

1997, ambang batas kadar timbal dalam darah ditetapkan sebesar 10 $\mu\text{g/dL}$. (Gustama dkk., 2020).

2.1.1 Toksikinetik Timbal (Pb)

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan kulit (dermal). Saluran pernapasan merupakan jalur utama pemaparan, dengan tingkat absorpsi mencapai 40%. Sementara itu, absorpsi timbal melalui saluran pencernaan hanya sekitar 5-10%. Setelah masuk ke dalam tubuh, timbal akan didistribusikan ke dalam darah, di mana 95% timbal terikat pada sel darah merah, dan sisanya terikat pada plasma darah. Timbal sebagian disimpan di jaringan lunak dan tulang, sementara ekskresinya terutama dilakukan melalui ginjal dan saluran pencernaan. (Prihantiningasih dkk, 2022)

1) Absorpsi

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga jalur utama: saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan kulit (dermal). Saluran pernapasan menjadi jalur utama dengan tingkat absorpsi mencapai 40%, sedangkan absorpsi melalui saluran pencernaan hanya sekitar 5-10%. Setelah memasuki tubuh, timbal didistribusikan ke darah, dengan 95% terikat pada sel darah merah dan sisanya pada plasma darah. Timbal kemudian disimpan sebagian di jaringan lunak dan tulang, dan diekskresikan terutama melalui ginjal serta saluran pencernaan. (Rosita & Widiarti, 2019).

2) Distribusi dan penyimpanan

9 Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh diangkut oleh darah ke berbagai organ. Sekitar 95% timbal akan terikat oleh eritrosit dalam darah, 90% disimpan di tulang, dan sisanya terdeposit di jaringan lunak seperti hati, ginjal, dan saraf. Timbal memiliki waktu tinggal yang berbeda di setiap bagian tubuh: 35 hari di darah, 40 hari di jaringan lunak, 3-4 tahun di tulang trabekular, dan 16-20 tahun di komponen kortikal tulang (Rosita & Widiarti, 2019). Pada gusi, tanda keberadaan timbal dalam tubuh dapat terlihat dari "lead line," yaitu pigmen abu-abu di perbatasan antara gusi dan gigi, yang merupakan ciri khas keracunan timbal. (Shindy, 2020)

9 3) Ekskresi

9 Timbal diekskresikan dari tubuh melalui beberapa jalur, yaitu melalui feses, urin, keringat, dan rambut. Sebanyak 75-80% timbal diekskresikan melalui urin, sedangkan 15% melalui feses (Fadhila dkk., 2021). Ekskresi timbal melalui saluran pencernaan dipengaruhi oleh mekanisme aktif dan pasif dari kelenjar saliva, pankreas, kelenjar lainnya di dinding usus, regenerasi sel epitel, serta ekskresi empedu. Sementara itu, ekskresi melalui ginjal dipengaruhi oleh filtrasi glomerulus (Husna, 2020). Kadar timbal dalam urin mencerminkan paparan baru, sehingga pemeriksaan timbal dalam urin sering digunakan untuk menilai paparan di lingkungan kerja. Timbal memiliki waktu paruh kurang dari 25 hari dalam darah, 40 hari di jaringan lunak, dan 25 tahun di tulang. Lambatnya proses ekskresi ini menyebabkan timbal mudah terakumulasi di dalam tubuh, baik dalam paparan yang bersifat okupasional maupun non-okupasional. (Ramadiantaru, 2021)

2.1.2 Toksodinamik Timbal (Pb)

Timbal merupakan senyawa beracun yang dapat menyebabkan keracunan yang disebut plumbisme. Dampak paparan timbal (Pb) dapat terjadi tanpa gejala yang jelas. Timbal (Pb) mempunyai sifat toksik baik dalam bentuk logam maupun garamnya. Contoh garam timbal yang beracun antara lain timbal karbonat, timbal tetroksida, timbal monoksida, timbal sulfida, dan timbal asetat (jenis garam timbal yang paling sering menyebabkan keracunan). Efek toksik utama timbal mempengaruhi sistem saraf dan hematopoietik. Gejala sindrom vertikal ditandai dengan kerusakan otak dengan gejala akut seperti kerusakan ginjal, saraf, kelumpuhan sebagian otot, kram perut, penurunan berat badan, mual, insomnia, hipotensi, dan gangguan saluran cerna. Dampak paparan timbal dapat menyebabkan keracunan ringan, sedang dan berat. Di bawah ini adalah gejala keracunan ringan, sedang dan berat (Sumba, 2019).

1. Keracunan ringan

2 Keracunan timbal ringan jarang terjadi. Keracunan ringan terjadi karena masuknya senyawa timbal (Pb) yang larut dalam asam atau menghirup langsung asap timbal. Gejala keracunan ringan muncul 30 menit setelah terpapar. Paparan ringan timbal melalui udara yang dihirup menyebabkan gejala seperti lemas, mual, muntah, kelelahan, gangguan tidur, sakit kepala, nyeri otot dan tulang, sembelit, sakit perut, peningkatan tekanan darah, dan kehilangan nafsu makan, sehingga menyebabkan anemia kemungkinan.

10 2. Keracunan sedang

Keracunan subakut terjadi ketika seseorang berulang kali terpapar timbal (Pb) dalam jumlah kecil, seperti timbal asetat, dan menyebabkan gejala sistem saraf yang lebih jelas, seperti mati rasa pada anggota badan, kekakuan otot dan pusing. Keadaan ini diikuti dengan kejang dan koma. Gejala umum termasuk gelisah, lemas, dan depresi. Orang yang terkena dampak sering mengalami gangguan pencernaan, dan urin yang dikeluarkan sangat sedikit dan berwarna merah.

3. Keracunan berat

Keracunan timbal berat lebih umum daripada keracunan akut. Efek pertama yang dialami pada keracunan timbal (Pb) berat ini sebelum mencapai target organ yaitu terjadinya gangguan biosintesis heme, jika gangguan ini tidak segera diatasi akan menyebabkan gangguan terhadap berbagai sistem organ tubuh lainnya seperti sistem saraf, sistem reproduksi, saluran cerna, ginjal dan anemia.

Efek paparan timbal (Pb) berat dimulai dengan kelelahan, kelesuan, mudah marah dan gangguan pencernaan. Paparan timbal pada sistem saraf pusat yang berkepanjangan menyebabkan insomnia (sulit tidur), kebingungan, sulit berkonsentrasi, dan gangguan memori. Gejala lain dari paparan kronis termasuk hilangnya libido, infertilitas pada pria, ketidakteraturan menstruasi dan keguguran pada wanita. Selain itu, timbal dapat mengganggu kesuburan janin dan menyebabkan keguguran.

Berdasarkan efek yang diakibatkan dari keracunan timbal (Pb) baik secara ringan, sedang dan berat adalah kerusakan organ yang dapat menimbulkan gangguan-gangguan sistem dalam tubuh.

2.1.3 Faktor Yang Mempengaruhi Masuknya Timbal (Pb)

1. Lingkungan

Kepadatan penduduk meningkatkan konsentrasi timbal (Pb) di udara, seiring dengan kurangnya pepohonan yang mampu membersihkan udara dari polutan. Kota-kota yang berkembang sangat pesat dapat meningkatkan konsentrasi timbal (Pb). Tingkat timbal meningkat di daerah dengan lalu lintas tinggi, sedangkan jalan raya yang jarang dilalui memiliki tingkat timbal yang lebih rendah (Elmayanti, 2023)

2. Usia dan jenis kelamin

Pada usia muda lebih sensitif terhadap paparan timbal (Pb). Hal ini menyangkut perkembangan organ dan ketidaksempurnaan fungsinya. Orang lanjut usia mempunyai kepekaan yang lebih besar dibandingkan dengan usia muda, karena enzim biotransformasinya berkurang. Terkait jenis kelamin, toksisitas timbal pada pria berbeda dengan wanita karena perbedaan faktor fisiologis, keseimbangan hormonal, dan metabolisme (Nurfadillah 2019)

3. Masa kerja

Waktu kerja merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi paparan timbal (Pb) seseorang, karena semakin lama waktu kerja maka semakin besar paparan yang harus dihadapi seseorang. Jam kerja yang panjang juga dapat meningkatkan penumpukan timbal dalam tubuh karena udara yang dihirup bercampur dengan polutan dari knalpot kendaraan (Prihantiningih dkk, 2022)

4. Penggunaan APD

26 APD merupakan alat yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi dirinya dari kecelakaan kerja. Petugas parkir yang tidak patuh dalam penggunaan APD akan terus-menerus mengakumulasi paparan timbal (Pb) 16 langsung ke dalam tubuh. Penggunaan APD merupakan salah satu faktor yang mengurangi risiko paparan timbal di tempat parkir. Dengan penggunaan APD yang tidak lengkap, timbal dapat terhirup dari udara atau dari makanan yang terpapar timbal dan dibawa melalui darah ke seluruh organ tubuh. Timbal yang masuk akan terserap dan dapat merusak jaringan tubuh kemudian akan dikeluarkan melalui urin, keringat, kuku, rambut, dll. Penggunaan APD yang tidak lengkap dapat memberikan efek fisik apabila terpapar timbal seperti kecemasan, sakit kepala, dan kelemahan. Penggunaan APD seperti masker, sarung tangan, baju pelindung dan sepatu pelindung memiliki peran yang sangat penting agar terhindar dari resiko kecelakaan kerja dan meminimalisir terjadinya paparan timbal yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan Kesehatan (Iffadah, 2022).

5. Pola hidup yang buruk

Kurangnya menjaga kesehatan juga mempengaruhi seseorang terpapar timbal, karena jika seseorang memiliki penyakit atau gangguan kesehatan hal tersebut dapat mempermudah timbal masuk sehingga meningkatkan toksisitas timbal dalam tubuh yang dapat menyebabkan rentan terjadinya kerusakan pada organ tubuh seperti malnutrisi, hemoglobinopati dan anemia. Kadar timbal juga dapat meningkat dalam tubuh karena kurangnya asupan gizi dan diet rendah kalsium, karena dapat

meningkatkan kadar timbal dalam jaringan lunak dan sistem hematopoietik (Elmayanti, 2023)

6. Kebersihan diri

Kebersihan diri dapat digambarkan sebagai kebiasaan mencuci tangan secara menyeluruh dengan sabun. Mencuci tangan secara menyeluruh menghilangkan debu timbal (Pb) yang menempel di tangan, mengurangi kontaminasi debu timbal (Pb) yang dapat tertelan oleh tubuh. (Elmayanti, 2023)

7. Kebiasaan Merokok

6 Kebiasaan merokok dapat meningkatkan absorpsi timbal (Pb) dalam tubuh, dimana sebanyak 2000 substansi berbahaya terdapat di dalam rokok salah satunya adalah timbal. Timbal yang ada pada rokok berasal dari daun tembakau selama proses penanaman. Secara alami kandungan timbal berasal dari tanah, udara dan pupuk NPK selama proses penanaman tembakau. Rokok menghasilkan asap berbahaya yang dapat menyebabkan terjadinya berbagai gangguan kesehatan seperti penurunan fungsi silia sehingga menyebabkan silia tidak dapat menyaring udara yang tercemar timbal pada saat masuk ke saluran pernafasan, lalu masuk ke paru-paru dan peredaran darah kemudian diedarkan ke seluruh tubuh (Elmayanti, 26 2023)

2.2 Spesimen Biologis Pemeriksaan Timbal

2.2.1 Darah

25 Darah adalah cairan dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat transportasi untuk mengirimkan zat-zat penting dan oksigen ke

jaringan tubuh, serta mengangkut hasil metabolisme. Selain itu, darah juga berperan dalam pertahanan tubuh terhadap virus dan bakteri. Warna merah darah bervariasi tergantung pada kadar oksigen dan karbon dioksida yang terkandung di dalamnya. Oksigen diperoleh melalui proses pernapasan dan sangat penting untuk pembakaran atau metabolisme yang terjadi di dalam tubuh. (Haris dkk., 2021)

2 Penggunaan darah dalam pemeriksaan timbal adalah karena timbal yang masuk melalui sistem pencernaan maupun sistem pernapasan akan terserap ke dalam darah sebanyak 95% dan 5% lainnya berada dalam plasma darah. Sebaliknya, sekitar 60-75% akan diserap oleh ginjal dan akan dikeluarkan dalam bentuk urin, dan ada pula yang dikeluarkan dalam bentuk feses, keringat, rambut, dan kuku. Alasan untuk menggunakan darah sebagai sampel yaitu selain daya serapnya yang tinggi ke dalam darah, waktu paruh timbal (Pb) dalam darah adalah 35 hari. Timbal mempunyai waktu paruh yang lebih lama pada komponen tulang kanselus (tulang spons atau trabekuler) dan kortikal (tulang kompak). Namun pada tulang pengambilan sampelnya tergolong sangat sulit dan memerlukan biaya yang relatif sangat mahal (Shinta dkk., 2020). Stabilitas sampel darah yang akan di gunakan dalam pemeriksaan timbal menggunakan tabung EDTA yang dimana ketahanan sampel darah 28 hari pada suhu 2 - 8°C di simpan dalam kulkas chiller.

2.3 Pemeriksaan

2.3.1 Uji Kualitatif Timbal (Pb)

Persamaan reaksi pengendapan timbal asetat dengan kalium iodide adalah $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 + \text{K}(\text{CH}_3\text{COO})$. Hasil positif dari pengendapan timbal (Pb) yaitu terjadi perubahan warna kuning dan terdapat endapan di dasar tabung

2.3.2 Uji Kuantitatif Timbal (Pb)

Spektrofotometri adalah metode analisis kuantitatif yang mengukur jumlah radiasi yang dihasilkan atau diserap oleh spesies atom atau molekul analit. Salah satu jenis dari spektrometri adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), yang merupakan metode analisis kuantitatif unsur berdasarkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas. (Pitaloka, 2019).

Prinsip kerja dari Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) didasarkan pada atom tereksitasi dalam keadaan dasar dan menyerap radiasi dengan panjang gelombang tertentu dari sumber cahaya. Atom menerima cahaya dengan panjang gelombang tertentu tergantung pada sifat unsur, dengan menyerap energi sehingga lebih banyak energi yang diperoleh, atom yang semula dalam keadaan dasar kemudian tingkat energi naik ke tingkat eksitasi. Logam akan menyerap energi cahaya, karakteristik cahaya yang diserap dari setiap elemen sesuai dengan energi emisi dari elemen tersebut (Nasir, 2020)

Menurut Nisah & Nadhifa (2020) Instrument pada alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) diantaranya

1. Sumber Cahaya

Sumber cahaya digunakan untuk menghasilkan cahaya dari energi tertentu yang didasarkan dengan absorpsi atom. Sumber cahaya harus mampu menghasilkan cahaya yang sama dengan penyerapan atom-atom sampel. Lampu katoda berongga merupakan sumber radiasi dari Spektrofotometri Serapan Atom.

2. Atomizer (Sumber atomisasi)

Dalam Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), instrument atomizer terdiri dari alat penyemprotan/ nebulizer (sistem kabut), spray chamber dan pembakar/ burner, sehingga sistem atomizer disebut juga system kabut pembakar (burner nebulizer system).

a. *Nebulizer system*

Instrumen ini digunakan untuk mengubah larutan menjadi tetesan kabut yang berukuran 15-20 μm dengan cara menyedot larutan melalui kapiler yang menarik aliran gas dan gas oksidan kemudian disemprotkan ke dalam ruang pengabut.

b. *Spray chamber*

Spray chamber berfungsi untuk membuat campuran yang homogen antara gas oksidan, bahan bakar dan aerosol yang mengandung contoh sebelum memasuki burner.

c. *Burner*

Burner adalah sistem tempat berlangsungnya atomisasi, di mana terjadinya perubahan kabut uap garam dari unsur yang akan dideteksi di dalam nyala menjadi atom normal.

3. Monokromator

Monokromator merupakan bagian dari Spektrofotometri Serapan Atom yang digunakan untuk memisahkan radiasi spektrum yang tidak diperlukan dari radiasi lain yang dihasilkan oleh lampu katoda berongga. Monokromator terdiri atas sistem optik yaitu celah, cermin dan kisi.

4. Detektor

Detektor merupakan bagian yang berfungsi dalam mengkonversi energi cahaya menjadi energi listrik.

5. Lampu katoda

Lampu katoda berfungsi sebagai sumber cahaya dalam Spektrofotometri Serapan Atom (AAS). Lampu ini memiliki masa pakai sekitar 1000 jam dan berbeda-beda tergantung pada unsur yang akan diuji. Misalnya, lampu katoda tembaga (Cu) hanya dapat digunakan untuk pengukuran unsur tembaga. Lampu katoda terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Lampu Katoda Monologam: Digunakan untuk mengukur 1 unsur
- b. Lampu Katoda Multilogam: Digunakan untuk pengukuran beberapa logam sekaligus, hanya saja harganya lebih mahal. Soket pada bagian lampu katoda yang hitam, yang lebih menonjol digunakan untuk memudahkan pemasangan lampu katoda pada saat lampu dimasukkan ke dalam soket pada AAS. Bagian yang hitam ini merupakan bagian yang paling menonjol

dari ke-empat besi lainnya. 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.

6. Sistem Pengolahan

Sistem pengolahan digunakan untuk mengolah intensitas kuat arus detector menjadi data dalam sistem pembacaan.

7. Sistem Pembacaan

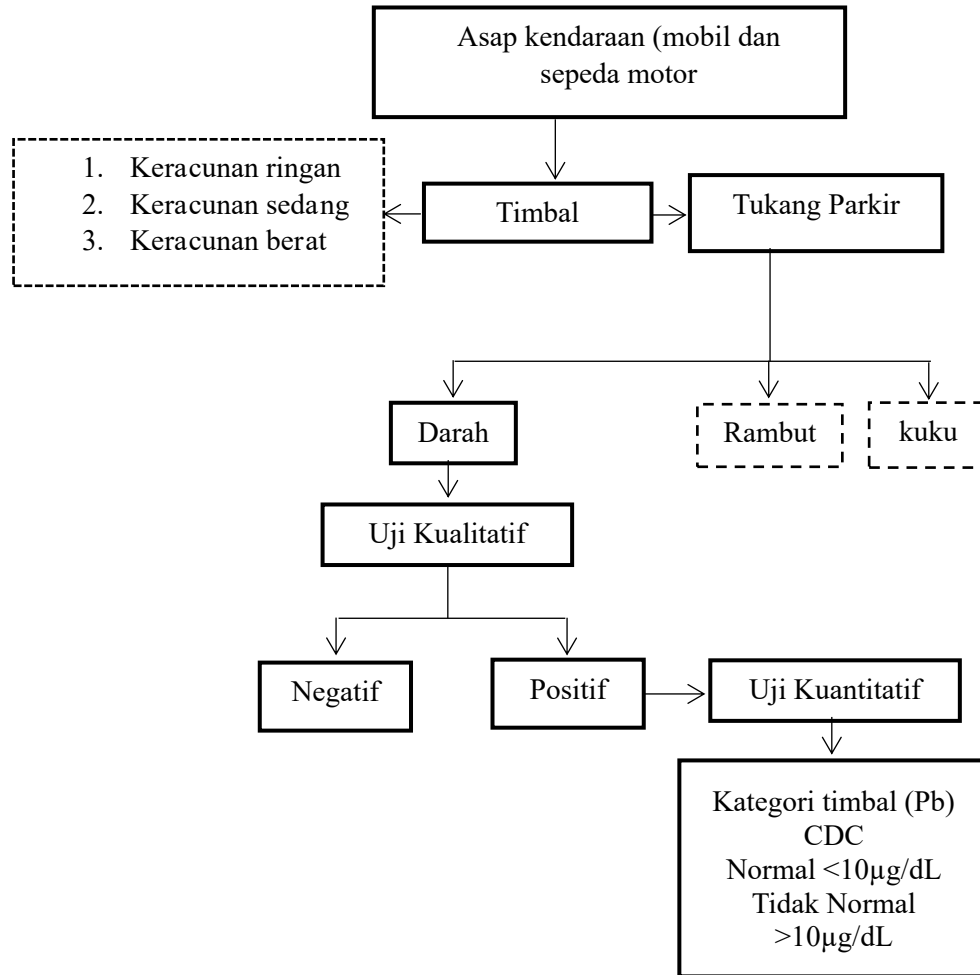
Sistem pembacaan merupakan bagian yang berfungsi untuk menampilkan hasil yang bisa dibaca baik dalam bentuk angka ataupun gambar.

Kelebihan pemeriksaan pada AAS yaitu spesifik, batas (limit) deteksi rendah, dari satu larutan yang sama, beberapa unsur berlainan dapat diukur, pengukuran dapat langsung dilakukan terhadap larutan contoh (preparasi contoh sebelum pengukuran lebih sederhana, kecuali bila ada zat pengganggu), dapat diaplikasikan kepada banyak jenis unsur dalam banyak jenis contoh, batas kadar-kadar yang dapat ditentukan adalah amat luas (mg/L hingga persen)

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan : Tidak Diteliti

 Diteliti

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Asap kendaraan bermotor yang mengandung timbal (Pb) akan terhirup oleh petugas parkir, sehingga mengakibatkan keracunan ringan, sedang dan berat. Pemeriksaan kadar timbal (Pb) pada petugas parkir menggunakan sampel darah. Kadar timbal di uji menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Nilai normal kadar timbal dalam darah menurut CDC yaitu normal $<10 \mu\text{g/dL}$ dan tidak normal apabila $>10 \mu\text{g/dL}$

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah deskriptif observasional. Dalam penelitian ini penulis mendeskripsikan tentang gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir di Bank BUMN Jombang

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4.2.1 Waktu penelitian

Kajian dilaksanakan dari bulan April 2024 hingga bulan Mei 2024, dimulai dengan penyusunan proposal dan berakhir dengan pengumpulan data.

4.2.2 Tempat penelitian

Kajian ini dijalankan di Bank BUMN di Jombang. Pengerjaan sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BB LABKESMAS) Surabaya.

4.3 Populasi Penelitian, Sampling, dan Sampel

4.3.1 Populasi

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

4.3.2 Sampling

Penelitian ini menggunakan teknik sampling purposive sampling

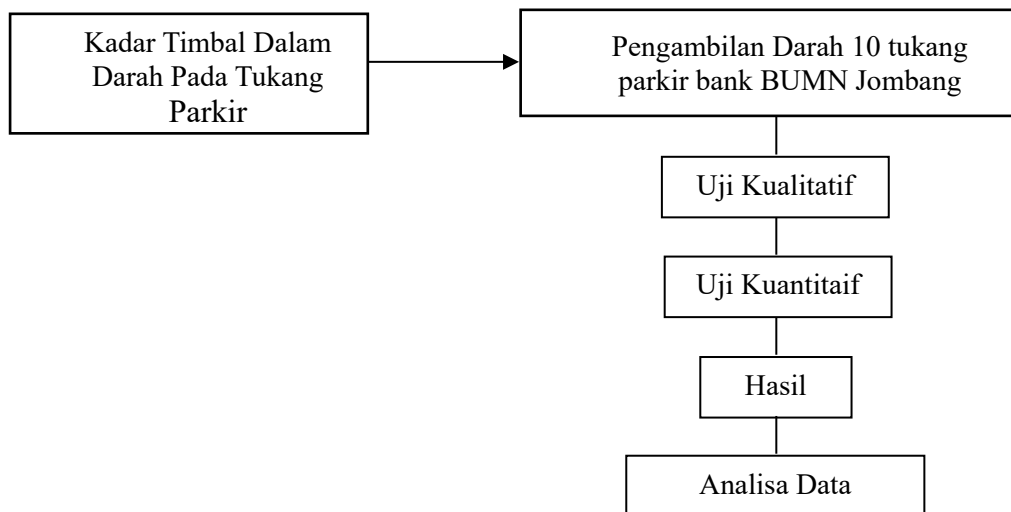
4.3.3 Sampel

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 petugas parkir Bank BUMN di Jombang

4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel

Variable dependen ialah variable yang keadaannya sangat dipengaruhi atau tergantung oleh keadaan variable lainnya Studi ini mengambil variabel kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Istilah operasional adalah cara mengartikan suatu konsep dengan mengacu pada ciri-ciri yang dapat diobservasi atau diamati (Saud & Purwati, 2020).

Tabel 4.2 Definisi operasional penelitian Gambaran Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Petugas Parkir Bank BUMN di Jombang

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala ukur	Kategori
Kadar timbal (Pb) dalam darah	Konsentrasi jumlah timbal (Pb) dalam darah	Spektrofotometri Serapan Atom	Interval	Normal <10 µg/dL

4.6 Pengumpulan Dvata

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah peralatan yang digunakan oleh peneliti untuk memfasilitasi pengumpulan dan pengolahan data, serta untuk mencapai hasil yang memuaskan. (Sudarmo, 2020). Instrument dalam penelitian ini menggunakan Spektrometri Serapan Atom

4.6.2 Prosedur Penelitian

Alat dan bahan

Alat

1. Corong gelas
2. Erlenmeyer 100 mL
3. Gelas piala 100 ml dan 250 ml
4. Graphite tube atau pyrolytic tube
5. Kaca arloji
6. Labu ukur 50,0 mL; 10v0,0 mL dan 1000,0 mL
7. Lampu katoda timbal (Pb)
8. Pemanas Listrik
9. Pipet volumetric 10,0 mL dan 50,0 mL
10. Saringan membran denvgan ukuran pori 0,45 μm
11. Seperangkat alat saring vakum
12. SSA tungku karbon
13. *Coolbox beserta iced gel*
14. Holder dan BD Vacutainer needle
15. Labu semprot
16. *Microwave digestion*
17. Mikropipet 500 μl
18. Mikropipet atau auto sampler
19. Rak tabung reaksi
20. Tabung reaksi
21. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g
22. *Torniquet*

Bahan

1. Akuades
2. Asam nitrat (HNO_3) pekat
3. Gas argon (Ar) HP dengan tekanan minimum 500 psi
4. Larutan pencuci HNO_3 5%
5. Larutan pengencer HNO_3 0,05M
6. *Matrix modifier* sesuai petunjuk SSA yang digunakan
7. Timbal nitrat ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
8. Blue tip
9. Darah
10. Kalium iodida
11. Kapas alcohol
12. Reagen Pb
13. Serum
14. Tabung vacutainer EDTA
15. Tabung vacutainer tutup merah

A. Prosedur

a. Pengambilan Darah Vena

- 1) Siapkan alat dan bahan
- 2) Memasang torniquet pada lengan atas siku
- 3) Meminta probandus untuk mengepalkan tangan
- 4) Lakukan palpasi untuk menentukan lokasi sampling pembuluh darah
- 5) Disinfeksi di sekitar yang akan di tusuk
- 5) Gunakan kanan untuk sampling pembuluh darah vena dengan posisi ibu jari di atas jarum dan lainnya berada di bawah jarum
- 5) Posisikan kemiringan jarum sesuai dengan kedalaman pembuluh darah sekitar 10-30°
- 5) Setelah jarum masuk pada pembuluh darah vena, pastikan darah berada pada indicator jarum
- 9) Tarik plunger sampai volume yang di inginkan
- 10) Masukkan ke dalam tabung EDTA

(Ponidjan & Sarimin, 2023)

b. Prosedur Uji Kualitatif

Untuk pemeriksaan uji kualitatif dan uji kuantitatif timbal (Pb) dalam darah membutuhkan 20 tabung darah EDTA/responden dan 10 tabung vacutainer tutup merah. Stabilitas sampel darah untuk pemeriksaan timbal (Pb) darah di suhu 2 – 8°C di simpan di kulkas chiller bertahan hingga 28 hari. Untuk transportasi pengiriman sampel ke BB LABKESMAS menggunakan cool box dengan suhu 8°C.

a) Kontrol Negatif

1. Masukkan serum orang normal sebanyak 450 ul ke dalam tabung reaksi, lalu homogenkan dan amati perubahan warna yang terjadi

b) Kontrol Positif

1. Masukkan serum orang normal sebanyak 450 ul ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan reagen KI sebanyak 5 tetes
3. Homogenkan dan amati perubahan warna yang terjadi

c) Uji Kualitatif sampel

1. Masukkan serum tukang parkir sebanyak 450 ul ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan reagen Pb sebanyak 5 tetes
3. Homogenkan dan amati perubahan warna yang terjadi

(Khanifah, 2022)

c. Prosedur Uji Kuantitatif

(di adaptasi dari BB LABKESMAS Surabaya)

Prosedur destruksi

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

1. Memasukkan 1 ml ke dalam vesel
2. Menambahkan asam nitrat pekat 65% dan menambahkan hidrogen peroksida pekat 30% 1 ml

3. Menginkubasi 15 menit
4. Setelah inkubasi tambahkan adisi 1 ml sampel terakhir
5. Memasukkan vessel ke dalam segmen
6. Memasukkan ke dalam alat Microwave Digestion
7. Memanaskan pada suhu 190°C selama 15 menit dengan tekanan 1800
8. Setelah 1 jam bisa di ambil (nb : 0-15' pertama di panaskan smpai 190°C. 15' kedua suhu tetap di 190°C. di diamkan hingga suhu mencapai 80°C)
9. Setelah destruksi : di pindah ke dalam tabung reaksi dengan water for bertutup injeksi (fungsinya untuk pengenceran)
10. Hasil destruksi di pindahkan ke tabung smpai 50ml
11. Destruksi di katakan berhasil : jika di bawah tidak ada gumpalan – gumpalan karena seluruh matriks berubah menjadi cair

Persiapan pengujian

a) Persiapan contoh uji timbal (Pb) terlarut

Siapkan contoh uji yang telah di saring dengan saringan membrane berpori 0,45 µm dan diawetkan. Contoh uji siap di ukur

b) Persiapan contoh uji timbal total

Siapkan contoh uji untuk pengujian timbal (Pb) total, dengan tahapan sebagai berikut :

1. Homogenkan contoh uji, pipet 50,0 mL contoh uji ke dalam gelas piala 100 mL atau *erlenmeyer* 100 mL

2. Tambahkan 5 mL HNO₃ pekat, bila menggunakan gelas piala, tutup dengan kaca arloji dan bila dengan *erlenmeyer* gunakan corong sebagai penutup
 3. Panaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 mL sampai dengan 20 mL
 4. Jika proses destruksi belum sepenuhnya sempurna (tidak jernih), tambahkan lagi 5 mL HNO₃ pekat. Tutup gelas piala dengan kaca arloji atau tutup erlenmeyer dengan corong, lalu panaskan lagi (hindari mendidih). Ulangi proses ini hingga semua logam larut, yang dapat dilihat dari warna endapan dalam contoh uji yang menjadi agak putih atau ketika contoh uji menjadi jernih..
 5. Bilas kaca arloji 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
 7. Contoh uji siap di ukur absorbansinya
- c) Pembuatan larutan induk logam timbal (Pb) 100 mg Pb/L
1. Tambahkan ± 0,16 g timbal nitrat (Pb (NO₃)₂), masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL. Tambahkan 2 mL HNO₃ pekat sampai larut (= 100 µg Pb/mL)
 2. Tambahkan 10 mL HNO₃ pekat dan air bebas mineral hingga tepat tanda tera, lalu homogenkan

48

11

3. Hitung Kembali konsentrasi sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan

CATATAN larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 100 mg Pb/L siap di pakai

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

e) Pembuatan larutan baku logam timbal (Pb), 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

f) Pembuatan larutan kerja logam timbal (Pb)

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

Prosedur dan pembuatan kurva kalibrasi

a) Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut :

1. Operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran timbal dan gunakan *background correction*

8

5

2. Suntikkan larutan blanko sesuai dengan petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA-tungku karbon, kemudian catat
3. Suntikkan larutan kerja dan *matrix modifier* sesuai petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA-tungku karbon, lalu ukur serapannya pada Panjang gelombang 283,3 nm atau 217,0 nm kemudian catat
4. Ulangi Langkah nomer 3 untuk larutan kerja berikutnya
5. Buat kurva kalibrasi dari data pada nomer 3 dan 4 dan tentukan persamaan garis lurusnya
6. Jika koefisien korelasi regresi linier (r) $< 0,995$, periksa kondisi alat dan ulangi Langkah pada nomer 2 sampai dengan nomer 4 hingga di peroleh nilai koefisien r kurang lebih sama dengan 0,995

Kurva standar timbal dibuat dengan mengukur absorbansi larutan standar Pb 0,5; 1; 2; 4; dan 8 ppm pada panjang gelombang 217,0 nm untuk mendapatkan kurva kalibrasi

b) Cara uji

Uji kadar timbal (Pb) dengan tahapan sebagai berikut :

1. Suntikkan contoh uji dan *matrix modifier* sesuai dengan petunjuk SSA yang digunakan ke dalam SSA-tungku karbon, lalu ukur serapannya pada Panjang gelombang 283, nm atau 217,0 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran
2. Catat hasil pengukurannya

c) Perhitungan

39

Kadar logam timbal (Pb)

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

Keterangan :

C adalah kadar yang didapat hasil pengukuran ($\mu\text{g/L}$)

Fp adalah factor pengenceran

7

4.7 Analisa Data

4.7.1 Analisa Data

Analisis data statistik tidak dilakukan, data yang diperoleh dibahas dengan mendeskripsikan hasil kadar timbal dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang

4.8 Etika Penulisan

7

4.8.1 Ethical Clearance (Uji Etik)

Sebelum memulai penelitian, perlu dilakukan uji etik atau ethical clearance dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) di Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang..

4.8.2 Informed Consent (Persetujuan)

Meminta persetujuan untuk memeriksa permasalahan tersebut tanpa memaksa responden. Responden memiliki hak untuk membuat keputusan secara mandiri dan berhak menolak untuk diselidiki jika mereka memilih demikian..

4.8.3 Anonymity (Tanpa Nama)

Salah satu pedoman dalam prosedur etika penelitian adalah memastikan tidak adanya hubungan langsung antara peneliti dan data yang diperoleh dari informan.

7

4.8.4 Confidentiality (Kerahasiaan)

Kerahasiaan dapat dijaga dengan cara menyembunyikan identitas semua data dan informasi yang terkait dengan responden.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Penelitian Gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah secara uji kualitatif dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Studi D III Teknologi Laboratirum Medis dan uji kuantitatif dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Surabaya (BB LABKESMAS). Uji kualitatif bertujuan untuk Pada mengetahui ada atau tidaknya timbal dalam darah dan uji kuantitatif bertujuan untuk mengetahui nilai kadar timbal dalam darah.

Tabel 5.1 Hasil uji kualitatif gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang

Kode Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Uji Kualitatif (+) / (-)
A	Terdapat endapan	(+)
B	Terdapat endapan	(+)
C	Terdapat endapan	(+)
D	Terdapat endapan	(+)
E	Terdapat endapan	(+)
F	Terdapat endapan	(+)
G	Terdapat endapan	(+)
H	Terdapat endapan	(+)
I	Terdapat endapan	(+)
J	Tidak terdapat endapan	(-)

Sumber : Data Primer 2024

Hasil uji kualitatif timbal (Pb) dalam darah dapat dilihat pada tabel

5.1 bahwa 9 dari 10 responden positif terpapar timbal (Pb).

Tabel. 5.2 Hasil uji kuantitatif gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan usia

Kode Sampel	Usia	Hasil
A	50 tahun	13,1 µg/dL
B	61 tahun	8,9 µg/dL
C	58 tahun	18,9 µg/dL
D	58 tahun	16,3 µg/dL
E	50 tahun	12,3 µg/dL
F	55 tahun	15,6 µg/dL
G	54 tahun	12,2 µg/dL
H	52 tahun	13,2 µg/dL
I	53 tahun	10,4 µg/dL
J	51 tahun	< LoQ 0,5 µg/dL

Sumber : Data Primer 2024

Hasil uji kuantitatif timbal (Pb) dalam darah berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel 5.2 bahwa usia responden dalam rentang 50-61 tahun dan kadar timbal tertinggi di usia 58 tahun yaitu 18,9 µg/dL dan terendah di usia 51 tahun yaitu < LoQ 0,5 µg/dL

Tabel 5.3 Hasil uji kuantitatif gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan masa kerja

Kode Sampel	Masa Kerja	Hasil
A	14 tahun	13,1 µg/dL
B	7 tahun	8,9 µg/dL
C	24 tahun	18,9 µg/dL
D	16 tahun	16,3 µg/dL
E	10 tahun	12,3 µg/dL
F	11 tahun	15,6 µg/dL
G	10 tahun	12,2 µg/dL
H	11 tahun	13,2 µg/dL
I	9 tahun	10,4 µg/dL
J	8 tahun	< LoQ 0,5

Sumber : Data Primer 2024

Hasil uji kuantitatif timbal (Pb) dalam darah berdasarkan masa kerja dapat dilihat pada tabel 5.3 bahwa lama kerja responden dalam rentang 7 -

24 tahun dan kadar timbal tertinggi di lama kerja 24 tahun yaitu 18,9 $\mu\text{g/dL}$ dan terendah di lama kerja 8 tahun yaitu $< \text{LoQ } 0,5\mu\text{g/dL}$

Tabel 5.4 Gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang berdasarkan gaya hidup

Kode Sampel	Perokok		Maske r	Sepatu	Sarung tangan	Penutup kepala	Pola hidup sehat
	Aktif	Pasif					
A	✓	-	-	-	-	-	-
B	-	✓	-	-	-	✓	-
C	✓	-	-	-	-	-	✓
D	✓	-	-	-	-	-	-
E	-	✓	-	-	-	✓	✓
F	✓	-	-	-	-	-	-
G	✓	-	-	-	-	-	-
H	✓	-	-	-	-	-	-
I	-	✓	-	-	-	✓	✓
J	-	-	✓	-	-	✓	✓

Sumber : Data Primier 2024

Hasil uji kuantitatif timbal (Pb) dalam darah berdasarkan gaya hidup dapat dilihat pada tabel 5.4 bahwa gaya hidup responden Sebagian besar perokok aktif sebanyak 6 responden dan pasif sebanyak 4 responden, tidak patuh dalam menggunakan APD dan memiliki pola hidup yang buruk

5.2 Pembahasan

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif yaitu mendeskripsikan banyak petugas parkir Bank BUMN di Jombang yang terpapar timbal. Pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa 9 dari 10 responden positif terpapar timbal (Pb). Selanjutnya sampel akan di uji kuantitatif menggunakan alat AAS pada panjang gelombang 283,3 nm dengan tujuan untuk mengetahui nilai kadarnya. Hasil analisa uji kuantitatif di BB LABKESMAS Surabaya menunjukkan

1 bahwa kadar timbal (Pb) dalam darah cukup bervariasi dari yang tertinggi yaitu 18,9 µg/dL dan berdasarkan nilai standar kadar Pb Menurut *Disease Control Prevention* (CDC) pada tahun 1997, menetapkan bahwa nilai ambang batas kadar timbal dalam darah yaitu 10µg/dL (Gustama dkk 2020), maka dari 10 sampel darah yang diperiksa didapatkan kadar Pb dalam darah yaitu di atas nilai standar 10 µg/dL adalah sebanyak 9 sampel.

A. Berdasarkan Usia

4 Dari hasil yang telah di paparkan pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa usia responden dalam rentang 50-61 tahun. Kadar timbal (Pb) tertinggi di miliki oleh responden dengan usia 58 tahun yaitu 18,9 µg/dL. Menurut peneliti, berdasarkan hasil tersebut bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kadar timbal (Pb) dalam darah, semakin tua usia responden maka akan beresiko terpapar oleh timbal, sehingga kadar timbal yang tertimbun pada jaringan tubuhnya cukup tinggi. Saud & Purwati (2020) menyatakan bahwa kemampuan menetralsir zat beracun tergantung dari umur, semakin tua akan semakin meningkatkan resiko tubuh seorang terdampak racun seperti timbal yang mungkin secara tidak sengaja terhirup. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Nurfadillah (2019) menjelaskan bahwa umur dapat mempengaruhi kadar timbal (Pb) dalam tubuh. Semakin tua umur seseorang maka akan semakin tinggi pula kadar timbal (Pb) yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya, karena aktivitas enzim biotransformase berkurang seiring dengan peningkatan usia dan daya tahan organ – organ tertentu dalam menurunkan timbal. Selain itu,

Ahmad (2020) juga menyatakan bahwa umur dan jenis kelamin mempengaruhi kandungan timbal (Pb) dalam jaringan tubuh seseorang. Semakin tua umur seseorang akan semakin tinggi pula konsentrasi timbal (Pb) yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya. Jenis jaringan juga turut mempengaruhi kadar timbal (Pb) yang dikandung tubuh.

A. Berdasarkan Masa Kerja

Dari hasil yang telah di paparkan pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa lama kerja responden dalam rentang 7 – 24 tahun. Kadar timbal tertinggi di miliki oleh responden yang masa kerjanya sudah 24 tahun dengan kadar timbal 18,9 µg/dL. Sedangkan responden dengan masa kerja 7 tahun memiliki kadar timbal 8,9 µg/dL. Pada table di atas juga terdapat hasil dimana masa kerja 7 tahun dengan kadar timbal lebih tinggi daripada masa kerja 8 tahun, hal ini di karenakan responden dengan masa kerja 7 tahun memiliki gaya hidup yang buruk dan pola hidup yang tidak sehat. Menurut peneliti, berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan kadar timbal (Pb) dalam darah, hal ini disebabkan apabila responden berkerja dengan waktu yang cukup lama, maka timbal tersebut akan menumpuk didalam tubuh sehingga kadar timbal (Pb) dalam darah semakin tinggi. Menurut Niman (2019) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah tergantung masa kerja, semakin lama masa kerja, semakin banyak terpapar timbal (Pb). Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Saud & Purwati (2020) yang

4

1

19 menyatakan bahwa responden dengan masa kerja bertahun-tahun mempunyai kecenderungan untuk terpapar timbal (Pb) lebih banyak yang menyebabkan tubuh tidak dapat mengabsorpsi timbal (Pb) dan terus menerus yang terakumulasi dalam tubuh dapat mengendap menjadi racun bagi tubuh yang menyebabkan gangguan kesehatan.

20 Hal ini juga ditegaskan oleh Levanta & Hananingtyas (2023) masa kerja seseorang sama dengan lama paparan kerja, semakin lama seseorang bekerja dengan resiko terpapar timbal maka akan semakin tinggi kadar timbal pada tubuh seseorang yang akan memberikan efek toksik jika paparan semakin lama.

B. Berdasarkan Gaya Hidup, Penggunaan APD dan Pola Hidup Sehat

Dari hasil yang telah dipaparkan pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa sebagian besar perokok aktif sebanyak 6 responden dan pasif sebanyak 4 responden, tidak patuh dalam menggunakan APD dan memiliki pola hidup yang buruk. Menurut peneliti, responden yang mempunyai kebiasaan merokok, tidak menggunakan APD dan memiliki pola hidup yang buruk akan meningkatkan resiko paparan timbal dalam darah lebih besar. Responden dengan kebiasaan perokok aktif cenderung memiliki kadar timbal lebih tinggi daripada perokok pasif. Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai pengaruh timbal (Pb) terhadap kesehatan membuat masih banyak masyarakat khususnya petugas parkir Bank BUMN Jombang tidak menggunakan alat proteksi diri atau alat pelindung diri (APD) pada saat melakukan aktivitas mereka sehari-hari serta tidak

memperhatikan kebersihan lingkungan dan kebersihan diri baik sesudah atau sebelum aktivitas. Dalam penelitian ini, responden dengan kebiasaan perokok aktif memiliki kadar timbal (Pb) dalam darah lebih tinggi bila dibandingkan perokok pasif. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang meneliti hubungan merokok dengan tingginya kadar timbal (Pb) dalam darah. Rokok juga merupakan salah satu sumber timbal yang masuk melalui sistem pernapasan. Paparan timbal (Pb) dari lingkungan kerja ditambah kebiasaan merokok membuat kadar timbal (Pb) dalam darah meningkat. Timbal yang masuk melalui pernapasan lebih cepat diabsorpsi oleh tubuh bila dibandingkan cara lain, yaitu melalui pencernaan ataupun kulit, dan bagian tubuh yang menjadi tempat penyimpanan timbal adalah darah, selain tulang atau gigi dan organ lunak lainnya. Selain merokok, penggunaan APD juga perlu diperhatikan. Minimnya penggunaan APD oleh responden dapat menyebabkan udara yang telah terkontaminasi oleh timbal mudah masuk melalui pernapasan. Menurut peneliti, pola hidup yang buruk juga dapat meningkatkan resiko responden terpapar timbal (Pb) karena kebiasaan dari responden yang makan dan minum di lingkungan kerja yang dimana udara yang terkontaminasi oleh timbal (Pb) dan jarang mengonsumsi air putih sehingga dapat menyebabkan paparan timbal yang masuk ke dalam tubuh akan tinggi. Menurut Tias Aisiah (2023) menyatakan bahwa terdapat salah faktor yang mempengaruhi kadar timbal (Pb) dalam darah tidak tinggi meskipun

15

15

15

2

2

terpapar oleh udara yang mengandung timbal (Pb) yaitu nutrisi.

18

Makanan yang mengandung gizi tinggi akan mampu mengurangi

kadar timbal (Pb) dalam darah Mashar dkk (2021) menyatakan bahwa

kebiasaan merokok akan meningkatkan resiko paparan timbal (Pb)

dalam darah. Menurut Putri & Idayani (2024) seseorang bekerja

tanpa menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, baju

pelindung dan sepatu pelindung lebih akan rentan terpapar timbal (Pb)

apabila beraktivitas di lingkungan yang mengandung timbal,

dikarenakan timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh dapat masuk ke

dalam melalui sistem pernafasan, sistem pencernaan dan kulit. Hal

4

tersebut juga di pertegas oleh Wulandari, dkk (2020) menyatakan

bahwa terdapat hubungan antara faktor kebiasaan merokok,

pemakaian APD dengan kadar timbal dalam darah. Semakin banyak

rokok yang dikonsumsi seseorang, maka semakin besar pengaruhnya

terdapat kadar timbal. Hal ini disebabkan karena korek yang

digunakan untuk menyalakan rokok mengandung timbal yang

terdapat dalam bensin. Sehingga timbal akan masuk ke dalam tubuh

4

melalui saluran pernafasan dan mulut. Seseorang yang tidak

menggunakan APD seperti masker pada saat beraktivitas atau kerja di

4

lapangan kadar timbal (Pb) dalam darah mereka lebih tinggi

dibandingkan mereka yang selalu menggunakan APD saat melakukan

aktivitas atau pekerjaan lapangan. Jika seseorang memakai APD

4

seperti masker selama bekerja di lapangan, timbal (Pb) yang masuk

ke tubuh dapat diminimalkan. Setelah peneliti melakukan wawancara

51 terhadap petugas parkir yang memiliki kadar timbal (Pb) tinggi, banyak dari mereka yang merasakan gejala keracunan timbal seperti sering mengalami sakit kepala, nyeri otot dan sendi, sulit tidur, mengeluh mulutnya terasa seperti logam. Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Rosita & Mustika (2019) yang menyatakan bahwa keracunan klinis timbal dapat di lihat dari keracunan akut yang terjadi melalui mulut, ataupun absorpsi melalui kulit yang terjadi dengan cepat. Gejala yang timbul seperti rasa logam, sakit perut, muntah, feses berwarna hitam. Untuk keracunan kronis gejala yang timbul seperti mual – mual, nafsu makan berkurang, berat badan turun, apatis, orotasi, kadang – kadang muntah, 49 lelah, sakit kepala, tremor, badan lemah, rasa logam pada mulut, garis hitam pada gusi dan dapat menyebabkan anemia.

1 Dari pembahasan di atas usia, masa kerja, tidak patuh menggunakan APD dan memiliki kebiasaan pola gaya hidup yang tidak sehat merupakan faktor pemicu paparan timbal ke dalam tubuh. Menurut Elmayanti (2023) bahwa faktor - faktor yang menyebabkan masuknya timbal dalam tubuh antara lain lamanya tenaga kerja terpapar, tangan tercemar timbal, saat bekerja tidak menggunakan APD, merokok, gaya hidup dan makan atau minum di tempat kerja. Saud & Purwati (2020) menyatakan bahwa efek jangka panjang jika seseorang terpapar timbal lama kelamaan akan merusak hati dan ginjal. Keracunan timbal akan menimbulkan gejala rasa logam di mulut, garis hitam pada gusi, gangguan pencernaan, anoreksia, muntah – muntah, kolik,

encephalitis, niritasi, perubahan kepribadian kelumpuhan, dan kebutaan (Sudarma, 2020).

8

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1

Berdasarkan hasil yang di peroleh dari Gambaran kadar timbal (Pb) dalam darah pada petugas parkir Bank BUMN di Jombang dapat di simpulkan bahwa 9 responden terpapar timbal (Pb) dengan kadar tertinggi yaitu 18,9 $\mu\text{g/dL}$ di atas normal yang di tetapkan oleh *Disease Control Prevention* (CDC).

6.2 Saran

7

6.2.1 Bagi Petugas Parkir

Diharapkan bagi petugas parkir bank lebih memperhatikan penggunaan APD terutama masker saat bekerja, mengurangi konsumsi rokok dan menerapkan pola hidup sehat

7

6.2.2 Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan untuk melakukan edukasi bahaya paparan timbal bagi kesehatan, pentingnya penggunaan APD pada saat bekerja dan mengurangi penggunaan rokok yang berlebihan

7

6.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan dapat dijadikan referensi bila melakukan penelitian dengan memperluas sasaran subjek penelitian seperti petugas parkir jalanan. Mengkaji berbagai faktor penyakit akibat paparan timbal (Pb) antara lain hipertensi, gangguan sitem pernapasan, gagal ginjal dan lain lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. I. (2020). Gambaran Jumlah Retikulosit Pada Penduduk daerah tambak lorok Kota Semarang. (Doctoral dissertation, UNIMUS).
- Chariewicz, AE, & Backstrand, JR (2020). Lead toxicity and pollution in Poland. *International journal of environmental research and public health*, 17 (12), 4385.
- Collin, MS, Venkatraman, SK, Vijayakumar, N., Kanimozhi, V., Arbaaz, SM, Stacey, RS, ... & Swamiappan, S. (2022). Lead (Pb) bioaccumulation and its impact on humans: A review. *Journal of Advances in Hazardous Materials*, 7 , 100094.
- Elmayanti, E. (2023). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Specimen Urine Pekerja Bengkel Kendaraan roda Dua di Banjar Alas Arum, Denpasar Selatan (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali).
- Fadhila, E. S., Ayu, P., & Kartika, R. C. (2021). Pemeriksaan Kadar Timbal Pada Spesimen Rambut, Urin dan Darah Petugas Sampah TPS IIIR Sutorejo. *Analisis Kesehatan Sains*, 10(1).
- Farizal, J., & Manullang, D. T. M. T. (2022). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). *Jurnal Fatmawati Laboratory & Medical Science*, 2(1), 44-51.
- Gustama, F. A., Aryani, T., & Wicaksana, A. Y. (2020). Literatur review: Kontaminan Timbal dalam Darah Berdasarkan Variasi Profesi dan Masa Kerja.
- Haris, A., Atmajaya, D., & Alwi, E. I. (2021). Rancangan Bangun Alat Pendeteksi Gula Darah Berbasis Microcontroller. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam (BUSITI)*, 2(1), 21-26.
- 16 Iffadah, F. F. S. (2022). Gambaran Paparan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Darah Pekerja Bengkel Motor (Studi Kasus Di Desa Pulo Lor Kecamatan Jombang) (Doctoral dissertation, ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang).
- 13 Idayani, S. (2021). The Correlation of Blood Lead Levels and Blood Pressure in Vehicle Repair Shop Workers in Tampaksiring District, Gianyar Regency, 2019. *Bali Medika Jurnal*, 8(1), 82-89.
- Khanifah F. Ekstrak Jambu Biji Merah terhadap Kadar Timbal dan Hemoglobin Petugas Parkir di Kabupaten Jombang. *Semin Nas Kesehat.* 005:14-19.
- Khanifah, Farach. 2022. Toksikologi Klinik Institut teknologi sains dan Kesehatan ICME Jombang. *Penuntun Praktikum Kimia Kualitatif*. Sumatera Utara
- 30 Levanta, D. S., & Hananingtyas, I. (2023). Paparan timbal dalam urin remaja pada kejadian gangguan sistem saraf dan keseimbangan di kecamatan Curug. *Public Health Risk Assesment Journal*, 1(1).
- 27

- Marisa, M., & Wahyuni, Y. (2019, December). Gambaran Kadar Hemoglobin (HB) Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) PT. Tabing Raya Kota Padang Tahun 2019. In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* (Vol. 2, No. 1, pp. 12-12).
- Mashar, S. A., Suhartono, S., & Budiono, B. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada anak: Studi literatur. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3).
- Nasir, M. (2020). *Spektrometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press.
- Niman, M. A. (2019). *Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Pekerja Bengkel Motor Di Kelurahan Oesapa, Kota Kupang* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang)
- 29 Nisah, K., & Nadhifa, H. (2020). Analisis kadar logam Fe dan Mn pada air minum dalam kemasan (AMDK) dengan metode spektrofotometri serapan atom. *Amina*, 2(1), 6-12.
- 13 Nurfadillah, A. R. (2019). Paparan timbal udara dan timbal dalam darah dengan tekanan darah dan hemoglobin (Hb) operator SPBU. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 3(2), 53-59.
- 37 Pitaloka, L. S. D. (2019). *Penentuan Konsentrasi Cemar Logam Berat dalam Sampel Obat dan Suplemen secara Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) di PT. Genero* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- 31 Putri, N. L. N. D. D., & Idayani, S. (2024). Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Urine Pekerja Bengkel di Wilayah Denpasar. *Media Bina Ilmiah*, 18(6), 1271-1276.
- 35 Pratiwi, A. (2020). *Analisa Kandungan Logam Berat (Pb) Pada Susu Kental Manis Kemasan Sachet dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- 2 Prihantingsih, D., Subhaktiyasa, P. G., & Sutrisna, I. G. P. A. F. (2022). Studi Kandungan Timbal (Pb) dalam Urin Pekerja Ojek Online di Desa Dauh Puri Kelod. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 6(1), 12-16.
- 34 Ramadiantaru, T. U. (2021). *Evaluasi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dan Rambut Pekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)* (Studi Pustaka) (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).
- 43 Rosita B, Widiarti lidia. Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru. *Pros Semin Kesehat Perintis*. 2019;1(1):2622-2256.
- 6 Rosita, B., & Mustika, H. (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.
- 12 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).

- 32 Setiawan, S., & Fanidya, A. (2019). Uji Proteksi Kombinasi Antioksidan Asam Askorbat dan EDTA sebagai Pengkelat Pb Darah terhadap Kadar Hemoglobin Tikus (*Mus musculus*). *Jurnal Zarah*, 7(1), 7-12.
- 42 Shindy Dwi, I. R. F. A. N. I. (2020). Hubungan Keracunan timbal (Pb) dengan Morfologi Sel Darah Merah pada Tukang Cat Mobil di Kota Padang (Doctoral dissertation, Universitas Perintis Indonesia).
- 36 Shinta, D. Y., & Mayaserli, D. P. (2020, June). Hubungan Kadar Timbal dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Perokok Aktif. In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* (Vol. 3, No. 1, pp. 134-134).
- Stephani C. Timbale. *Stardust Media*. Published online 2020:21-21. doi:10.2307/j.ctvxkn700.20
- 21 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).
- 17 Sumba, I. H. (2019). Analisis kadar logam timbal (Pb) dalam darah petugas stasiun pengisian bensin umum (SPBU) kelurahan Oesapa Kota Kupang (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang).
- 6 Tias Aisiah, T. A. (2023). Hubungan Kadar Logam Timbal (Pb) dengan jumlah eritrosit dalam darah perokok aktif pada supir angkutan umum di terminal Amplas Medan (Doctoral dissertation, Universitas Perintis Indonesia).
- 22 Tika A, Pratiwi G, Awalia N, Rahman F, Hasan T. (Tizerbil) Timbal Stabilizer Device Dengan Kandungan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Sebagai Solusi Pencemaran Udara. *J PENA Penelit dan Penal*. 2020;7(1):23-33.
- 38 Wija Yanti, NMS, Karta, IW, & Ratih Kusuma Ratna Dewi, GA (2020). Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Petugas Operator Spbu 54.801. 45 (Disertasi Doktor, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis).
- Wulandari nur lailatul QWR. Faktor-Fator Yang Mempengaruhi Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Secara Fisiologis (*Literature Review*). *Natl Conf Ummah*. 2020;1(69):5-24.
- 12 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).
- 41 Yeter, D., Bank, EC, & Aschner, M. (2020). Disparities in the severity of blood lead risk factors in early childhood among predominantly African American black children: US NHANES 1999 to 2010. *International journal of environmental research and public health*, 17 (5), 1552.

- 44 Yulia M, Penurunan Kadar Limbah Logam Timbal (Pb) Dengan Metode Khelasi Menggunakan Belimbing Wuluh. *Phot J Sain dan Kesehat.* 2020;4(1):1-8. doi:10.37859/jp.v4i1.163
- 33 Zakiyya M. Kolerasi Kadar Timbal Darah Dengan Kapasitas Fungsi Paru pada Penduduk Sekitar Terminal Condongcatur dan Terminal Jombor. *Pap Knowl Towar a Media Hist Doc.* Published online 2019:4-11.
- 46 Zhang, Y., Liu, W., Zhang, W., Cheng, R., Tan, A., Shen, S., ... & Lei, X. (2022). Association between blood lead levels and hyperlipidemia: Results from NHANES (1999–2018). *Frontiers in public health*, 10 , 981749.