

**GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
PADA PERKERJA DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATURE REVIEW*)



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2021

**GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH
PADA PERKERJA DI STASIUN BAHAN BAKAR UMUM**

KARYA TULIS ILMIAH (*LITERATUR REVIEW*)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Dipoma Analisis Kesehatan (Amd. A. K)



Oleh :
TANIA YULIANI SURYA
NIM: 18.234.053.03

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH PADA PEKERJA DI
STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM

KARYA TULIS ILMIAH (LITERATURE REVIEW)

Oleh :

TANIA YULIANI SURYA


NIM : 18.234.053.03

Karya Tulis Ilmiah Telah Disetujui
Pada Tanggal 17 Desember 2021


Pembimbing I,


dr. Edison Harianja, Sp.PK
NIK : 196802132000031006


Pembimbing II,


Rifky Saldi A. Wahid, S.Farm., M.Kes
NIK : 1141049219248

Penguji I,


Siti Raudah S.Si., M.Si
NIK : 1141048510012

Penguji II,


Neti Eka Jayanti, SKM., M.Si
NIK : 1141048617098

Mengetahui,

Ketua program studi D.III Analis Kesehatan



Siti Raudah S.Si., M.Si
NIK : 1141048510012

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tania yuliani surya
NIM : 1823405303
Program Studi : D-III Analis Kesehatan
Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Pada Perkerja Di Stasiun Bahan Bakar Umum

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya sendri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar



Samarinda, 30 September 2021

Yang Membuat Pernyataan



Tania Yuliani Surya

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (Literature review) dengan judul “Uji Pemeriksaan Tubex Pada *Salmonella typhi*. Anak”. Karya Tulis Ilmiah (Literature review) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus Karya Tulis Ilmiah berupa Literature review pada Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, S.pd., MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Eka Anantha Sidharta, CA, CfrA, selaku Rektor ITKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah S.Si., M.Si selaku Ketua program studi D-III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada Samarinda. Terimakasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan jaga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. dr. Edison Harianja Sp.PK dan Bapak Rifky Saldi A, S.Farm., M. Kes selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis.
6. Pihak – pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah (Literature review) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Samarinda, 30 Desember 2021

Peneliti

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tania yuliani surya
NIM : 1823405303
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Literature Review: “Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Pada Perkerja Di Stasiun Bahan Bakar Umum”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 30 September 2021

Yang menyatakan

Tania yuliani surya

ABSTRAK

LITERATURE REVIEW: GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH PADA PERKERJA DI STASIUN BAHAN BAKAR UMUM

Tania Yuliani Surya¹, Edison Harianja², Rifky Saldi A. Wahid³

Latar Belakang : Timbal atau timah hitam atau plumbum (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan, Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta industri yang menggunakan bahan baku logam Pb, Timbal (Pb) merupakan racun yang bersifat kumulatif. Sekitar 90 % dari timbal yang terkumpul dalam tubuh masuk kedalam tulang. Dari tulang Pb dapat diremobilisasi lagi dan masuk ke dalam peredaran darah **Tujuan :** Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui gambaran kadar timbal dalam darah pada pekerja di SPBU. **Metode:** Tahun yang digunakan dalam penyaringan referensi yaitu terbitan minimal tahun 2010. Penelusuran dimulai sejak tanggal 17 januari 2021 hingga 06 mei 2021 melalui penelusuran elektronik based antara lain Google search, Google Search, dan Mendeley. **Hasil :** hasil rata-rata kadar Pb Min 7.95 µg/dL dan Max sebesar 28.48 µg/dL. **Kesimpulan:** Berdasarkan yang di publikasikan dengan sumber jurnal/literature sebanyak 20 (Dua puluh) jurnal dalam waktu 10 tahun terakhir (2010-2020). Dapat disimpulkan bahwa dari 20 jurnal didapatkan logam berat timbal (pb) pada petugas SPBU. **Hasil** pemeriksaan kadar timbal dalam darah pada petugas SPBU berkisar 7,95 µg/dL-28,48 µg/dL, pegelompokan umur pada responden petugas SPBU berkisar 17-60 tahun, masa kerja petugas SPBU berkisar 1 tahun hingga > 5 tahun.

Kata Kunci : Timbal, SPBU

¹Mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes WHS

²Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes WHS

³Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes WHS

**A Literature Review: The Description Blood Lead Levels of
Workers at Gas Stations**

Tania Yuliani Surya¹, Edison Harlanja², Rifky Saldi A. Wahid³
Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
Kadrie Oening Street No. 77 Samarinda, East Kalimantan

Abstract

Background: Lead is one of the main pollutants currently in the environment. Lead pollution is closely related to mining processes, motor vehicle fumes and industries that use lead as raw material, and lead is a cumulative poison. About 90% of the lead accumulated in the body goes into the bones. Lead can be remobilized from bone and enter the blood circulation. **Purpose:** This study aimed to describe the blood lead levels of workers at gas stations. **Method:** This study used a literature review with the year in the reference screening was the minimum issue of 2010. The search started from 17 January 2021 to 06 May 2021 through electronic-based searches, including Google search, Google Scholar, and Mendeley. **Result:** the average result of lead Min level was 7.95 g/dL, and Max was 28.48 g/dL. **Conclusion:** Based on those published with journal/literature sources had, 20 (twenty) journals in the last 10 years (2010-2020). It can be concluded that from 20 journals, lead (Pb) was found in gas station staff.

Keywords: Lead, Gas Stations

¹Student of Health Analyst Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda
²Lecturer of Health Analyst Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda

LEMBAGA PENGEMBANGAN BAHASA INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA SAMARINDA	
DATED : 19/03/2022	
COUNSELOR : Lya Wus Wus	
SIGN : 	

Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SKEMA	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. TUJUAN	3
1. Tujuan Umum.....	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. MANFAAT	3
1. Manfaat Teoritis	3
2. Manfaat Praktis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Timbal.....	4
1. Fungsi timbal (Pb)	4
2. Sumber pencemaran timbal.....	5
3. Mekanisme.....	5
4. Metabolisme	6
5. Faktor yang mempengaruhi Pb dalam darah	6
6. Timbal pada lingkungan	8
7. Timbal pada udara	8

8. Timbal pada makanan.....	9
9. Kadar timbal dalam darah	9
10. Pemeriksaan Timbal.....	10
B. Kerangka Teori.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
A. Strategi Pencarian Literatur Review	13
B. Kriteria Inklusi Dan Eklusi	14
C. Tahapan Literatur Review.....	15
D. Peta Literatur Review	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil	17
B. Pembahasan.....	23
C. Keterbatasan	27
BAB V Penutup.....	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pencarian artikel/jurnal.....	13
Tabel 3.2 Kriteria Inklusi dan Eklusi	14
Tabel 4.1 Karekteristik umum dalam penyelesaian studi	17
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Kadar Timbal (Pb) Dalam	18
Tabel 4.3 Hasil Kadar Timbal (Pb) Pada Darah Pekerja di SPBU	19



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori	12
Table 3.1 Pencarian artikel/jurnal.....	15
Table 3.2 Kriteria Inklusi dan Eklusi	16



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)..... 11



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Timbal atau timah hitam atau plumbum (Pb) adalah salah satu bahan pencemar utama saat ini di lingkungan. Hal ini bisa terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Selain itu timbal juga terdapat dalam limbah cair industri yang pada proses produksinya menggunakan timbal, seperti industri pembuatan baterai, industri cat, dan industri keramik. Timbal digunakan sebagai aditif pada bahan bakar, khususnya bensin di mana bahan ini dapat memperbaiki mutu bakar. Bahan ini anti *knocking* (anti letup), pencegah korosi, anti oksidan, diaktifator logam, anti pengembunan dan zat pewarna (Naria, 2019).

Pencemaran udara lebih banyak diakibatkan oleh kegiatan manusia, seperti kegiatan transportasi, industri, persampahan baik akibat proses dekomposisi ataupun pembakaran dan rumah tangga. Berdasarkan pemantauan dari pencemaran udara di perkotaan, transportasi terbukti sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia, yakni sekitar 85% (Gusnita, 2012).

Polusi logam berat timbal merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta industri yang menggunakan bahan baku logam Pb. Hal ini dapat dilihat dari parameter pencemaran udara ambient dilokasi-lokasi tertentu menunjukkan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran timbal terbesar yaitu 100% (Rosmiarti dan Amalia 2014).

Akumulasi timbal dalam tubuh, dapat dideteksi dari darah, tulang, dan rambut. Pada rambut timbal dapat terikat pada gugus sulfhidril sehingga kandungan timbal pada rambut dapat dijadikan indikator pencemaran timbal (Marianti & Prasetya, 2013).

Berkenan dengan alasan diatas, maka sekitar tahun 1990-an penggunaan Pb di dalam bensin sedang tinggi-tingginya dilakukan di beberapa negara, termasuk di Indonesia. Pada tahun 1995-2000, di Jakarta akan terjadi peningkatan penggunaan kendaraan bermotor yang menggunakan bensin bertimbal sehingga konsentrasi Pb di udara Jakarta cenderung mengalami kenaikan (Windusari,dkk, 2019).

Pencemaran udara oleh Pb perlu mendapat perhatian serius, karena berbagai dampak kesehatan yang ditimbulkannya. Menurut WHO, Indonesia menderita kerugian ekonomi akibat pencemaran udara sekitar 424,3 juta pada tahun 1990 dan tahun 2000 naik menjadi 624 juta dollar. Karena itu, bila pemerintah tidak melakukan pengendalian udara secara serius, maka tingkat kerugian yang dialami Indonesia akan bertambah besar. Timbal (Pb) merupakan racun yang bersifat kumulatif. Sekitar 90 % dari timbal yang terkumpul dalam tubuh masuk ke dalam tulang. Dari tulang Pb dapat diremobilisasi lagi dan masuk ke dalam peredaran darah. Timbal terikat dengan kuat pada banyak jenis senyawa, seperti asam amino, haemoglobin, banyak jenis enzim, RNA dan DNA sehingga dapat mengganggu banyak alur metabolisme. Karena itu dampak Pb sangat beraneka, antara lain, sintesis darah, hipertensi dan kerusakan otak. Pada anak - anak Pb menghambat perkembangan IQ (kecerdasan). Padahal anak-anak menghadapi risiko tinggi terkena pencemaran Pb karena mereka sering memasukan jarinya yang kotor oleh debu yang tercemar Pb ke dalam mulut (Rustanti,2011).

Pada tahun 2005 dan 2006, Kementerian Negara Lingkungan Hidup RI6 dan Komite Penghapusan Bensin Bertimbal (KPBB) melakukan pemantauan kualitas bahan bakar di beberapa kota besar di Indonesia. Hasil dari pemantauan tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kandungan Pb dalam bensin pada tahun 2005 yaitu sebesar 0,133 gr/l sedangkan pada tahun 2006 rata-rata kandungan Pb dalam bensin yaitu sebesar 0,038 gr/l. Dari hasil pemantauan tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan Pb dalam bensin pada saat itu sudah mengalami penurunan yang cukup signifikan, namun efek kesehatan yang ditimbulkan akibat paparan Pb masih terjadi mengingat waktu akumulasi Pb dalam tubuh yang cukup lama dan pegawai SPBU termasuk salah satu golongan masyarakat yang paling rentan terhadap paparan Pb (Alberts 2015)

Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) sebagai salah satu kelompok yang mempunyai resiko tinggi untuk terpapar timbal secara langsung. Paparan timbal dapat berasal dari emisi kendaraan yang datang maupun uap yang berasal dari bensin saat pengisian, sebagian besar menggunakan bensin premium yang mengandung *Tetra Ethyl lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML). Kandungan timbal dalam tubuh dapat dideteksi melalui darah. Beberapa penelitian melaporkan kadar timbal pada pekerja SPBU baik pria maupun wanita melebihi batas kadar aman

dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti hipertensi, rasa mual, kelelahan, susah bernapas, dan gusi berdarah (Stamara, dkk, 2020).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat merumuskan masalah sebagai berikut : Bagaimana gambaran kadar timbal dalam darah pada pekerja di SPBU

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Tujuan utama penelitian ini untuk mengetahui gambaran kadar timbal dalam darah pada pekerja di SPBU

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kadar timbal dalam darah pekerja di SPBU
- b. Untuk mengetahui kadar timbal berdasarkan umur
- c. Untuk mengetahui kadar timbal berdasarkan lama kerja

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Manfaat yang diharapkan dapat menambahkan keilmuan di bidang toksikologi khususnya Analis Kesehatan terkait pemeriksaan gambaran kadar timbal dalam darah di laboratorium Institut Teknologi Dan Sains Wiyata Husada Samarinda.

2. Manfaat Praktis

Manfaat yang diharapkan untuk mahasiswa Analis Kesehatan Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada dapat memberikan informasi terkait pemeriksaan gambaran kadar timbal darah pada pekerja di SPBU, dan sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Timbal

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang digunakan masyarakat untuk beberapa jenis keperluan, salah satunya sebagai bahan aditif pada bensin karena keberadaan senyawa tetraetiltimbal atau $Pb_2(C_2H_5)_4$ dalam bensin berpengaruh pada proses pembakaran yang menjadi lebih cepat dan lebih halus serta mampu mengurangi ketukan sehingga kinerja bahan bakar bensin dalam proses pembakaran menjadi lebih baik (Windusari, 2019).

Pb adalah logam yang bersifat toksik terhadap manusia. Logam berat merupakan bahan kimia golongan logam yang sama sekali tidak dibutuhkan oleh tubuh. Jika masuk ke dalam tubuh organisme hidup dalam jumlah yang berlebihan akan menimbulkan efek negative terhadap fungsi fisiologi tubuh. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh dalam jumlah kecil akan terakumulasi di dalam tubuh, sehingga pada suatu saat dapat menimbulkan efek negatif dan gangguan terhadap kesehatan manusia. Timbal (Pb) merupakan logam berat berwarna abu-abu kebiruan. Logam Pb tahan terhadap korosi yaitu tidak mudah diserang oleh udara dan air. Jika terkena udara dan air, film tipis senyawa Pb terbentuk untuk melindungi logam dari serangan udara dan air tersebut. Pb mudah dibentuk. Pb dapat dikombinasikan dengan logam lain untuk membentuk suatu paduan. Berdasarkan konfigurasi elektronnya, timbal (Pb) memiliki titik didih $1740^{\circ}C$ ($3.164^{\circ}F$) dan meleleh pada suhu $328^{\circ}C$ ($662^{\circ}F$) (Triadi, 2012).

1. Fungsi Timbal (Pb)

Timbal biasanya digunakan sebagai bahan campuran bahan bakar bensin. Fungsinya meningkatkan daya pelumasan dan efisiensi pembakaran, sehingga kinerja kendaraan bermotor meningkat. Bahan kimia ini bersama bensin dibakar dalam bensin, sisanya keluar bersama emisi gas buang hasil pembakaran. Timbal yang terbuang lewat knalpot merupakan salah satu pencemaran udara terutama di kota-kota besar. Knalpot ini setiap tahunnya membuang 600 ton polutan timbal. Kelompok masyarakat yang paling rentan tentu saja para pekerja yang mempunyai resiko tinggi terpapar timbal, seperti sopir, pedagang asongan, pengamen, polisi lalu lintas, petugas tol, dan petugas satpam pengisian bahan bakar umum (SPBU), selain dari hasil buangan bahan bakar kendaraan,

timbal juga hasil buangan dari aki yang digunakan oleh semua jenis kendaraan (Ardillah, 2016).

2. Sumber Pencemaran Timbal (Pb)

Menurut Rosita, dkk (2018) berdasarkan sumbernya timbal dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Timbal alami

Timbal secara alami dapat ditemukan dalam bebatuan sekitar 13mg/kg. timbal pada tanah berkadar sekitar 5-25 mg/kg. timbal terdapat juga di air permukaan, kadar timbal pada air telaga dan air sungai adalah sebesar 1-10 ug/L, sedangkan kadar timbal dalam air laut lebih rendah dibandingkan kadar timbal yang terdapat di dalam air tawar .

2. Timbal dari aktivitas manusia

a. Hasil penambangan, biji-biji timbal yang terdapat dari hasil penambangan mengandung sekitar 3% sampai 10% timbal, yang selanjutnya akan dipisahkan lagi sehingga diperoleh logam timbal murni.

b. Timbal berbentuk gas, terutama berasal dari pembakaran bahan aditif bensin dari kendaraan bermotor.

c. Timbal berbentuk partikel-partikel, umumnya bersumber dari pabrik-pabrik, pembakaran arang.

3. Mekanisme

Mekanisme masuknya timbal ke dalam tubuh manusia dapat melalui sistem pernafasan, oral, ataupun langsung melalui permukaan kulit. Timbal yang diabsorpsi dalam tubuh sebanyak 95% diikat oleh eritrosit kemudian diangkut oleh darah ke organ-organ tubuh dan kemudian akan disimpan dalam jaringan lunak (sum-sum tulang, sistem saraf, ginjal, hati) serta jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi). Berdasarkan pada profesi seseorang, maka kontaminasi logam timbal (Pb) dapat terjadi karena berhubungan langsung atau tidak langsung dengan sumber pencemaran logam timbal (Pb) (Handayani 2017).

Timbal masuk ke dalam darah menempel pada eritrosit, timbal bersifat perusak sehingga timbal yang menempel pada eritrosit akan membuat eritrosit lisis atau hancur sebelum waktunya regenerasi. Sifat kerusakan timbal bersifat fluktuatif sesuai dengan intensitas paparan dan waktu regenerasi eritrosit, walaupun di sisi lain ketika paparan terus menerus akan menyebabkan timbal terus

masuk kedalam darah mengikuti sirkulasi darah ke seluruh tubuh dan mengendap di organ yang lain seperti tulang sumsum dan terakumulasi, akan tetapi asupan gizi atau nutrisi yang cukup mampu berperan dalam pembuatan eritrosit yang baru menggantikan eritrosit yang lisis akan timba (Maskinah, dkk 2016).

4. **Metabolisme**

Masuknya senyawa timbal kedalam tubuh melalui beberapa cara, yaitu melalui pernapasan, saluran pencernaan (makanan dan minuman) dan juga perembesan pada selaput lapisan kulit, terutama pada anak-anak dan orang dewasa dengan tingkat kebersihan hygiene yang kurang baik. Timbal masuk dalam tubuh manusia dalam bentuk uap, gas, debu yang dilepaskan dari kendaraan bermotor melalui pernapasan, masuknya timbal melalui pernapasan sangat bergantung pada ukuran bentuk dan daya larut partikel serta faktor-faktor lainnya, seperti kebiasaan merokok dan adanya penyakit kronis tertentu dalam tubuh yang mengganggu pernapasan, diperkirakan 80% timbal masuk ke dalam tubuh melalui jalur ini, sisanya 35% yang dihirup dan disimpan dalam paru-paru (Ramadhani, 2018).

5. **Faktor Yang Mempengaruhi Pb Dalam Darah**

Menurut Ardillah (2016) faktor yang mempengaruhi Pb dalam darah di bagai menjadi 3 yaitu :

a. **Faktor Lingkungan**

1) **Kandungan Pb di udara**

Konsentrasi tinggi dari timbal di udara ambient ditemukan pada daerah dengan populasi yang padat, makin besar suatu kota maka makin tinggi konsentrasi timbal di udara ambient. Kualitas udara di jalan raya dengan lalu lintas yang sangat padat mengandung timbal yang lebih tinggi dibandingkan dengan udara di jalan raya dengan kepadatan lalu lintas yang rendah. Meskipun telah diberlakukan peraturan penghapusan penambahan timbal pada bensin, pada pengukuran kualitas udara di Kabupaten Selman di tempat-tempat yang padat akan lalu lintas kendaraan mempunyai kandungan timbal yang lebih tinggi dibandingkan daerah yang tidak padat lalu lintas kendaraan.

2) **Dosis dan lama pemaparan**

Dosis (Konsentrasi) yang besar dan pemaparan yang lama dapat menimbulkan efek yang berat dan dapat berbahaya. Sedangkan lamanya

seseorang berkerja dalam sehari dapat juga mempengaruhi paparan P bang ada dalam darahnya. Lama paparan mempengaruhi kandungan timbal dalam darah, semakin lama pemaparan akan semakin tinggi kandungan timbal.

3) Kelangsungan pemaparan

Berat ringan efek timbal tergantung pada proses pemaparan timbal yaitu pemaparan secara terus menerus (kontiyu) atau terputus-putus (intermitten). Pemaparan terus menerus akan memberikan efek yang lebih berat dibandingkan pemaparan secara terputus-putus.

4) Jalur pemaparan (cara kontak)

Timbal akan memberikan efek yang berbahaya terhadap kesehatan bila masuk melalui jalur yang tepat. Orang-orang dengan sumbatan hidung mungkin juga berisiko lebih tinggi, karena pernapasan lewat mulut mempermudah inhalasi partikel debu yang lebih besar. Setiap emisi kendraan, pemaparan akan cenderung melalui inhalasi karena timbal yang di keluarkan akan berbentuk gas.

b. Faktor Manusia, meliputi

1) Umur

Usia muda pada umumnya lebih peka terhadap aktivitas timbal, hal ini berhubungan dengan perkembangan organ dan fungsinya yang belum sempurna. Sedangkan pada usia tua kepekaannya lebih tinggi dari rata-rata orang dewasa, biasanya karena aktivitas enzim biotransformasi berkurang dengan bertambahnya umur dan daya tahan organ tertentu berkurang terhadap efek timbal. Semakin tua umur seseorang, akan semakin tinggi pula konsentrasi timbal yang terakumulasi pada jaringan tubuh. Umur dan jenis kelamin mempengaruhi kandungan Pb dalam jaringan tubuh seseorang. Semakin tua umur seseorang akan semakin tinggi pula konsentrasi Pb yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya. Jenis jaringan juga turut mempengaruhi kadar Pb yang di kandung tubuh. Polisi lalu lintas yang berumur lebih dari 30 tahun mempunyai resiko 4,8 kali lebih tinggi untuk mempunyai kadar Pb dalam darah yang lebih tinggi.

2) Status kesehatan, status gizi dan tingkat kekebalan (imunologi)

Keadaan sakit atau disfungsi dapat mempertinggi tingkat toksisitas timbal atau dapat mempermudah terjadinya kerusakan organ. Malnutrisi hemaglobinopati dan enzimopati seperti anemia dan defisiensi juga meningkatkan kerentanan terhadap paparan timbal. Kurang gizi akan meningkatkan kadar timbal yang bebas dalam darah. Diet rendah kalsium menyebabkan peningkatan kadar timbal dalam jaringan lunak dan efek racun pada sistem hematopoetik. Diet rendah kalsium dan fosfor juga akan meningkatkan absorpsi timbal di usus. Defisiensi besi, diet rendah protein dan diet tinggi lemak akan meningkatkan absorpsi timbal, sedangkan pemberian zink dan vitamin C secara terus menerus akan menurunkan kadar timbal dalam darah, walaupun pajanan timbal terus berlangsung.

3) Jenis kelamin

Efek toksik pada laki-laki dan perempuan mempunyai pengaruh yang berbeda. Wanita lebih rentan daripada pria. Hal ini disebabkan oleh perbedaan faktor ukuran tubuh (fisiologi), keseimbangan hormonal dan perbedaan metabolisme.

c. Faktor Prilaku

1) Kebiasaan merokok

Rokok mengandung beberapa logam berat seperti Pb, Cd, dan sebagainya yang membahayakan bagi kesehatan. Konsumsi rokok setiap harinya akan meningkatkan resiko inhalasi Pb akibat dari asap rokok tersebut.

6. Timbal pada lingkungan

Terjadinya pencemaran yang dapat ditimbulkan oleh limbah ada bermacam-macam bentuk. Ada pencemaran berupa bau, warna, suara dan bahkan pemutusan mata rantai dari suatu tatanan lingkungan hidup atau penghancuran suatu ekosistemnya. Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya dalam arti memiliki daya racun (toksisitas) yang tinggi. Limbah-limbah yang sangat beracun pada umumnya merupakan limbah kimia. Senyawa kimia yang sangat beracun bagi organisme hidup dan manusia adalah senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif dari logam-logam berat (Reffiane,dkk 2012).

7. Timbal pada udara

Salah satu bahan pencemar udara yang paling berbahaya adalah timbal. Timbal sering juga disebut dengan timah hitam (Pb; lead). Timbal merupakan metal yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia yang berlangsung seumur hidup karena timbal berakumulasi dalam tubuh manusia. Dalam kasus paparan polusi timbal dalam dosis rendah sekalipun ternyata dapat menimbulkan gangguan pada tubuh tanpa menunjukkan gejala klinik (Mulyadi, dkk 2015)

8. Timbal Dalam Makanan

Dalam kemasan kaleng, makanan dapat dipanaskan hingga suhu yang sangat tinggi dan tekanan yang tinggi pula. Dengan demikian semua mikroba yang hidup bersama makanan tersebut akan mati. Karena kaleng juga ditutup dengan sangat rapat, maka mikroba baru tidak akan bisa masuk kembali ke dalamnya. Oleh karena itu makanan kaleng dapat disimpan hingga dua tahun dalam keadaan baik, tidak busuk, dan tidak beracun. Semua jenis makanan bisa dikemas di dalam kaleng. Mulai dari daging, ikan, sayuran, buah-buahan dan makanan olahan seperti sosis, cornet, bumbu dan lain lain (Dewi, 2012).

9. Kadar Timbal Dalam Darah

Pada orang dewasa terdapat perbedaan kandungan timbal dalam darah, hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan dan geografis dimana yang bersangkutan berada. Kadar timbal dalam darah merupakan indikator biologis untuk mengetahui tingkat paparan timbal yang sedang terjadi. Indikator biologis tersebut menunjukan besarnya kadar timbal yang sedang terjadi. Indikator biologis tersebut menunjukan besarnya kadar timbal yang terakumulasi di dalam tubuh. Konsentrasi timbal darah merupakan indikator yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi timbal dalam urine. Paparan oleh timbal ini dapat terjadi secara akut maupun kronis. Dikatakan paparan akut jika lamanya paparan kurang dari 2 tahun, sedangkan paparan kronis merupakan paparan timbal yang lamanya lebih dari 2 tahun. Semakin lama paparan, semakin tinggi pula tingkat akumulasi timbal dalam jaringan tubuh (Priyatni, dkk, 2014).

10. Pemeriksaan timbal

- 1) Spektrofotometer Serapan Atom

Spektrofotometer serapan atom adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam fase gas. Metode ini sering kali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel (firmansyah, dkk, 2012).

Spektrofotometri serapan atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur unsur logam dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat kelumit (ultratrace). Spektroskopi serapan atom didasarkan pada penyerapan energi oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet (parengkuan,2013).

Spektrofotometer serapan atom adalah suatu metode yang digunakan untuk mendeteksi atom-atom logam fase gas. Metode ini sering kali mengandalkan nyala untuk mengubah logam dalam larutan sampel menjadi atom-atom logam berbentuk gas yang digunakan untuk analisis kuantitatif dari logam dalam sampel (firmansyah, dkk, 2012).

Spektrofotometri serapan atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur unsur logam dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat kelumit (ultratrace). Spektroskopi serapan atom didasarkan pada penyerapan energi oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet (parengkuan,2013).

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unurnya Spektrometri Serapan Atom (SSA) meliputi absorpsi sinar oleh atom-atom netral unsur logam yang masih berada dalam keadaan dasarnya (Ground state). Sinar yang diserap biasanya ialah sinar ultraviolet dan sinar tampak. Prinsip Spektrometri Serapan Atom (SSA) pada dasarnya sama seperti absorpsi sinar oleh molekul atau ion senyawa dalam larutan (Wiryana, 2011).

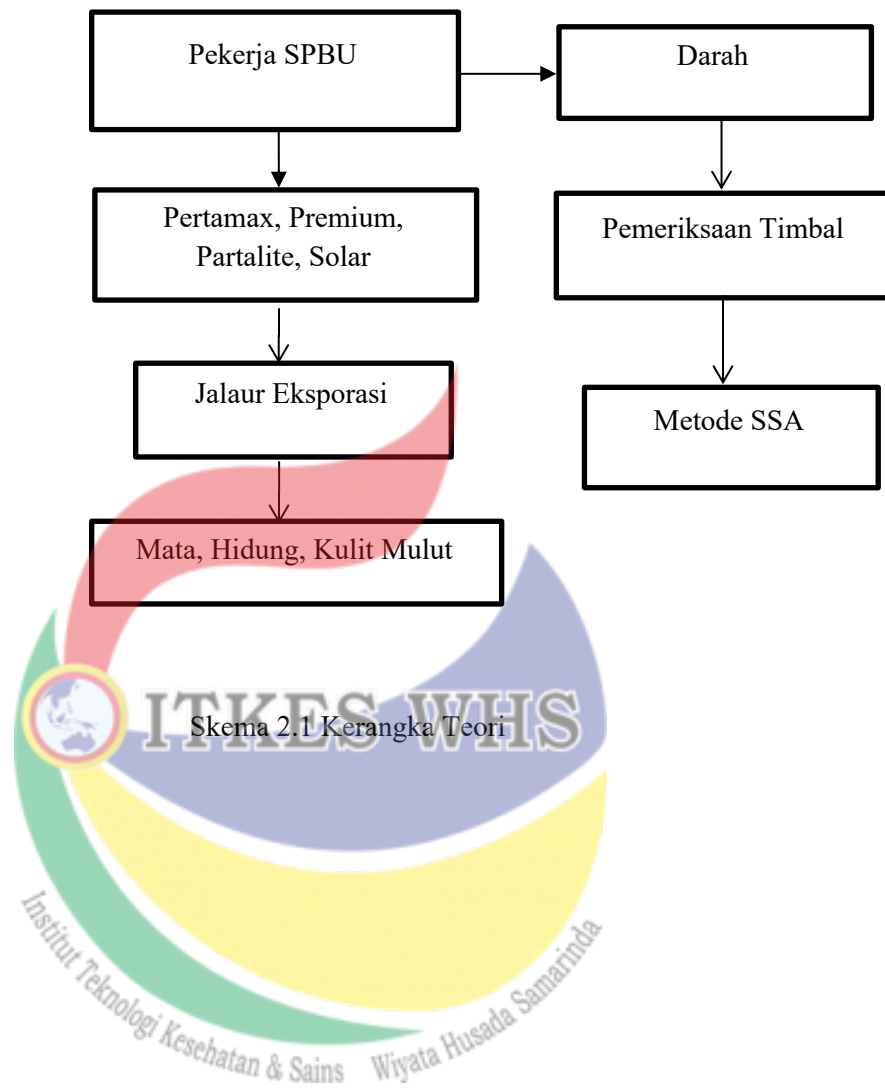
Spektrofotometer serapan atom adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur kandungan suatu logam dalam sampel baik padatan maupun cairan. Prinsip kerja alat ini adalah atom-atom bebas dari suatu unsur akan menyerap energy radiasi yang bersumber dari lampu katode dengan panjang gelombang tertentu.



Gambar 2.1 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Prinsip pengujian logam timbal (Pb) di air tawar adalah penambahan asam nitrat bertujuan untuk melarutkan analit logam dan menghilangkan zat – zat pengganggu yang terdapat dalam contoh uji dalam air dan air limbah dengan bantuan pemanas listrik, kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom dengan menggunakan gas asetilen (C_2H_2) (Sumarno., Kusumaningtias 2018).

B. Kerangka Teori



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Strategi Pencarian *Literatur Review*

1. Protokol dan Registrasi

Rangkuman menyeluruh dalam bentuk literature mengenai Gambaran kadar timbal pada perkerja SPBU. Protocol evaluasi dan literature review akan menggunakan prisma checklist untuk menentukan penyelesaian studi yang telah ditemukan dan disesuaikan dengan tujuan literature review.

2. Database Pencarian

Literature review yang, merupakan rangkuman menyeluruh beberapa studi penelitian yang ditemukan berdasarkan tema tertentu. Pencarian literature dilakukan mulai dari 2010-2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data skunder yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Sumber data skunder berupa artikel dan jurnal bereputasi Nasional dan Internasional. Pencarian literature review menggunakan database yaitu : Googlr Search, Google Scholar.

3. Kata Kunci

Pencarian artikel atau jurnal menggunakan kata kunci (keyword) sehingga memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang digunakan. Kata kunci dalam literature review ini adalah : Kadar Timbal Dalam Darah. Berikut Tabel Hasil Temuan Jurnal :

Tabel 3.1 Data Base Pencarian Literature

Data Based	Temuan	Literature Terpilih
Google Scholar	18	12
Google Search	12	8
Jumlah	30	20

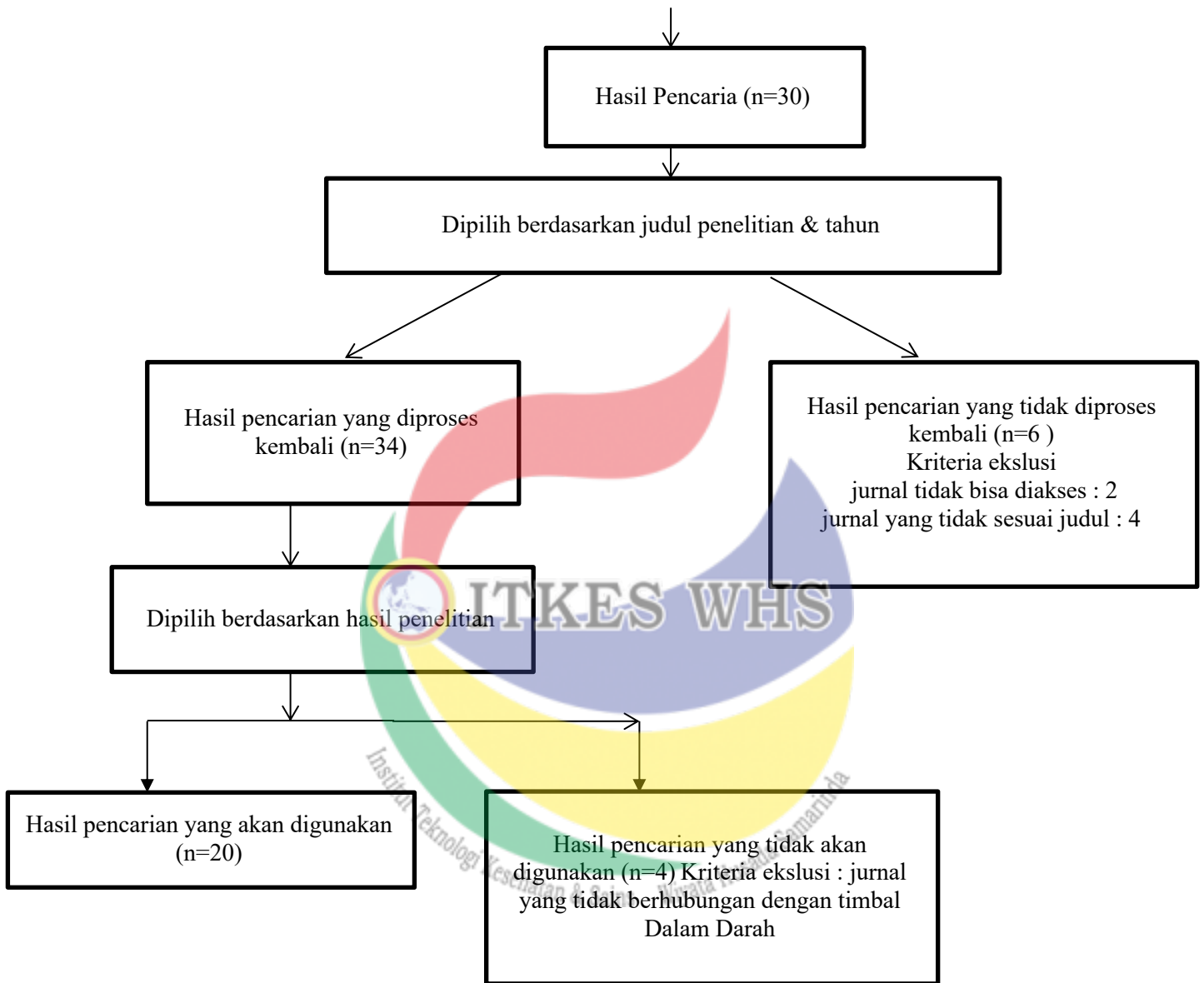
B. Kreteria Literatur Review

Tabel 3.2 Kreteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Population	Artikel internasional dan nasional yang berkaitan dengan topik penelitian tentang gambaran timbal berat dalam darah pada pekerja SPBU	Artikel internasional dan nasional yang tidak berkaitan dengan topik penelitian tentang gambaran timbal dalam darah pada pekerja SPBU
Intervation	Soli transmited helminthes	Tidak ada faktor perbandingan
Comparations	Tidak ada faktor pembanding.	Tidak ada faktor pembanding.
Outcome	-	-.
Study Design	Deskriptif	Non-deskriptif
Tahun terbit	Artikel atau jurnal yang terbit setelah tahun 2010	Artikel atau jurnal yang terbit sebelum tahun 2010
Bahasa	Bahasa Indonesia	Bahasa selain bahasa Indonesia

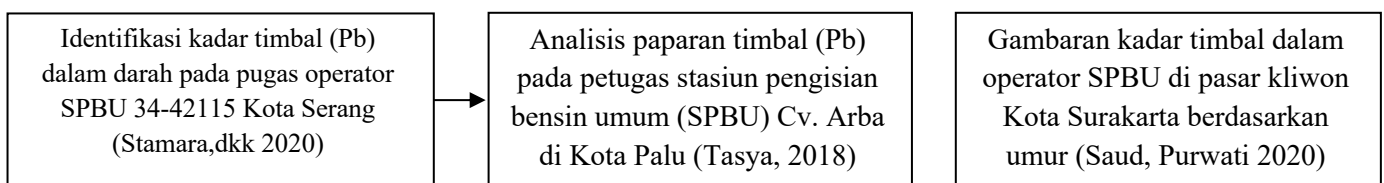
C. Tahapan Literatur Review

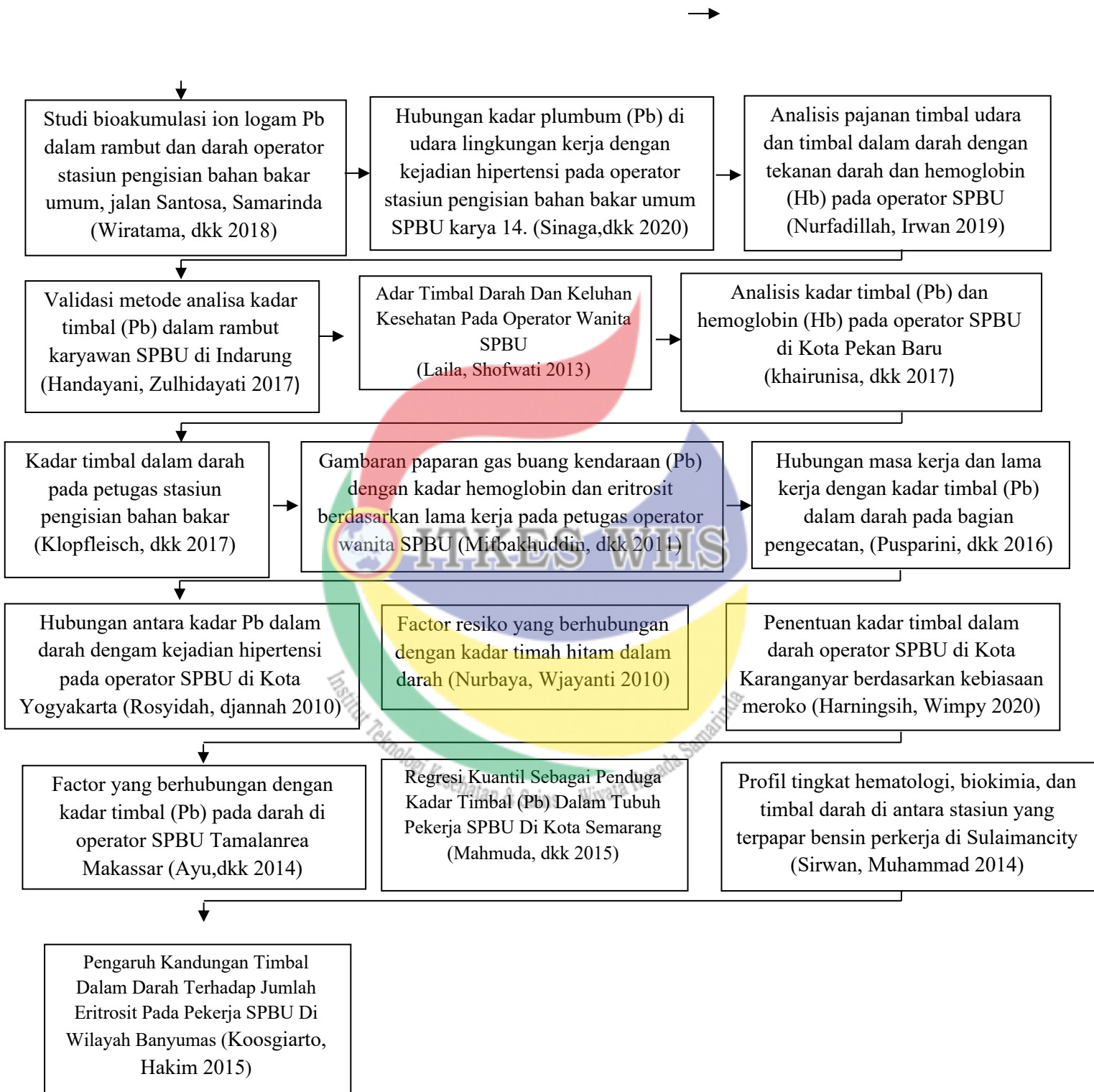
literature : Pencarian Google search, google scholar



Skema 3.1 Tahapan Literature Review

D. Peta Literature





Skema 3.2 Peta Literature

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kajian Literature Review

Proses pengumpulan literature dilakukan dengan cara melakukan pemilihan jumlah jurnal atau artikel 30 literature menjadi 20 jurnal nasional. Proses pencarian dilakukan melalui elektronik based yang terindeksi seperti Google search (n=8), Google scholar (n=12). Data disajikan dalam bentuk table yang memuat rangkuman dari beberapa jurnal sebagai berikut :

Table 4.1 Karakteristik umum dalam penyelesaian studi

No	Kategori	N	%
A			
Tahun Publikasi			
1	2010	2	10.52
2	2013	1	5.26
3	2014	2	10.52
4	2016	1	5.26
5	2017	4	21.04
6	2018	2	10.52
7	2019	2	10.52
8	2020	5	26.3
Total		19	100 %
B			
Desain Penelitian			
1.	Deskriptif	7	36.82
2.	Observasional analitik	5	26.3
3.	Eksperimen	2	10.52
4.	Cross sectional study	3	15.78
5.	Kuantitatif	2	10.52
Total		19	100 %

Table 4.2 Hasil Penelitian Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Petugas di SPBU

No	AUTHOR	HASIL
1.	Rosyidah, djannah (2010)	Hasil penelitian ini menggunakan alat SSA, dengan usia responden 15-60 tahun dan didapatkan hasil penelitian rerata kadar timbal sebesar 24,97 µg/dL.
2.	Nurbaya, wijayanti (2010)	Berdasarkan hasil penelitian ini menggunakan alat SSA dengan hasil kadar timbal rerata sebesar 4,700 µg/dL.
3.	Mifbakhuddin, dkk (2011)	Hasil penelitian ini menggunakan alat SSA, usia responden 18-28 tahun dengan masa kerja 12,5 tahun. Didapatkan hasil rerata kadar timbal sebesar 5,09 µg/dL
4.	Laila, Shofwati (2013)	Penelitian ini menggunakan <i>Leadcare II blood lead test</i> .usia responden 17-32 tahun dengan masa kerja 1-144 bulan, Rata-rata kadar timbal sebesar 8.662 µg/dL
5.	Ayu, dkk (2014)	Penelitian ini menggunakan alat SSA dengan hasil rerata kadar timbal sebesar 25 µg/dL.
6.	Sirwan ,Muhammad (2014)	Penelitian ini menggunakan alat SSA, masa kerja responden 5 tahun dan hasil pemeriksaan kadar timbal rerata sebesar 12,182 µg/dL.
7.	Mahmuda, dkk (2015)	pekerja SPBU memiliki kadar timbal yang tergolong berbahaya namun masih dalam batas bisa ditoleransi. Didapatkan hasil kadar timbal sebesar 25 µg/dl
8.	Koosgiarto, Hakim (2015)	Hasil penelitian kadar Pb dalam darah 50 responden menunjukkan bahwa kadar Pb dalam darah masih dibawah NAB dengan rerata 3,28 µg/dL.
9.	Pusparini, dkk (2016)	Hasil penelitian ini menggunakan alat SSA, dengan total responden sebanyak 33 sampel, masa kerja responden 5< hingga >5 tahun, didapatkan hasil rerata kadar timbal sebesar 34,4082 µg/dL.
10.	Klopfleisch, dkk (2017)	kadar timbal dalam darah petugas SPBU rerata sebesar 62,174. 34 Petugas SPBU menjadi responden dan 30 responden memiliki kebiasaan merokok. Usia responden 20-45 tahun dan masa kerja 1-15 tahun.
11.	Khairunisa, dkk (2017)	. Hasil penelitian didapatkan 5 responden memiliki kebiasaan merokok, dan masa kerja 3 tahun. Didapatkan hasil pemeriksaan kadar timbal rerata sebesar 37,87 µg/dL.
12.	Handayani, zulhidayati (2017)	Penelitian ini menggunakan alat SSA, diketahui responden memiliki masa kerja sebesar 1-12 tahun dengan hasil kadar timbal rerata sebesar 0,1648 µg/dL.
13.	Wiratama, dkk (2018)	Hasil penelitian pekerja operator SPBU di Jalan Sentosa Samarinda terdapat 10 responden dengan kadar timbal 0,01-0,07 µg/dL.
14.	Tasya (2018)	Hasil penelitian ini memiliki total responden 45 sampel dan 34 reaponden memiliki kebiasaan merokok Didapatkan hasil rerata kadar timbal 23 µg/dL, dengan usia 26-35 tahun dalam masa kerja selama >2 - <2 tahun. Pemeriksaan ini menggunakan alat SSA

15.	Nurfadhillah, Irwan (2019)	Penelitian ini menggunakan alat SSA dengan hasil kadar timbal rerata 0,487 $\mu\text{g/dL}$.
16.	Sinaga, dkk (2020)	Hasil penelitian ini memiliki 31 responden dan 20 responden memiliki kebiasaan merokok, diketahui masa kerja responden selama 1-10 tahun, pemeriksaan ini menggunakan alat SSA, lalu didapatkan hasil kadar timbal rerata 32,3 $\mu\text{g/dL}$.
17.	Saud, purwati (2020)	Hasil penelitian ini menggunakan alat SSA, didapatkan Sebanyak 10 responden operator SPBU, 10 responden tersebut mempunyai kadar timbal normal menurut standar CDC (<i>Disease Control and Prevention</i>) $< 10 \mu\text{g/dL}$.
18.	Stamara, dkk (2020)	Hasil penelitian kadar timbal dengan jumlah 6 responden mendapatkan hasil rerata sebesar 30,51 $\mu\text{g/dL}$, penelitian ini menggunakan alat SSA, usia dari responden 26-32 tahun dalam masa kerja 2,5-3,9 tahun.
19.	Harningsih, wimpy (2020)	penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa seluruh sampel operator SPBU wilayah Karanganyar yang mempunyai kebiasaan merokok memiliki kadar timbal dalam darah dalam batasan normal, dibawah ambang batas normal) yang ditetapkan oleh CDC (2011), yaitu $< 10 \mu\text{g/dL}$.

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat dari 20 artikel didapatkan pemeriksaan *Lead Care II blood lead test*, KUANTIL dan paling banyak menggunakan alat SSA (Spektrometri Serapan Atom). Berdasarkan usia ada 5 artikel memiliki responden >40 tahun, hal ini dapat mempengaruhi kadar timbal didalam darah pada pekerja petugas SPBU yang rentan dapat terpapar oleh timbal. Masa kerja ada 3 artikel memiliki masa kerja ≥ 10 tahun, dimana masa kerja dapat mempengaruhi kadar timbal didalam tubuh pada petugas SPBU.

Pada penelitian Stamara (2020), dilakukan untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) yang terdapat dalam darah pada petugas operator SPBU 34-42115 Kota Serang. kandungan timbal (Pb) pada sampel darah tidak terdeteksi dan tidak melebihi ambang batas maksimal nilai normal menurut depkes, Sampel yang diuji sesuai dengan masa kerja operator yang bekerja < 4 tahun, yang memiliki kadar ambang batas timbal dalam darah sekitar 30 $\mu\text{g}/100 \text{ mL}$ dengan nilai rerata 30,51 $\mu\text{g/dL}$ dan Pekerja seorang perempuan yang tidak merokok.

Pada penelitian Tasya (2018), hasil analisis Pb yang diuji responden menunjukkan bahwa rata-rata kadar timbal (Pb) pada tubuh responden sebesar 23 $\mu\text{g/dL}$. timbal (Pb) dapat terakumulasi didalam tubuh dalam kurun waktu yang lama, akumulasi timbal (Pb)

didalam tubuh khususnya kepada para petugas SPBU dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ialah masa kerja yang lama, jam kerja yang lebih dari jam kerja normal, dan kebiasaan merokok. Selain melalui spesimen darah dan urin, akumulasi timbal (Pb) didalam tubuh seseorang juga dapat dideteksi melalui spesimen yang lain seperti rambut karna rambut dapat menyimpan akumulasi zat kimia didalam tubuh dalam kurun waktu yang lama.

Pada penelitian Saud, Purwati (2020), Sebanyak 10 responden operator SPBU yang mau bersedia dan memenuhi syarat kriteria sampel yang telah ditetapkan oleh peneliti, meskipun didaerah pasar Kliwon ada beberapa tempat SPBU. Sepuluh responden tersebut mempunyai kadar timbal normal menurut standar menurut CDC (Centers for Disease Control and Prevention) yaitu 10 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Sinaga, dkk (2020), petugas di SPBU Medan sebanyak 61,3% berada dilingkungan SPBU dengan keadaan kadar Plumbum (Pb) tidak normal atau melebihi ambang batas normal ($>2 \mu\text{g/m}^3$). Mayoritas responden sebanyak 58,1% tidak menderita penyakit hipertensi.

Pada penelitian Nurfadhillah, Irwan (2019), Tidak ada hubungan yang signifikan dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU, ada hubungan yang signifikan antara umur, masa kerja, jumlah rokok/hari dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU, ada hubungan yang signifikan antara kadar timbal dalam darah dengan kadar Hb operator SPBU, tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar timbal dalam darah dengan tekanan darah (sistole dan diastole) operator SPBU, dengan hasil kadar timbal rerata 0,487 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Handayani, Zulhidayah (2017), didapatkan kadar timbal (Pb) dengan konsentrasi sampel tertinggi terdapat pada masa kerja 9–12 dan yang terendah terdapat pada masa kerja 1-4 tahun, dengan kadar timbal 0.1648 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Windusari (2017), Berdasarkan penelitian ini bahwa Pb tidak ditemukan dalam darah semua responden dan kontrol, Tidak terdeteksinya Pb diduga akibat pajanan Pb yang rendah pada pekerja dan digunakannya alat pelindung diri selama bekerja di SPBU.

Pada penelitian Klopfleisch, dkk (2017), kadar timbal dalam darah petugas SPBU sebesar 62,17. Petugas SPBU hendaknya mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin E seperti kacang-kacangan untuk mengurangi dampak timbal di dalam tubuh

yang dapat menyebabkan stres oksidatif dan penggunaan APD selama bekerja harus selalu diperhatikan.

Pada penelitian Mifbakhuddin, dkk (2011), hasil penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara Pb dalam darah dengan hemoglobin dan eritrosit berdasarkan lama kerja pada petugas operator wanita SPBU di wilayah Semarang Selatan. Diperoleh gambaran kadar Pb dalam darah responden didapatkan hasil rerata kadar timbal sebesar 5,09 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Pusparini, dkk (2016), hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data rata-rata kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja dari 32 responden pekerja bagian pengecatan, dengan standar devisiasi 16,708. Kadar Pb terendah dari pekerja yaitu sebesar 5,18 $\mu\text{g/dL}$ dan kadar Pb tertinggi sebesar 68,43 $\mu\text{g/dL}$ dengan kadar timbal rerata 34,4082 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Rosyidah, Djannah (2010), menunjukkan bahwa dari 25 responden yang diteliti kebanyakan memiliki kadar Pb darah tinggi yaitu sebesar 14 responden (56,0 %), sedangkan yang memiliki kadar Pb darah rendah sebesar 11 responden (44 %), rata-rata Pb darah petugas operator SPBU sekitar 24,97 $\mu\text{g/dl}$

Pada penelitian Laila, Shofwati (2013), kadar timbal darah pada pekerja sebagian besar masih dibawah batas aman. Jenis keluhan kesehatan sistem pencernaan tertinggi yang dialami oleh operator SPBU wanita adalah mual yaitu sebanyak 16 orang (47.1%). Sedangkan keluhan sistem syaraf tertinggi adalah kelelahan sebanyak 29 orang (85.3%) dan pada peringkat 2 adalah sakit kepala sebanyak 26 orang (76.5%). Rata-rata kadar timbal sebesar 8.662 $\mu\text{g/dL}$.

Pada penelitian Koosgiarto, Hakim (2015), hasil penelitian kadar Pb dalam darah 50 responden menunjukkan bahwa kadar Pb dalam darah masih dibawah NAB dengan rerata 3,28 $\mu\text{g/dL}$. tidak ada hubungan yang signifikan antara Pb darah dengan jumlah eritrosit pada pekerja SPBU karena Pb dalam darah pekerja masih dalam batas aman

Tabel 4.3 Hasil Kadar Timbal (Pb) Pada Darah Pekerja di SPBU

No	Author	Alat (tahun)	Usia (tahun)	Masa kerja (tahun)	Kebiasaan merokok	Hasil Lab kadar Timbal ($\mu\text{g/dL}$)	
						Min	Max
1.	Rosyidah, Djannah (2010)	SSA	15-20 21-25 26-30 31-35 36-40 41-45 46-50 51-55 56-60	-	-	3	5
2.	Nurbaya, Widjayanti (2010)	SSA	-	-	-	-	4.70
3.	Mifbakhud din (2011)	SSA	18 20 28	12, 5	-	5.09	77.16
4.	Laila, Shofwaty (2013)	<i>Leadcare II blood lead test</i>	17-32th	1-12	-	3.3	20.2
5.	Ayu dkk (2014)	SSA	-	-	-	10	25
6.	Sirwan, Muhamma d (2014)	SSA	-	5	-	1.7	-
7.	Mahmuda, dkk (2015)	KUANTIL	24-59	-	-	1.58	25.45
8.	Koosgiarto, Hakim (2015)	SSA	18-50th	-	-	10.09	19.87
9.	Pusparini dkk (2016)	SSA		<5(n=22) >5(n=11)		5.18	68.43
10	Klopfleisch dkk (2011)	SSA	20-25 (n=14) 26-30 (n=15) 31-35 (n=5) 36-40 (n=5) 41-45 (n=4)	1-5 (n=18) 6-10 (n=10) 11-15 (n=9) 16-20 (n=6)	(n=20) 46,51%	16.70	118,50
11.	Khairunisa dkk (2017)	SSA	-	3	(n=6) 100%	16.2	39.5
12.	Handayani, Zulhidayat (2017)	SSA	-	1-12	-	6.43	6.82

13.	Wiratama dkk (2018)	SSA	-	1 (n=1) 3 (n=2) 4 (n=2) 5 (n=1) 6 (n=1) 7 (n=1) 9 (n=1) 10 (n=1)	-	1	7
14.	Tasya (2018)	SSA	26-35	>2 (n=33) ≤2 (n=12)	(n=34) 94,4%	22	23
15.	Nurfaddilah, Irwan (2019)	SSA	-	-	-	0.0	7.0
16.	Sinaga dkk (2020)	SSA	20-30 (n=25) 31-40(n=6)	<2 (n=6) 2-5 (n=15) >5 (n=10)	(n=20) 64,5%	-	20
17.	Saud, Purwati (2020)	SSA	20-25 (n=2) 26-30 (n=3) 31-35 (n=3) 36-40 (n=2)	-	-	1.20	1.68
18.	Stamara (2020)	SSA	26-29 31-32	2,5 (n=1) 2,6 (n=1) 2,6 9n=1) 3,2 (n=1) 3,5 (n=1) 3,8(n=1)	-	15.8	33.41
19.	Harningsih, Wimpy (2020)	SSA	-	-	-	-	10

Berdasarkan tabel 4.1 dari 20 jurnal menggunakan *Lead Care II blood lead test*, KUANTIL dan paling banyak menggunakan alat SSA (Spektrometri Serapan Atom), dengan usia termuda berumur 17 tahun dan yang tertua berusia 60, beberapa penelitian pada petugas SPBU dengan kebiasaan merokok jumlah terbanyak 34 responden masa kerja 1 tahun dan 20 tahun yang paling terlama. Kadar nilai rata-rata kadar logam berat (pb) Min 7.95 µg/dL dan Max 28.48 µg/dL.

B. Pembahasan

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi dan umumnya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Manusia menggunakan bahan bakar pada proses pembakaran (reaksi redoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Contoh lain dari proses pelepasan energi dari bahan bakar adalah

melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (reaksi fisi dan fusi). Hidrokarbon (bensin dan solar) merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan oleh manusia (wiratama, dkk 2018).

Timbal (Pb) adalah logam atau salah satunya ditemukan dalam cat yang digunakan sebagai bahan pigmen warna. Timbal memiliki efek akut pada tekanan darah dan menyebabkan hipertensi karena paparan imbal yang berlebihan (Sinaga, dkk 2020). Timbal merupakan zat aditif yang ditambahkan dalam bensin kendaraan yang dapat menyebabkan dampak negatif, salah satunya yaitu gangguan fungsi hati. Pegawai SPBU sangat rentan terhadap masuknya timbal dalam tubuh karena terpapar secara terus menerus serta kurangnya fasilitas perlindungan diri pada saat bekerja (putra, dkk 2018).

Polusi logam berat termasuk timbal (Pb) merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta Industri yang menggunakan bahan baku timbal (Pb) seperti bahan bakar minyak yang mengandung bahan kimia beracun. Bahan bakar minyak dapat menghasilkan uap atau gas diudara yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia (Tasya, 2020)

Stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) merupakan tempat yang sangat potensial mencemari lingkungan di sekitarnya terutama pencemaran udara timbal yang berasal dari penguapan bensin maupun akibat dari pengeluaran gas buang kendaraan bermotor (Nurfadhillah, 2019).

Penelitian dari 20 artikel jurnal terpilih yang digunakan di literatur review ini ada 5 artikel jurnal yaitu pada penelitian Stamara, Sinaga, Khairunisa, Klopfleisch, Mifbakhud, dan Pusparini. Kadar timbal didapatkan hasil dengan status tidak normal. Tingginya kadar Pb dalam darah dapat menghambat proses pembentukan hemoglobin (Riskiwati, 2012), Timbal merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi. Senyawa timbal yang masuk dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan pernafasan ini merupakan logam yang dapat merusak sistem syaraf (Hartarini, 2017).

Menurut Menteri Kesehatan (2002) dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada specimen biomarker manusia, pengukuran kadar timbal pada tubuh manusia dapat dilakukan melalui specimen darah, urin, dan rambut. Spesimen darah Nilai ambang batas kadar timbal dalam specimen darah pada orang dewasa normal adalah 10-25 µg/dl.

Keracunan timbal dalam darah, kemungkinan diakibatkan karena petugas SPBU bekerja sehari-hari terpapar oleh uap ataupun percikan bensin pada saat mengisi bahan bakar, serta melalui asap kendaraan bermotor yang sedang mengantri untuk mengisi bahan bakar, yang melintasi jalan raya, ataupun kendaraan yang berangkat setelah mengisi bahan bakar, dan rata-rata masa kerja responden yang panjang yaitu sekitar 4 tahun. hal ini menunjukkan bahwa paparan timbal terhadap responden sudah berlangsung lama, sehingga akumulasi timbal dalam tubuh akan semakin tinggi (Rosyidah, 2010).

Keberadaan logam berat yang terhirup oleh petugas operator SPBU setiap harinya ada yang menggunakan APD dan ada yang tidak menggunakan Alat Perlindungan Diri (APD) dapat membahayakan kesehatan tubuhnya. Setiap asap knalpot yang terhirup dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan, sebaiknya para petugas menggunakan APD yang telah disediakan oleh perusahaan agar tidak terhirupnya logam timbal yang masuk kedalam tubuh kita. Karena timbal yang terhirup dan masuk pada sistim pernafasan akan ikut beredar ke seluruh jaringan dan organ tubuh (Stamara, 2020).

Penelitian dari 20 artikel jurnal terpilih yang digunakan di literatur review ini ada 5 artikel jurnal yaitu pada penelitian Saud, Sinaga, Klopfleisch, Rosyidah, Mahmuda, dan Koosgiarto. kelompok umur responden didapatkan dari 40 hingga >40 tahun. Faktor umur sangat erat kaitannya dengan kadar timbal dalam darah pada kelompok petugas SPBU. Umur seseorang akan menentukan kadar timbal yang terdapat darahnya. Semakin tua umur seseorang maka akan tinggi pula konsentrasi Pb yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya dikarenakan apabila seseorang semakin tua, maka tubuhnya semakin tidak bisa menetralsisir racun masuk ke dalam tubuh (Bada, 2013).

Penelitian (Qoriah, 2015) memaparkan umur merupakan faktor penentu kondisi tubuh seseorang semakin bertambah tua umur seseorang, maka akan semakin mengalami penurunan fisiologis semua fungsi organ tubuh. sedangkan penelitian (Fauziah, 2012) kemampuan menetralsisir zat beracun tergantung dari umur, umur yang semakin tua akan semakin meningkatkan resiko tubuh seseorang terdampak racun yang mungkin secara tidak sengaja terhirup atau termakan, semakin tua umur juga akan menyebabkan kemampuan untuk menetralsisir zat beracun dalam tubuh semakin menurun termasuk terhadap timbal, disamping berkurangnya daya tahan tubuh karena peningkatan usia,

maka racun yang masuk ke dalam tubuh baik melalui pernafasan maupun dari makanan tidak dapat dinetralisir dengan baik.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa akumulasi paparan timbal pada 83,33% responden telah melebihi nilai ambang batas aman. Hubungan antara Lead Level pada rambut pekerja SPBU di Kota Gorontalo terhadap keluhan penyakit sebesar 42,2% dan pengaruhnya sebesar 17,8% terhadap gangguan kesehatan pekerja. Diharapkan kepada pemilik SPBU untuk menyediakan APD bagi pekerja SPBU (Prasetya, Jusuf, 2017).

Penelitian dari 20 artikel jurnal terpilih yang digunakan di literatur review ini ada 5 artikel jurnal yaitu pada penelitian Tasya, Sinaga, Khairunisa, dan Klopffleisch yang didapatkan pada responden yang memiliki kebiasaan merokok. Kebiasaan merokok dapat menjadi faktor pemicu tingginya kadar timbal dalam darah. Hal ini disebabkan karena salah satu komponen rokok adalah timbal. Kandungan timbal dalam rokok dapat memberikan kontribusi dalam penimbunan kadar timbal dalam darah sehingga dapat mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan, metabolisme, dan kerusakan pada otak (Hasan, 2013).

Kebiasaan merokok akan meningkatkan resiko paparan timbal dalam darah 4,5 lebih besar, faktor yang meningkatkan paparan timbal dalam darah selain merokok yaitu usia atau umur, dan alat pelindung diri (Huwaida, 2016). Rokok juga mengandung lebih dari 2000 substansi berbahaya termasuk timbal (Pb). Timbal (Pb) yang terdapat didalam rokok berasal dari daun tembakau selama proses penanaman (Hasan, 2013). Noor (Betti Ronayan A, 2015) juga menyebutkan secara alami kandungan timbal berasal dari tanah dan udara yang memang menyimpan timbal, selain itu pupuk NPK selama proses penanaman tembakau juga mempengaruhi kandungan timbal dalam tembakau.

Pada penelitian dari 20 artikel jurnal terpilih yang digunakan di literatur review ini ada 8 artikel jurnal yaitu pada penelitian Wiratama, Sinaga, Handayani, Klopffleisch, Pusparini, Laila, dan Koosgiarto dengan Responden memiliki masa kerja >5 tahun. Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja di suatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif. Masa kerja memberi pengaruh positif pada kinerja bila dengan semakin lamanya masa kerja seseorang semakin berpengalaman dalam melaksanakan tugasnya, sebaliknya memberikan pengaruh negatif apabila dengan semakin lamanya masa kerja akan timbul gangguan kesehatan pada pekerja serta timbul kebosanan yang disebabkan oleh pekerjaan yang sifatnya monoton. Masa kerja suatu pekerja di industri karoseri dapat menggambarkan

paparan timbal (Pb) dalam darah pekerja karena sifat akumulatif timbal (Pb) sehingga semakin lama masa kerja seseorang maka kadar timbal dalam darah mereka semakin besar.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, Irvan dan Widodo Hariyono (2011) menyatakan ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pada operator di empat SPBU di Yogyakarta. Penelitian lain yang dilakukan pada petugas SPBU di Makasar menunjukkan bahwa Sebagian besar operator pengisian BBM yang dijadikan sampel memiliki kadar timbal dalam darah melebihi batas yang dianjurkan oleh ATSDR (Ayu dkk, 2014).

C. Keterbatasan

Penelitian ini telah diusahakan dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur, tetapi berdasarkan pada pengalaman peneliti dalam proses penelitian terdapat beberapa keterbatasan yang dialami. Beberapa keterbatasan dalam penelitian tersebut yaitu :

1. Pada jurnal yang di saring, beberapa penelitian menggunakan pengujian secara tidak lengkap
2. Peneliti banyak menemukan bentuk skripsi dan KTI Nasional yang terbit diatas tahun 2010 sehingga hal tersebut tidak termasuk kedalam ketentuan kriteria inklusi dan eklusi.
3. Peneliti menemukan 30 jurnal yang terbit setelah tahun 2010, jurnal yang relevan sesuai dengan judul hanya 20 jurnal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan yang di publikasikan dengan sumber jurnal/literature sebanyak 20 (Dua puluh) jurnal dalam waktu 10 tahun terakhir (2010-2020). Dapat disimpulkan bahwa dari 20 jurnal didapatkan logam berat timbal (pb) pada petugas SPBU.

1. Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah pada petugas SPBU berkisar 7,95 $\mu\text{g/dL}$ -28,48 $\mu\text{g/dL}$.
2. Pegelompokkan umur pada responden petugas SPBU berkisar 17-60 tahun.
3. Masa kerja petugas SPBU berkisar 1 tahun hingga > 5 tahun.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka penulis menyarankan :

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi/wawasan bagi peneliti lain yang ingin meneliti Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Petiugas SPBU.
2. Agar masyarakat lebih memperhatikan bahayanya kadar timbal dalam darah dan para pekerja SPBU lebih mengutamakan keselamatan kerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Ayu F, Djauhari B, Siregar A, Amanda D, Martiana T, Dewanti L, 2014, Factors Related To the Lead Levels (Pb) On Blood In The Gas Stasion Operator Tamalanrea Makassar.

International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES) Vol. 3 Issue PP.53-58

- Aditiya M, Agung T, P, 2013, Rambut sebagai Biondikator Pencemaran Timbal Pada Penduduk Di Kecamatan Semarang Utara. *Biosaintifika: Journal Of Biology & Biology Education* 5 (1)
- Ardilah Y, 2016, Faktor Resiko Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* : 150-155
- Bada, et al, 2013, Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Sopir Koperasi Angkutan Kota Mahasiswa dan Umum (KAKMU) Trayek 05 Kota Makassar. Makassar. *Universitas Hasanuddin*.
- Dewi C, D, 2012, Deteriminasi Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering. *Journal of Chemistry* : Vol 2, No 1
- Dinas Perhubungan Di Terminal Rajabasa Bandar Lampung. *BMJ*. Vol.6 no. 1 Hal 24-31 :*Universitas Mitra Indonesia*
- Gusnita D, 2012, Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di udara dan Upaya Penghapusan Bensin Brtimbal. *Berita Dirgantara* vol.13 No. 3 : 95-101.
- Handayani C, Zulhidayati R, 2017, Validasi Metode Analisa Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Karyawan SPBU Di Indarung. *Teknik Industri*. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi *Chempublish journal* volume 2 No. 1
- Hesti R, Sitti N, D, 2010, Hubungan Antara Kadar Pb Dalam Darah Dengan Kejadian Hipertensi Pada Operator Spbu Di Kota Yogyakarta
- Irwan P, A, Niken P, 2020, Pengaruh Paparan Merkuri Dari Bahan Makanan Terhadap Kandungan Merkuri Dalam Darah Ibu Menyusui di Daerah Pertambangan Emas. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekes Depkes Bandung* 12 (10), 224-235
- Jaishankar M, Mathew Bb, Shas Ms, Gwoda KRS. 2013. Biosorption of Few Heavy Metal from Waste Water Using Agricultural wastes. *Journal of Environment Pulltion and Human Health* ; 2(1): 1-6
- Khlif R, Hamza C, 2010, Head and neck cancer due to heavy metal exposure via tobacco smoking and professional exposure: A review. *Toxicol Appl Pharamacol* ; 248: 71-88
- Khairunisa, Darmadi, Yustina, 2017, Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Hemoglobin (Hb) Pada Operator SPBU Di Kota Pekan Baru. *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan* : *Universitas Riau*

- Kurniawan A, mustikasari D, 2019, Mekanisme Akumulasi Logam Berat Di Ekosistem Pascatambang Timah. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17 (3), 408-415
- Mifbakhudin, Mumpuni P, Meikawati W, 2011, Gambaran Paparan Gas Buang Kendaraan (Pb) Dengan Kadar Hemoglobin dan Eritrosit Berdasarkan Lama Kerja Pada Petugas Operator Wanita SPBU. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol.3, No.2 Hal 79-85 : *FKM Universitas Muhammadiyah Semarang*
- Mulyadi M, 2015, Paparan Timbal Udara Terhadap Timbal Darah, Hemoglobin, Cystantin C Serum Pekerja Pengecetan Mobil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* : Vol 11, No 1
- Maskinah E, Suhartono, Nur E, W, 2016, Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Jumlah Eritrosit Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan lingkungan Indonesia* : 15 (2)
- Nurfadilah R, A, Irwan, 2019, Analisis Paparan Timbal Udara dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb) Pada Operator SPBU. Fakultas Olahraga dan Kesehatan : Universitas Gorontalo
- Nurbaya F, Wjayanti Y, 2010, faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Kadar Timah Hitam Dalam Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, KEMAS* 6 (1) 51-56 : Universitas Semarang
- Naria E, 2019, Mewaspada Dampak Bahan Pencemaran Timbal (Pb) Di Lingkungan Terhadap Kesehatan. *Jurnal KOMUNIKASI PENELITIAN* Volume 17 (4)
- Putri E, A, W, Bengen G, D, Pratono Tri, R, E. 2015, Konsentrasi Logam Berat Cu dan Pb Di Sungai Musi Bagian Hilir. *Jurnal Ilmu Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 7, no.2, hlm. 453-463. Universitas Sriwijaya Palembang
- Prasetya E, Jusuf H, 2017, Lead Content in Hair and Health Problems at Workers in SPBU (Gas Station) of Gorontalo City in 2017. Public Health department, Sate University of Gorontalo, Indonesia. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research (IJSBAR)* Vol. 36.No.2.pp 302-307 : University Gorontalo
- Putranto T, T, 2011, Pencemaran Logam Bera Merkuri. *Teknik* 32 (1), 62-71
- Parengkuan K, Fatimawali, Citraningtyas G, 2013, Analisis kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Kota Manado. *PHARAMACON* 2 (1)
- Priyatni D, Y, Syamsun A, Cenderadewi M, 2014, Analisis Kadar Timbal Dalam Darah Akibat Paparan Kronis Pada Polisi Lalu Lintas Di Kota Mataram. *Jurnal Kedokteran* : Vol 3 No 4

- Qorihah, et al, (2015), Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja Industri Pengecoran Logam CV Bonjor Jaya Di Desa Batur Ceper Klaten.
- Rosyidah H, Djannah N, S, 2010, Hubungan Antara Kadar Pb Dalam Darah dengan Kejadian Hipertensi Pada Operator SPBU Di Kota Yogyakarta. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Ahmad dahlan : Yogyakarta
- Rosita B, Widiarti L, 2018, Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Hemoglobin Pekerja Pengecetan Motor Pekan Baru. Prosiding Seminar Kesehatan Printis. E-ISSN : 2622-2256 vol.1 No.1. Program Studi Analisis Kesehatan STIKes Printis Padang
- Rustanti I, Eni M, 2011, Faktor Faktor yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (PB) Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu Penggaron Di Kta semarang. *Visikes: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 10 (1)
- Rosmiarti, Amalia, RA.H.T, 2014, Analisis Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Tukang Ojek di Pangkalan Ojek KM 5 Palembang, Laporan Penelitian, Fakultas Kesehatan, Universitas Kader Bangsa, Palembang.
- Sinaga V, R, L, Munthe A, S, Siregar N, R, Zamili M, 2020, Hubungan Kadar plumbum (Pb) Di Udara lingkungan Kerja Dengan Kejadian Hipertensi Pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU Karya 14.). *Journal of Healthcare Technology and Medicine* Vol.6 No. 2 : Universitas Ubudiyah Indonesia
- Sari N, N, Putri N, L, Agata A, 2019. Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Keterpaparan Logam Timbal (Pb) Pada Petugas Tanda Pembayaran Retribusi (TPR)
- Stamara R, D, Barlian, 2020, Identifikasi Kadar Timbl (Pb) dalam darah Pada Petugas Operator SPBU 34-42115 Kota Serang. *Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, Vol. 7 No. 1 : Poltekes Kemenkes Banten
- Saud A W Minarti Isra, Purwati. 2020. Gambaran Kadar Timbal Operator SPBU Di Pasar Kliwon Kota Surakarta Berdasarkan Umur. *Journal Of Health Research*, Vol 3 No 2 : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta
- Sirwan M. Muhammad, 2014, Profil Tingkat Hematologi, Biokimia, dan Timbal Darah di Antara Stasiun yang Terpapar Bensin Pekerja di sulaimaniyaCity. Departemen Biologi, Sekolah Sains, Universitas Sulaimania Wilayah Kurdistan – FR Irak
- Sugeng R, 2010, Analisis Faktor-Faktor yan Berhubungan dengan Keracunan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional Di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri. Program Studi Magister Kesehatn Lingkungan Program Pasca Sarjana Unversitas Diponogoro

- Sumarno D, Kusumaningtyas I, D, 2019, Penentuan Limit Deteksi dan Limit Kuantitasi Untuk Analisis Logam Timbal (Pb) Dalam Air Tawar Menggunakan Alat Spektrofotometer Serapan Atom. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan* 16 (1), 7-11
- Tasya Z, 2018, Analisis Paparan Timbal (Pb) Pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) Cv. Arba Di Kota Palu. *MPPKI* 118-124 Vol. 1. No. 3 : Universitas Muhammadiyah Palu
- T. Triadi P, "Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Airtanah," *TEKNIK*, vol. 32, no. 1, pp. 62-71
- Pusparini A, D, Onny S, Darundiati H, Y, 2016 Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecetan, Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)* 4 (3), 758-766
- Wiratama S, Sitorus S, Kartika R, 2018. Studi Bioakumulasi Ion logam PB Dalam Rambut dan Darah Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum, Jalan Sentosa Samarinda. *Jurnal atomic* 03 (1) hal 1-8 : Universitas Mulawarman
- Windusari Y, Aini N, I, Setiawan A, Aetin N, E, 2019, Deteksi Frekuensi Distribusi Timbal Dalam darah Pekerja Pengisi Bahan Bakar: Studi Kasus SPBU di Plaju, Sumatra Selatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 18 (1), 62-66. Universitas Sriwijaya



HUBUNGAN ANTARA KADAR TIMBAL DALAM DARAH DENGAN KELELAHAN
KERJA PADA TUKANG OJEK DI PANGKALAN
OJEK BTP KECAMATAN TAMALANREA
KOTA MAKASSAR TAHUN 2013

*The Relationship of Plumbum Degree in Blood with Work Fatigue on Tukang Ojek in
Pangkalan Ojek BTP Subdistrict Tamalanrea Makassar City in 2013*

Grace Florencia Parinding¹, Rafael Djajakusli¹, Syamsiar S. Russeng¹
¹Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja FKMM, Unhas, Makassar
(florencia.grace@yahoo.co.id/085255799550)

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan kelelahan kerja pada tukang ojek di pangkalan ojek BTP Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh tukang ojek yang berada di Pangkalan Ojek BTP Kecamatan Tamalanrea yaitu sebanyak 123 tukang ojek, yang sekaligus menjadi sampel. Adapun dalam penelitian ini untuk mengukur kelelahan kerja diambil 88 orang, sedangkan untuk mengukur kadar timbal dalam darah diambil 28% dari total populasi yaitu sebanyak 35 orang. Teknik pengambilan sampel penelitian ini ditentukan melalui metode *Purposive Sampling* dengan kriteria responden yang berada di lokasi penelitian, bersedia diwawancarai dan diambil darahnya pada saat penelitian serta masa kerja > 2 tahun. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan *Chi-square test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel umur ($p=0,028$) dan kadar timbal ($p=0,022$) mempunyai hubungan bermakna dengan variabel kelelahan kerja sedangkan variabel masa kerja ($p=0,641$) dan lama kerja ($p=0,545$) tidak mempunyai hubungan bermakna dengan variabel kelelahan kerja. Disarankan kepada Dinas Kesehatan Kota Makassar Unit Tenaga Kerja agar melakukan penyuluhan akan pentingnya penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yaitu masker dan pemeriksaan kesehatan secara rutin khususnya pemeriksaan kadar timbal dalam tubuh tukang ojek.

Kata Kunci : Tukang Ojek, Kelelahan Kerja, Kadar Timbal, Masa Kerja, Lama Kerja

ABSTRACT

This research is an analytic observational research with cross sectional design that aims to understand the relationship of plumbum degree in blood with work fatigue on tukang ojek in pangkalan ojek BTP sub district Tamalanrea Makassar city. Population in this research is all tukang ojek in pangkalan ojek BTP sub district Tamalanrea that is 123 tukang ojek, that also became sample. In this research for measuring work fatigue, it is taken from 88 person, whereas for measuring plumbum degree in blood, it is taken from 28% of population that is 35 person. Sample is decided by purposive sampling method with respondent criteria in this research location and willing to be interviewed and taken their blood and work period more than 2 years. Statistical test is done by using Chi-square test. Result showed that age variable ($p=0,028$) and plumbum degree variable ($p=0,022$) have relationship with work fatigue variable, whereas work period variable ($p=0,641$) and working time ($p=0,545$) doesn't have relationship with work fatigue. It is suggested for Health Department in Makassar City especially in Workers Unit to understand more about informal workers by giving information about the importance of using Personal Protective Equipment that is mask and health checking routine especially plumbum degree checking in tukang ojek's bodies.

Keywords: Tukang Ojek, Work Fatigue, Plumbum Degree, Work Period, Working Time

ANALISIS KADAR TIMBAL DARAH DAN PENYAKIT HIPERTENSI PADA PETUGAS STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM DI KOTA MANADO

Paul A. T. Kawatu¹ dan Johnly A. Rorong²

¹Program Studi Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado

²Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado

Diterima 03-09-2009; Diterima setelah direvisi 17-10-2009; Disetujui 24-10-2009

ABSTRACT

Kawatu, P. A. T. and J. A. Rorong, 2009. Blood Lead Level Analysis And Hypertension In The Worker Of Gasoline Station (Spbu) In Manado Municipality.

The contamination of gasoline is getting higher along with the increasing number of cars up to this days. With the improvement of lead pollutant (Pb) on the air, human being will get more risk of being exposed by the danger of this substance. Various effect of lead exposure toward human health are hypertension and occupational fatigue. The workers of SPBU is a high risk group that was exposed by lead, since they were used to exposed with fume or gasoline and smoke of cars. This research was aimed to find out the relationship between blood lead level and the incident of hypertension toward workers of SPBU in Manado municipality. This was a cross sectional research with 96 respondents. The bivariate analysis showed that blood lead level had positive and significant correlation and yet weak toward hypertension incident ($p < 0,05$; $r_{pbis} = 0,324$; $r_{pbis}^2 = 0,105$). The multivariate analysis showed that the blood lead level was a significant predictor ($p < 0,05$) toward hypertension incident with effective contribution of 6,74%. The research result showed that the blood lead level had significant relationship and predictor toward hypertension after the other predictors being controlled. Therefore, prevention effort on the impact of lead through continuous health examination and application of health principles and occupational safety for the SPBU workers is necessary.

Keywords : blood lead level, hypertension

PENDAHULUAN

Timbal adalah salah satu logam berat yang mencemari udara, dapat dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin bertimbal. Bensin mengandung senyawa timbal dalam bentuk *tetra ethyl lead* (TEL) berkisar 0,3 gr/L - 0,45 gr/L. Alkyl-Pb yang terdapat dalam bahan bakar ini juga mudah menguap dan larut dalam lemak sehingga mudah diabsorpsi oleh manusia melalui inhalasi, ingesti ataupun dermal (Palar, 2004). Dewasa ini, pencemaran dari bahan bakar bensin bertimbal dikuatirkan semakin tinggi seiring dengan bertambahnya kendaraan bermotor, sehingga manusia akan lebih mudah terpapar dengan bahan berbahaya ini.

Timbal yang masuk ke tubuh manusia selanjutnya dapat menimbulkan berbagai macam gangguan, seperti gangguan hematologi, gangguan saraf, gangguan kardiovaskuler, gangguan gastrointestinal dan gangguan reproduksi (Palar, 2004). Keracunan timbal yang

kronis dapat menyebabkan kelelahan, penurunan daya konsentrasi, gangguan tidur dan kecemasan (Cheng, 1996). Telah dilaporkan pula bahwa pengaruh timbal pada orang dewasa dapat menimbulkan hipertensi (Vupputuri *et al.*, 2003). Hal ini menunjukkan pekerja yang terpapar timbal secara terus menerus akan berisiko keracunan dan dapat terganggu kesehatannya, selanjutnya menurunkan produktivitas kerja.

JNC-VII tahun 2003 menyatakan bahwa hampir 1 milyar penduduk dunia (33,3%) menderita hipertensi. Data dari Dinas Kesehatan Kota Manado (Pasorong, 2007) menyatakan bahwa jumlah kasus hipertensi yang dirawat di rumah sakit terus meningkat yaitu pada tahun 2004 sebesar 3,44% dan tahun 2005 menjadi 4,05%.

Penyakit hipertensi 90% belum diketahui penyebabnya dan digolongkan sebagai hipertensi esensial, 10% lainnya merupakan hipertensi sekunder (Padmawinata, 2001). Beberapa faktor

Disubmit 21 April 2019
Diterima 30 Juni 2019

HUBUNGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DENGAN KETERPAPARAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PETUGAS TANDA PEMBAYARAN RETRIBUSI (TPR) DINAS PERHUBUNGAN DI TERMINAL RAJABASA BANDAR LAMPUNG

THE RELATIONSHIP OF THE USE OF SELF-PROTECTIVE EQUIPMENT (EXTENSION) WITH EXPOSURE OF TIMBAL (Pb) IN RETRIBUTION SIGN OFFICERS OF DEPARTMENT OF TRANSPORTATION IN RAJABASA TERMINAL BANDAR LAMPUNG

¹, Nova Nurwinda Sari, Lentera Nunyal Putri², Annisa Agata³.

Program Studi Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Mitra Indonesia.
Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, Universitas Mitra Indonesia.
Program Studi Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Mitra Indonesia

ABSTRAK

Transportasi berkontribusi lebih dari setengah penyebab polusi udara, terutama dari kendaraan yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar. Petugas tanda pembayaran retribusi (TPR) Dinas Perhubungan di terminal Rajabasa Bandar Lampung memiliki risiko terkena paparan logam timbal (Pb). Dampak paparan logam timbal (Pb) dapat menyerang sistem saraf, sistem ginjal, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan lainnya. Jenis penelitian kuantitatif, metode *analisis observasional dengan desain cross-sectional*. Populasi berjumlah 36 petugas retribusi pembayaran (TPR) Dinas Perhubungan Terminal Rajabasa Bandar Lampung. Teknik Sampel menggunakan total populasi. Instrumen yang digunakan mikroskop binokular dan metode pengukuran Persiapan Skrining Darah dengan penemuan sel penetapan basofilik. Analisis data menggunakan uji univariat dan bivariat *Fisher Exact*. Berdasarkan hasil uji univariat terdapat 25 responden (69,4%) positif terpapar logam timbal (Pb) dan uji statistik diperoleh *Fisher Exact* (p value > 0,05) yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan keterpaparan logam timbal (Pb) pada petugas pembayaran retribusi (TPR) Dinas perhubungan di terminal Rajabasa Bandar Lampung.

Kata kunci : Timbal (Pb), Alat Pelindung Diri (APD)

ABSTRACT

Transportation contributes more than half of the causes of air pollution, especially from vehicles that use gasoline as fuel. The Transportation Department's levy payment

STUDI BIOAKUMULASI ION LOGAM PB DALAM RAMBUT DAN DARAH OPERATOR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM, JALAN SENTOSA, SAMARINDA
BIOACCUMULATION STUDY OF Pb METAL ION IN HAIR AND BLOOD OF OPERATOR OF GENERAL FUEL FILLING STATION, SENTOSA ROAD, SAMARINDA

Sukma Wiratama*, Saibun Sitorus, Rudi Kartika
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok, Kampus Gn. Kelua, Samarinda 75123
*E-mail: sukma.wiratama@gmail.com

Received: 18 August 2016, Accepted: 05 January 2018

ABSTRACT

A study about Bioaccumulation of Pb Metal Ion in Hair and Blood of Operator of General Fuel Filling Station, Sentosa Road Samarinda has been conducted. The aim of the study is to determine the accumulation of Pb metal ions levels and the association between the hours of work of gas station operator assumed to be positively correlated and the levels of Pb metal ions in hair as well as in blood. Hair and blood were homogenized and analyzed by Atomic Adsorption Spectrophotometer (AAS). The results displayed that the lowest and highest level of Pb metal ions contained in hair was 0.03 $\mu\text{g/g}$ and 0.07 $\mu\text{g/g}$, respectively. The highest number found in blood was similar to the level contained in hair, that is 0.07 $\mu\text{g/mL}$. However, the lowest level was marginally lower with a number 0.01 $\mu\text{g/mL}$. The coefficient correlation (r) obtained were 0.822 and 0.859 for hair and blood, respectively. These numbers indicate there was a strong positive relationship between working hours of gas station operator and levels of Pb metal ion in hair and blood. This inference was also supported by the results of t test, that is, 0.564. Furthermore, % determinants analysis was also undertaken which result in 82.2% and 85.9% for hair and blood, respectively to strengthen the test result that working hours of gas station operator in Sentosa Road Samarinda was positively associated with Pb metal ion levels in hair and in blood.

Keywords: Hair, Blood, Bioaccumulation, Correlation Coefficient, Pb Metal Ion Levels

PENDAHULUAN

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi dan umumnya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Manusia menggunakan bahan bakar pada proses pembakaran (reaksi redoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Contoh lain dari proses pelepasan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (reaksi fisi dan fusi). Hidrokarbon (bensin dan solar) merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan oleh manusia.

Timbal merupakan logam yang berwarna abu-abu kebiruan dan memiliki kerapatan yang tinggi (11,84 g/mL pada suhu kamar), timbal mudah larut dalam HNO_3 yang konsentrasi pekatnya 8M dan membentuk nitrogen oksida [1]. Logam ini termasuk ke dalam kelompok logam-logam golongan IVA pada tabel periodik unsur kimia. Mempunyai nomor atom (NA) 82 dan bobot atau berat atom (BA) 207,2.

Timbal yang merupakan salah satu unsur logam berat yang terdapat dalam bahan bakar minyak yaitu bensin yang dapat mencemari udara. Timbal umumnya dikenal sebagai timah hitam dan biasa digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin.

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pencernaan (digesti) atau melalui saluran pernafasan (inhalasi). Proses masuknya ion logam Pb ke dalam tubuh dapat melalui berbagai cara dan akan terakumulasi dalam organ-organ tubuh. Meskipun tubuh manusia dapat mengekskresi timbal, namun hal itu tidak sebanding dengan absorpsinya sehingga dapat menimbulkan efek negatif baik akut maupun kronis. Ion logam Pb yang ada di dalam darah diikat oleh eritrosit yang dikirim ke jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati) dan ke jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi).

Pencemaran logam terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia, khususnya logam berat seperti timbal dapat menimbulkan bahaya pada makhluk hidup khususnya

Validasi Metode Analisa Kadar Timbal (Pb) dalam Rambut Karyawan SPBU di Indarung

Corry Handayani ^{1*}, Ridha Zulhidayati ²

¹Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi
email : ¹*corry_037@yahoo.com

ABSTRAK

Timbal (Pb) adalah logam berat yang dapat menyebabkan keracunan dan terakumulasi dalam tubuh manusia. Mekanisme masuknya timbal kedalam tubuh manusia dapat melalui system pernafasan, oral, ataupun langsung melalui permukaan kulit. Timbal yang diabsorpsi dalam tubuh sebanyak 95% diikat oleh eritrosit kemudian diangkut oleh darah keorgan-organ tubuh dan kemudian akan disimpan dalam jaringan lunak (sum-sum tulang, sistim saraf, ginjal, hati) serta jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi). Berdasarkan pada profesi seseorang, maka kontaminasi logam timbal (Pb) dapat terjadi karena berhubungan langsung atau tidak langsung dengan sumber pencemaran logam timbal (Pb). Telah dilakukan uji validasi metode destruksi basah untuk penentuan kadar timbal (Pb) dalam rambut. Destruksi basah menggunakan campuran HNO₃ dan HClO₄. Analisis kandungan timbal hasil destruksi dilakukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Untuk menentukan metode destruksi yang valid dilakukan validasi metode yang meliputi uji akurasi, presisi, dan linearitas serta penentuan LoD dan LoQ. Uji presisi dilakukan dengan menghitung persen recovery, yaitu 96,24%. Hasil uji presisi adalah 3,2%. Sementara itu, linearitas kurva standar diperoleh sebesar 0,9996 dengan LoD dan LoQ berturut-turut 0,0804 mg/g dan 0,2680 mg/g. Perhitungan konsentrasi Pb dalam sampel rambut hasil dari metode destruksi berturut-turut 0,0139 ppm dan 0,1648 ppm. Hasil ini lebih tinggi dari LoD namun lebih rendah dari LoQ. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa metode destruksi ini dapat dipercaya atau valid untuk analisa kadar logam timbal (Pb) dalam rambut dengan SSA.

Kata Kunci : timbal (Pb), validasi, SSA.

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan dapat menyebabkan terjadinya bahaya toksik padamanusia, dapat menyebabkan perubahan biosfer atau perubahan lingkungan luar. Haruslah dibedakan antara pencemaran lingkungan secara kimia dan secara fisika. Pencemaran secara kimia terjadi jika lingkungan tercemar akibat kerja kimia dari zat berbahaya dan pencemaran fisika misalnya terjadi peningkatan suhu air permukaan akibat stasiun listrik dan peningkatan suara (Mutschler, 1991).

Istilah lingkungan mencakup semua yang mengelilingi masing-masing organisme, terutama udara, tanah dan air. Seperti kita ketahui bahwa lingkungan hidup merupakan bagian yang di dalamnya terdapat manusia dan sumber daya manusia yang tidak dapat terpisahkan, oleh karena itu adanya suatu industri yang semakin pesat perkembangannya dapat menimbulkan dampak negatif seperti terjadinya pencemaran lingkungan (air, udara dan tanah) oleh suatu zat kimia dari industri tersebut dan akibatnya akan dirasakan baik oleh pekerja industri tersebut maupun oleh masyarakat yang berada disekitar kawasan industri tersebut (Katzung, 2004). Berdasarkan pada profesi seseorang, maka kontaminasi logam timbal (Pb) dapat terjadi karena berhubungan langsung atau tidak langsung dengan sumber pencemaran logam timbal (Pb), sehingga orang yang bekerja dalam



Deteksi Frekuensi Distribusi Timbal Dalam Darah Pekerja Pengisi Bahan Bakar: Studi Kasus SPBU di Plaju, Sumatera Selatan.

Yuanita Windusari^{1*}, Intan Nurul Aini², Arum Setiawan², Entin Nur Aetin²

¹ Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
² Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam Universitas Sriwijaya
*Corresponding author: ywindusari@yahoo.com

Info Artikel : Diterima Desember 2018 ; Disetujui Maret 2019 ; Publikasi April 2019

ABSTRAK

Latar belakang: Timbal (Pb) sebagai logam berat pernah dijadikan sebagai bahan aditif pada bensin. Pb dalam bentuk tetraetiltimbal ($Pb_2(C_2H_5)_4$) yang membantu proses pembakaran pada mesin kendaraan menjadi lebih halus dan cepat. Pb pada bahan bakar berdampak merugikan bagi lingkungan sekitar termasuk manusia. Pada saat pembakaran, Pb dilepas ke udara bersamaan dengan asap kendaraan. Senyawa yang dilepaskan tersebut berdampak negatif bagi kesehatan. Efek pertama keracunan timbal kronis sebelum mencapai organ target adalah gangguan haemoglobin dan berakibat pada menurunnya kadar haemoglobin. Gangguan anemia akan timbul bila kandungan Pb lebih dari 70 ug/dl atau setara 0,7 ppm. Berkaitan dengan efek negatif Pb dalam bensin, maka sangatlah penting untuk mendeteksi dan memperkirakan frekuensi kadar Pb dalam darah pekerja pengisi bahan bakar (pekerja SPBU) yang melakukan kontak langsung dengan bahan bakar.

Metode: Sebanyak 11 orang pekerja pengisi bahan bakar dan 2 orang pegawai administrasi menjadi responden dan kontrol dalam penelitian ini. Kriteria inklusi adalah jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan usia 20-40 tahun, dan kriteria eksklusi adalah yang tidak bersedia menjadi responden. Responden mengisi kuesioner dan di wawancara untuk mengetahui riwayat kesehatan, kemudian dilakukan pengambilan darah untuk dianalisis. Penentuan titik sampling berdasarkan metode purposive sampling dengan kriteria Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) berada di daerah padat kendaraan yang beroperasi selama 24 jam.

Hasil: Analisis darah menggunakan SSA Shimadzu 6300 menunjukkan kadar Pb < 2,995 ng/ml. Hal ini mengindikasikan tidak adanya Pb dalam darah responden. Tidak terdeteksinya Pb dalam darah diduga akibat responden terpapar Pb dalam jangka waktu singkat, penggunaan peralatan keselamatan (APD) saat bekerja, serta dapat mengindikasikan rendahnya kadar Pb pada bahan bakar kendaraan bermotor.

Simpulan: Tidak terdeteksinya Pb dalam darah responden tidak berarti mengabaikan keberadaan Pb di dalam bahan bakar. Sangatlah penting untuk melakukan pemeriksaan kandungan kadar Pb secara rutin pada semua pekerja SPBU akibat resiko paparan Pb bagi kesehatan.

Kata kunci: timbal; pekerja pengisi bahan bakar; bahan bakar bensin; darah; SSA Shimadzu 6300

ABSTRACT

Title: Frequency Distribution Of Leads In Blood Workers Filling Fuel: Case Study Of Fueling Station at Plaju, South Sumatra

Background: Lead (Pb) as heavy metal has been used as an additive in gasoline. Pb in the form of tetra ethyl lead ($Pb_2(C_2H_5)_4$) which helps the combustion process on the vehicle engine so that the engine sound becomes smoother and faster. Pb on fuel has a negative impact on the surrounding environment including humans. When burning in a vehicle engine, Pb is released into the air along with vehicle smoke. The compound released has a negative impact on health. The first of chronic Pb poisoning before reaching the target organ is the presence of haemoglobin synthesis disorder so that the haemoglobin level decreases. Anemic disorders will occur if the Pb content is more than 70 ug / dl or equal to 0.7 ppm. In connection with the negative effects of Pb in gasoline, it is very important to detect and estimate the frequency of Pb levels in the blood of fuel filling workers who make direct contact with fuel.

Factors Related To the Lead Levels (Pb) On Blood In The Gas Station Operator Tamalanrea Makassar

Friska Ayu¹, Budi Djauhari², Aprianita Siregar³, Dita Amanda D⁴,
Tri Martiana⁵, Linda Dewanti⁶

^{1,2,3,4,5} (Department of Occupational Health and Safety, Airlangga University, Surabaya, Indonesia)
⁶ (Department of Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia)

Abstract :-Gas Stationare business activities in the field of fuel distribution was operate 24 hours a. Gas station are located at the side of highway, so the operator of gas station could be exposed by the fume from vehicles which in a queue of refueling process. The aims of this research was analyze related factors of lead (Pb) levels in the blood on gas station's operator in Tamalanrea Makassar. This research used analytical survey method and cross sectional design. There were 51 gas station's operator as a sample. Data was analysis by Pearson product moment correlation and linear regression test by the result that there are relations between characteristic respondents, working time and the amount of fuel sold. The age, working period, calcium consumption habit, sistolik blood pressure and diastolic blood pressure are the most associated factors to lead levels in the blood. Lead exposure of workers could be controlled by the company fuel distribution, the supervisor of gas station and the workers. Following the procedures of service operator, using self protective equipments (respirator), doing on health's monitoring and checking periodic, improving the understanding of reducing smoking habit and have a good personal hygiene to the workers could reduce this problem.

Keywords:- lead, gas station's operator, characteristic operated, working time

I. INTRODUCTION

Exhausting emissions from motor vehicles using leaded fuel is one of the greatest air pollution in Indonesia. Gasoline Premium contains lead compounds in the form of tetra ethyl lead (TEL) as much as 0.3 gr/liter and premix as 0.45 gr/liter. Alkyl-Pb contained the fuel is volatile and soluble in fat so easily absorbed by humans through inhalation, ingestion or dermal (Palar, 2012).

Gas station's operator is a group of workers at risk that exposure directly with lead from gasoline and motor vehicle emissions. The measurement results of the air quality in Makassar area, exactly on BPLH Urip Sumohardjo and Perintis Kemerdekaan from 2007-2011 year reported that lead levels in the air of 2.75 µg/m³. Distribution of fuel supply to the depot in South Sulawesi are from Balikpapan and Plaju oil refinery that still contain lead levels of 0.30 gr/L. Therefore, the levels of lead in gasoline for the Makassar area was still considered higher than the standards prescribed by 0.013 gr/l according to Kep.Dirjen.Migas No. 3674 K/24/DJM/2006. Perintis Kemerdekaan street was located in Tamalanrea is a dense road traffic around because there are campuses and educational facilities such as schools, office buildings, entertainment facilities and hospitals and this street connecting the Makassar city with another city. This area is the crowded road conditions during weekdays and also on weekends.

II. MATERIALS AND METHODS

This study used a quantitative research survey that is analytical cross-sectional study design to analyze the factors that associated with high levels of lead (Pb) in blood at the gas station's operator in Tamalanrea Makassar. This study was conducted on June-July 2014 by the population of 60 people gas station's operator, using simple random sampling by sample size of 51 people.

The independent variables in this research are characteristics respondent (level of knowledge about lead, age, sex, BMI, respiratory rate, hemoglobin levels, breakfast habits, vitamin C and calcium intake habit, smoking habits and personal hygiene), shift work, working period, the duration of charging fuel into the tank consumers, the number of vehicles charging and the amount of fuel sold.

Data was collecting use interview techniques, questionnaires, observations with the aid of a checklist, and documentation. Analysis bivariate data using the Spearman correlation test and Pearson correlation, Pearson Correlation Test using for ratio data and normal distribution, if data have not normal distribution so use spearman's test. The variables with nominal scale was analyze by contingency coefficient test. The multivariate analyze using simple linear regression.



FAKTOR RISIKO YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR TIMAH HITAM DALAM DARAH

Fiqi Nurbaya[✉], Yuni Wjayanti

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 10 Maret 2010
Disetujui 16 April 2010
Dipublikasikan Juli 2010

Keywords:
Age
Duration of work
Pb

Abstrak

Dampak negatif Pb adalah penyebab potensial peningkatan akumulasi kandungan Pb dalam darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah petugas operator SPBU 44.502.02 Semarang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan pendekatan belah lintang. Populasinya adalah semua petugas operator SPBU 44.502.02 Semarang yang juga sebagai sampel. Instrumen penelitian ini adalah *atomic absorption flame emission spectrophotometer*, timbangan injak, *microtoice*, dan kuesioner. Dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang mempengaruhi kadar timah hitam dalam darah adalah usia, masa kerja, status gizi, dan kebiasaan merokok.

Abstract

Negative impact of Pb is a potential cause in increasing accumulation of Pb content in the blood. The purpose of this study was to determine risk factors associated with levels of Pb in blood of oil pump station operators 44.502.02 Semarang. This type of research is a descriptive analytic cross-sectional approach. Its population are all Semarang 44.502.02 oil pump station operators who also serve as samples. These research instruments are *absorbion flame atomic spectrophotometer emission*, scales underfoot, *microtoice*, questionnaires. In conclusion, the factors influencing the content of black Pb in blood are age, duration of work, nutritional status, and smoking habits.

© 2010 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung F1, Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Email: nurbaya@yahoo.com

HUBUNGAN ANTARA KADAR Pb DALAM DARAH DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI PADA OPERATOR SPBU DI KOTA YOGYAKARTA

Hesti Rosyidah, Sitti Nur Djannah
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad dahlan, Yogyakarta

Abstract

Background: The spread of Pb to humans could cause many negative effects to health such as cardiovascular system, hypertension and carcinogenic. The change of society pattern from agrarian to industry and life style, community social economic became was one of the things that cause the increasing of an infected prevalence, that was hypertension. The average of hypertension prevalence in Indonesia around 8,3 percent. Low concentrate of Pb inside blood (3-5 µg/dl) had cause effect to blood pressure and Pb also took act in hypertension patolgy. The air pollution in Yogyakarta city alraedy reach the normal standar of air quality. One of the area with high air pollution was Public Refueling Station (SPBU). The operator employee has high risk to conteminate by dangerous chemical substances especially plumbum by gasoline and motor vehicle gas emission that waiting queue refuelingor vehivle that depart after refueling. The purpose of this study was to determine the relationship of Pb concentrate inside blood with hypertension incident to SPBU operator in Yogyakarta city.

Method : This was observational analytic using cross sectional approach with quantitative method. Sample of this study was operator in four SPBU Yogyakarta city amount 25 people. To analyzed Pb concentrate inside blood used spectrophotometry with AAS method, the measuring of blood pressure used mercury sphygmomanometer and respondent characteristic used interview orientation. Data analysis used univariate and bivariate.

Result : There was significant relationship between Pb concentrate in blood with hypertension incident to SPBU operator Yogyakarta city with signicancy value (p) amount $0,028$ $p=0,028 < \alpha=0,05$, the risk seen by RR value = 2,619 (95% CI:0,944-7,625) ; so H_0 which mention there was no relationship between Pb concentrate inside blood with hypertension incident to SPBU operator "rejected". H_a which mention there was relationship between Pb concentrate inside blood with hypertension incident to SPBU operator "accepted".

Conclusion : Pb concentrate inside blood had significant relationship with hypertension incident to SPBU operator Yogyakarta city.

Keywords : Plumbum (Pb), Hypertension, Public Refueling Station operator

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan dibidang transportasi tampak dengan semakin tingginya jumlah dan jenis kendaraan yang melintasi ruas jalan perkotaan. Kepadatan arus lalu lintas disebabkan oleh tingginya volume kendaraan yang tidak sesuai dengan ketersediaan ruas jalan yang ada. Dampak negatif yang didapatkan adalah tingginya tingkat polusi udara lingkungan kota, sebagai hasil emisi gas pembuangan kendaraan bermotor. Dilihat dari sumbernya, pencemaran udara terbesar memang berasal dari asap buangan kendaraan bermotor. Adapun unsur yang terdapat dari hasil emisi gas buangan yang berbahaya diantaranya adalah unsur Pb. Unsur Pb ini sendiri sebenarnya sudah ada di dalam bahan bakar bensin. Oleh karena mesin kendaraan tidak sempurna dalam proses pembuangannya, maka unsur Pb menjadi unsur yang terlepas bebas di udara.¹

Hubungan antara Kadar Pb dalam Darah dengan Krjadian Hipertensi.....(Hesti Rosyidah)

**GAMBARAN PAPARAN GAS BUANG KENDARAAN (Pb)
DENGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN ERITROSIT
BERDASARKAN LAMA KERJA
PADA PETUGAS OPERATOR WANITA SPBU**

Mifbakhuddin*, Puji Mumpuni, Wulandari Meikawati*****

*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang
** FKM Universitas Muhammadiyah Semarang
*** FKM Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstract

The growing number of vehicles in Semarang city has great potentiality toward air pollution that will affecting people health. The health impact of lead exposure may in the forms of hypertension, anaemia, brain function degradation, and red cell formation inhibition. The study was aimed to understand the correlation between lead level in blood and haemoglobin and erythrocytes based on working time duration among female operators of gas stations located in South Semarang. The study employed cross sectional design and consisted of 30 sample. The independent variables are blood lead concentration and working time duration, while the dependent variables are haemoglobin and erythrocytes. Pearson Correlation Product Moment was used as the statistical test. Descriptively, the results showed that most of the operators had been worked just for 5 months, had blood lead exceeding the threshold of 20 µg/dl, and had normal haemoglobin and erythrocytes. However, the study found that there was no significant correlation between working time duration and blood lead ($r = -0.202$, $p = 0.283$), and there was no correlation between blood lead and working time duration with hemoglobin and erythrocytes.

Kata Kunci : Pb dalam darah, hemoglobin, eritrosit, pekerja SPBU

PENDAHULUAN

Kota Semarang adalah salah satu kota metropolitan di Indonesia di mana angka peningkatan jumlah kendaraan bermotor rata-rata pertahun mencapai 5-9 %. Pertumbuhan kendaraan di kota Semarang berpotensi besar bagi timbulnya pencemaran udara yang akan memberikan efek buruk bagi kesehatan ¹⁾. Salah satu zat pencemar udara yang terkandung pada bahan bakar kendaraan bermotor adalah Timbal atau Pb.

Paparan Pb dengan kadar rendah yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan menimbulkan dampak kesehatan seperti hipertensi, anemia, penurunan kemampuan otak dan dapat menghambat pembentukan sel darah merah (eritrosit) ²⁾.

Pb atau yang secara umum dikenal dengan sebutan timah hitam merupakan sumber polutan udara utama di udara perkotaan selain sulfur dioksida (SO₂), partikulat tersuspensi (*suspended particulate matter*), nitrogen oksida (NO_x) dan karbon monoksida (CO) ³⁾. Akumulasi Pb dalam darah yang relatif tinggi akan menyebabkan sindroma saluran pencernaan, kesadaran menurun (*cognitive effect*), anemia, kerusakan ginjal, hipertensi, *neuromuscular* dan konsekuensi psikologis serta kerusakan saraf pusat dan perubahan tingkah laku.

Hemoglobin adalah protein utama tubuh manusia yang terdapat di dalam eritrosit dan berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk diekskresi ⁴⁾.

Kadar timbal dalam darah pada petugas stasiun pengisian bahan bakar

Blood lead level among workers in gas station

Brian Klopffleisch¹, Adi Heru Sutomo², Susi Irvati³

Abstract

Purpose: This study aimed to determine the effect of lead levels with oxidative stress in gas station officers in the Sleman region through measurement of malondialdehyde levels (MDA). **Methods:** This research was an observational analytic study involving 43 gas station workers. Blood lead levels were measured by atomic absorption spectrophotometer (SSA) methods. Serum MDA levels were measured by the TBRs methods. **Results:** This study found the average lead concentration in blood of SPBU officers was 62.174 µg/L while the serum MDA level obtained mean 5.86 µmol/L. The result of statistical tests using Pearson correlation showed that there was a significant influence between blood lead level and MDA level ($p = 0.000$) with very strong correlation strength ($r = 0.8432$). **Conclusion:** Gas station officers are susceptible to exposure to lead, so it is necessary to prevent the deterioration of health conditions by the use of personal protective equipment (PPE), healthy lifestyle, and routine medical check-ups.

Keywords: blood lead levels; malondialdehyd; gas station workers

Dikirim: 15 September 2016
Diterbitkan: 1 April 2017



¹ Departemen Perilaku Kesehatan, Lingkungan dan Kedokteran Sosial, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada (Email: b.klopffleisch@gmail.com)

² Departemen Kedokteran Keluarga, Komunitas dan Bioetika, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

³ Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada

ANALYSIS OF LEAD (Pb) AND HEMOGLOBIN (Hb) OF GAS STATION'S OPERATOR IN PEKANBARU CITY AND ITS POTENTIAL AS A HANDOUT DESIGN ON TEACHING BIOLOGY IN SENIOR HIGH SCHOOL

Khairunisa¹, Yustina² dan Darmadi³
Email: khairunisa40@ymail.com, +6282383311169, hj_yustin@yahoo.com,
darmadiahmad74@gmail.com

*Biology Education
Faculty of Teacher Training And Education
Riau University*

Abstract: *This research aims to know the levels of lead (Pb) and Hemoglobin (Hb) in gas station's operator in the city of Pekanbaru on May-July 2016. This research is descriptive research with cross sectional approach. This study consists of two phases i.e. phase analysis of the levels of lead (Pb) and Hemoglobin (Hb) in gas station operator in the laboratory and stage the draft Handout. Research samples taken with purposive sampling method with predetermined criteria. The sample of this research totalled 25 people consists of 18 men and seven women taken from a five gas station in the city of Pekanbaru.. Examination of the levels of lead (Pb) is done using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) and examination of the levels of Hemoglobin (Hb) using the Easy Touch GCHb. Research results obtained from the 25 people who examined 15 people (60%) have a high lead levels and low hemoglobin levels. Research results are then used as material enrichment on teaching biology in senior high school class X on the air pollution material in the form of a Handout design.*

Key Words: *Lead (Pb), Hemoglobin (Hb), Gas stasion's operator, Handout.*

The logo of Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda is a circular emblem. It features a central yellow crescent shape with a white border. Above this shape, the text 'ITKES WHIS' is written in a stylized, bold font. Below the yellow shape, the text 'Institut Teknologi Kesehatan & Sains Wiyata Husada Samarinda' is written in a smaller, curved font. The background of the logo is green.

Scanned with CamScanner

ANALISIS PAJANAN TIMBAL UDARA DAN TIMBAL DALAM DARAH DENGAN TEKANAN DARAH DAN HEMOGLOBIN (Hb) PADA OPERATOR SPBU

ANALYSIS ON AIR LEAD EXPOSURE AND LEAD CONCENTRATION IN BLOOD ASSOCIATED WITH BLOOD PRESSURE AND HEMOGLOBIN (Hb) OF ATTENDANTS OF PETROL STATION

¹Ayu Rofia Nurfadillah ²Irwan

^{1,2}Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,

¹Email : ayy@ung.ac.id

²Email : jrwandel@yahoo.com

Abstrak

Stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) merupakan tempat yang sangat potensial mencemari lingkungan di sekitarnya terutama pencemaran udara timbal yang berasal dari penguapan bensin maupun akibat dari pengeluaran gas buang kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pajanan timbal (Pb) di udara dan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah dengan tekanan darah dan Hb pada operator SPBU di Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan menggunakan design cross sectional. Sampel sebanyak 30 responden yang dipilih berdasarkan masa kerja responden, riwayat penyakit hipertensi dan anemia. Sedangkan untuk sampel udara diambil 2 titik pada masing-masing 5 SPBU di ruas jalan perintis kemerdekaan SPBU. Data dikumpulkan melalui kuesioner, pengukuran langsung kepada responden dan pemeriksaan timbal di lingkungan SPBU dengan menggunakan metode AAS. Data dianalisis menggunakan korelasi rank spearman dan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kadar timbal SPBU dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ($p=0.487$, $r=0.132$); ada hubungan antara umur dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ($p=0.016$, $r=0.436$); ada hubungan antara masa kerja dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ($p=0.001$, $r=0.558$); ada hubungan antara jumlah rokok yang dikonsumsi dengan kadar timbal dalam darah operator SPBU ($p=0.004$, $r=0.510$); ada hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan kadar Hb operator SPBU ($p=0.003$, $r=-0.521$); tidak ada hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan tekanan darah systole ($p=0.139$, $r=0.277$) maupun diastole ($p=0.278$, $r=0.205$). Diharapkan penggunaan APD (Masker) dalam beraktivitas dilingkungan SPBU dan melakukan pemantauan kesehatan yang teratur dengan minimal 1 tahun sekali.

Kata kunci : Hb, Operator SPBU, Pb Darah, Pb Udara, Tekanan Darah

Abstract

The research aimed at investigating the relationship between the lead (Pb) exposure and lead (Pb) concentration in the blood and blood pressure and Hb of the attendants of the Petrol on Jl. Perintis Kemerdekaan. The research used an observational method with the cross sectional design. This research samples were as many as 30 respondents who were selected by tenure worker, history of hypertension and anemia. For air samples was each on two points of 5 Petrol Stations on Jl. Perintis Kemerdekaan. The research results indicates that there is no relationship between the lead content of the Petrol Stations and lead content in the blood of the attendants of the Petrol Stations ($p = 0.487$, $r = 0.132$). There is relationship between the age and lead content in the blood of the attendants of the Petrol Stations ($p = 0.016$, $r = 0.436$). There is relationship between the working period and lead content in the blood of the attendants of the Petrol Stations ($p = 0.001$, $r = 0.558$). There is relationship between the number of cigarettes consumed and lead content in the blood of the attendants of the Petrol Stations ($p = 0.004$, $r = 0.510$). There is relationship between the lead content and Hb in the blood of the attendants of the Petrol Stations ($p = 0.003$, $r = -0.521$). There is no relationship between the lead content in the blood and the systolic blood pressure ($p = 0.139$, $r = 0.277$) and diastolic blood pressure ($p = 0.278$, $r = 0.205$).

Key-words: Hb, Petrol Station attendants, blood Pb, air Pb, blood Pressure

**HUBUNGAN KADAR PLUMBUM (Pb) DI UDARA LINGKUNGAN
KERJA DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI PADA OPERATOR STASIUN
PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU KARYA 14.)**

**RELATIONSHIP OF PLUMBUM LEVELS (Pb) IN THE AIR WORK
ENVIRONMENT WITH HYPERTENSION EVENTS IN OPERATORS
OF FILLING GENERAL FUELS (SPBU KARYA 14.)**

Lia Rosa Veronika Sinaga¹, Seri Asnawati Munthe², Ronni Naudur Siregar³, Melvinnaria Zamili⁴

¹Sari Mutiara University, Jalan Malinda, Kota Serdang Bedagai, 20986, Indonesia

²Sari Mutiara University, Jalan Sekolah, Kota Deli Serdang, 20351, Indonesia

³Sari Mutiara University, Jalan Pantai Timur, Kota Medan, 20126, Indonesia

⁴Sari Mutiara University

Koresponding Penulis: ¹liarosav@yahoo.com, ²serimunthe@yahoo.co.id, ³ronninaudursiregar85@gmail.com

Abstrak

Timbal (Pb) adalah logam atau salah satunya ditemukan dalam cat yang digunakan sebagai bahan pigmen warna. Timbal memiliki efek akut pada tekanan darah dan menyebabkan hipertensi karena paparan timbal yang berlebihan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kadar Pb di udara di lingkungan kerja dengan hipertensi di Operator Operator SPBU 14.201.145. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan metode kuantitatif, dengan desain penelitian cross sectional untuk mengetahui hubungan. Sampel penelitian sebanyak 31 responden diambil dari total populasi (total sampling), pemeriksaan kadar timbal di udara di lingkungan kerja dilakukan oleh petugas Medan Riset dan Standardisasi Industri (Baristand) dan tekanan darah dilakukan oleh peneliti. Hasil penelitian adalah sebanyak 61,3% responden berada di lingkungan SPBU dengan kadar abnormal (Pb) ($> 2 \mu\text{g} / \text{m}^3$), 38,7% yang bertugas di lingkungan pompa bensin yang memiliki kadar normal (Pb), secara keseluruhan tidak memiliki hipertensi. Sementara itu, dari 61,3% yang bertugas di SPBU Karya yang memiliki kadar abnormal (Pb) ($> 2 \mu\text{g} / \text{m}^3$) ada mayoritas responden yang hipertensi sebanyak 41,9% sedangkan 19,4% lainnya melakukan tidak memiliki riwayat hipertensi. Diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kadar Pb di udara Lingkungan Kerja Petugas Operator dan Kejadian Hipertensi di Stasiun Kerja. Pekerja harus menggunakan alat pelindung diri (APD) yang tepat saat bekerja dan mengurangi merokok untuk menghambat penyerapan timah.

756

STUDI BIOAKUMULASI ION LOGAM Pb DALAM RAMBUT DAN DARAH OPERATOR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM, JALAN SENTOSA, SAMARINDA
BIOACCUMULATION STUDY OF Pb METAL ION IN HAIR AND BLOOD OF OPERATOR OF GENERAL FUEL FILLING STATION, SENTOSA ROAD, SAMARINDA

Sukma Wiratama*, Saibun Sitorus, Rudi Kartika
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok, Kampus Gn. Kelua, Samarinda 75123
*E-mail: sukma.wiratama@gmail.com

Received: 18 August 2016, Accepted: 05 January 2018

ABSTRACT

A study about Bioaccumulation of Pb Metal Ion in Hair and Blood of Operator of General Fuel Filling Station, Sentosa Road Samarinda has been conducted. The aim of the study is to determine the accumulation of Pb metal ions levels and the association between the hours of work of gas station operator assumed to be positively correlated and the levels of Pb metal ions in hair as well as in blood. Hair and blood were homogenized and analyzed by Atomic Adsorption Spectrophotometer (AAS). The results displayed that the lowest and highest level of Pb metal ions contained in hair was 0.03 $\mu\text{g/g}$ and 0.07 $\mu\text{g/g}$, respectively. The highest number found in blood was similar to the level contained in hair, that is 0.07 $\mu\text{g/mL}$. However, the lowest level was marginally lower with a number 0.01 $\mu\text{g/mL}$. The coefficient correlation (r) obtained were 0.822 and 0.859 for hair and blood, respectively. These numbers indicate there was a strong positive relationship between working hours of gas station operator and levels of Pb metal ion in hair and blood. This inference was also supported by the results of t test, that is, 0.564. Furthermore, % determinants analysis was also undertaken which result in 82.2% and 85.9% for hair and blood, respectively to strengthen the test result that working hours of gas station operator in Sentosa Road Samarinda was positively associated with Pb metal ion levels in hair and in blood.

Keywords: Hair, Blood, Bioaccumulation, Correlation Coefficient, Pb Metal Ion Levels

PENDAHULUAN

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi dan umumnya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Manusia menggunakan bahan bakar pada proses pembakaran (reaksi redoks) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Contoh lain dari proses pelepasan energi dari bahan bakar adalah melalui reaksi eksotermal dan reaksi nuklir (reaksi fisi dan fusi). Hidrokarbon (bensin dan solar) merupakan jenis bahan bakar yang paling sering digunakan oleh manusia.

Timbal merupakan logam yang berwarna abu-abu kebiruan dan memiliki kerapatan yang tinggi (11,84 g/mL pada suhu kamar), timbal mudah larut dalam HNO_3 yang konsentrasi pekatnya 8M dan membentuk nitrogen oksida [1]. Logam ini termasuk ke dalam kelompok logam-logam golongan IVA pada tabel periodik unsur kimia. Mempunyai nomor atom (NA) 82 dan bobot atau berat atom (BA) 207,2.

Timbal yang merupakan salah satu unsur logam berat yang terdapat dalam bahan bakar minyak yaitu bensin yang dapat mencemari udara. Timbal umumnya dikenal sebagai timah hitam dan biasa digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin.

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pencernaan (digesti) atau melalui saluran pernafasan (inhalasi). Proses masuknya ion logam Pb ke dalam tubuh dapat melalui berbagai cara dan akan terakumulasi dalam organ-organ tubuh. Meskipun tubuh manusia dapat mengekskresi timbal, namun hal itu tidak sebanding dengan absorpsinya sehingga dapat menimbulkan efek negatif baik akut maupun kronis. Ion logam Pb yang ada di dalam darah diikat oleh eritrosit yang dikirim ke jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati) dan ke jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi).

Pencemaran logam terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia, khususnya logam berat seperti timbal dapat menimbulkan bahaya pada makhluk hidup khususnya

GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM OPERATOR SPBU DI PASAR KLIWON KOTA SURAKARTA BERDASARKAN UMUR

*An Overview of Blood Lead Level Of Gas Station Operations
In Pasar Kliwon In Area Surakarta City*

Isra Minarti W A Saud¹, Purwati²
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta
Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medik
(israsaud98@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang : Operator SPBU merupakan kelompok pekerja yang beresiko terkena paparan timbal. Timbal merupakan logam berat yang dapat meracuni tubuh manusia dalam jangka panjang.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar timbal dalam darah operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta.

Metode : Jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*, dengan 10 subjek operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta dan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Penelitian diawali dengan melakukan pemberian *informed consent* dan kuesioner. Pemeriksaan kadar timbal dalam darah menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom AA 7000.

Hasil : Sebanyak 10 responden operator SPBU yang mau bersedia dan memenuhi syarat kriteria sampel yang telah ditetapkan oleh peneliti, meskipun di daerah pasar Kliwon ada beberapa tempat SPBU. Sepuluh responden tersebut mempunyai kadar timbal normal menurut standar menurut CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) yaitu $< 10 \mu\text{g/dL}$. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk deskriptif dan tabel.

Simpulan : Kadar timbal dalam darah operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta tidak melebihi batas yang ditetapkan.

Kata kunci : Operator SPBU, Timbal, darah

ABSTRACT

Background : Gas station operators are a group of workers who are at risk of exposure to lead. Lead is a heavy metal that can poison the human body in the long run.

The purpose : This research was to find out the blood lead level in the gas station attendant's on the age.

Method : This type of research is descriptive with a cross sectional approach, with 10 SPBU operators in Pasar Kliwon Surakarta City and using purposive sampling technique. The research begins with giving informed consent and a questionnaire. Examination of lead levels in the blood used Atomic Absorption Spectrophotometer AA 7000.

Article History:
• Received 2018-05-05
• Revised 2018-06-20
• Accepted 2018-07-05

Research Article

Open Access

Analisis Paparan Timbal (Pb) Pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) CV. Arba di Kota Palu

Analysis of lead (pb) Exposure in Gas Station Worker (SPBU) CV. Arba in Palu City

Zhanaz Tasya

Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Palu
zhanaz_tasya@gmail.com

Abstrak

Polusi logam berat termasuk timbal (Pb) merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta industri yang menggunakan bahan baku timbal (Pb) seperti bahan bakar minyak yang mengandung bahan kimia beracun. Bahan bakar minyak dapat menghasilkan uap atau gas diudara yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui paparan timbal (Pb) pada petugas SPBU CV. Arba. Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan *Cross sectional study*. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan metode pengambilan sampel *Total Sampling* yaitu sebesar 40 responden. Hasil penelitian ini adalah ada hubungan yang bermakna antara paparan timbal (Pb) dengan jam kerja responden dengan nilai $p=0,004$, ada hubungan yang bermakna antara paparan timbal (Pb) dengan masa kerja responden dengan nilai $p=0,000$, dan hubungan yang bermakna antara paparan timbal (Pb) dengan kebiasaan merokok dengan nilai $p=0,001$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Pb dapat terakumulasi didalam tubuh dalam kurun waktu yang lama, akumulasi timbal (Pb) didalam tubuh khususnya kepada para petugas SPBU dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ialah masa kerja yang lama, jam kerja yang lebih dari jam kerja normal, dan kebiasaan merokok. Selain melalui spesimen darah dan urine, akumulasi timbal (Pb) didalam tubuh seseorang juga dapat dideteksi melalui spesimen yang lain seperti rambut karena rambut dapat menyimpan akumulasi zat kimia didalam tubuh dalam kurun waktu yang lama.

Kata Kunci : Analisis Timbal (Pb); Petugas SPBU

Abstract

Heavy metal pollution including lead (Pb) is a serious problem in both developed and developing countries such as Indonesia. Lead pollution is closely related to the mining process, motor vehicle fumes and industries that use lead (Pb) as fuel oil which contains toxic chemicals. Fuel oil can produce steam or gas in the air which causes adverse effects on human health. This study aims to determine the exposure of lead (Pb) to CV. Arba gas station officers. This study uses an analytic observational study design with a *cross sectional study* approach. The sample in this study was taken using the *Total Sampling* method that is equal to 40 respondents. The results of this study is that there is a significant relationship between exposure to lead (Pb) with the working hours of respondents with a value of $p = 0.004$, there is a significant relationship between exposure to lead (Pb) with the employment period of respondents with $p = 0.000$, and a significant relationship between exposure to lead (Pb) and smoking habits with p value = 0.001 . The conclusion of this study is that Pb can accumulate in the body for a long time, lead accumulation (Pb) in the body, especially to gas station officers, it can be influenced by several factors, including long working hours, working hours that are more than normal working hours, and smoking habits. In addition to blood and urine specimens, the accumulation of lead (Pb) in a person's body can also be detected through other specimens such as hair because hair can store accumulation of chemicals in the body for a long time.

Keywords: Analysis Lead (Pb); workers

Profil Tingkat Hematologi, Biokimia, dan Timbal Darah di antara Stasiun yang Terpapar Bensin Pekerja di SulaimaniyaCity

Sirwan M. Muhammad

Departemen Biologi, Sekolah Sains, Universitas Sulaimaniya, Wilayah Kurdistan - FR Irak

Abstrak—Paparannya terhadap asap beracun timbal bensin telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama. Asap ini mengandung racun yang mengancam kehidupan yang luar biasa, yang dapat menyebabkan perubahan abnormal pada fungsi banyak organ vital. Penelitian saat ini dimaksudkan untuk mengetahui setiap perubahan dalam profil hematologi dan biokimia dalam korelasinya dengan kadar timbal dalam darah di antara individu yang terpapar bensin dan uap bensin sebagai kelompok risiko lini pertama. Tingkat timbal darah rata-rata di antara pekerja pompa bensin (± 7), secara signifikan lebih tinggi (± 10) dibandingkan kontrol (2.1 ± 6.4 g/dL), dan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) peningkatan kadar timbal dalam darah (± 7) pekerja yang merokok dibandingkan dengan pekerja yang tidak merokok. Yang terakhir adalah di atas nilai yang diizinkan untuk individu dewasa, pekerja memiliki tingkat yang lebih tinggi (± 10) konsentrasi hemoglobin (± 7), sedangkan jumlah hematologi lainnya dalam batas normal. Serum alkaline phosphatase dan asam urat secara signifikan lebih tinggi di antara para pekerja (± 10 dan ± 10) dengan nilai P dari (± 10 dan masing-masing), sedangkan, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik ditemukan antara serum alanin transaminase, transaminase aspartat, kreatinin, kolesterol dan albumin.

Ketentuan Indeks—Paparannya terhadap bensin bertimbal temuan hematologi & biokimia, pekerja pompa bensin

PENDAHULUAN

Timbal (Pb) adalah salah satu racun kimia tertua dan pencemar lingkungan yang berbahaya. Hal ini ditemukan hampir di mana-mana (Nordic Council, 2003; Karrari, Mehrpour dan Abdollahi, 2012). Meskipun Timbal merupakan salah satu unsur industri yang paling berguna, tetapi tidak memiliki fungsi yang berguna bagi tubuh manusia (Mahmoud, 1997). Faktanya, itu tidak dapat terurai di alam dan dengan demikian, setelah dilepaskan ke lingkungan, tetap beredar. Meskipun terjadi secara alami, itu dapat dilepaskan ke

lingkungan sebagai hasil dari banyak proses industri seperti produksi baterai, cat, tinta dan berbagai agen antimikroba dalam bentuk 200 (The Health and Human Services, 2007) (Cakrawala, et al., 2010). Bensin adalah salah satu sumber utama timbal dalam lingkungan yang banyak yang digunakan untuk mesin pembakaran dalam yang berputar, mudah menguap dan mengendap lebih dari 100 mikrogram timbal per liter yang memiliki 1 sampai 15 ppm timbal. Diperkirakan bahwa bahan bakar bensin dari lingkungan (Amal, 2008) Irak, yang merupakan dari pengisian bahan bakar bandara dan rumah-rumah yang tidak memiliki alat pemurnian, memiliki tingkat timbal yang lebih tinggi, yang dapat menyebabkan perubahan abnormal pada hematologi dan biokimia. Paparan terhadap asap beracun timbal bensin telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di antara pekerja pompa bensin dan uap bensin sebagai kelompok risiko lini pertama. Penelitian saat ini dimaksudkan untuk mengetahui setiap perubahan dalam profil hematologi dan biokimia dalam korelasinya dengan kadar timbal dalam darah di antara individu yang terpapar bensin dan uap bensin sebagai kelompok risiko lini pertama. Tingkat timbal darah rata-rata di antara pekerja pompa bensin (± 7), secara signifikan lebih tinggi (± 10) dibandingkan kontrol (2.1 ± 6.4 g/dL), dan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) peningkatan kadar timbal dalam darah (± 7) pekerja yang merokok dibandingkan dengan pekerja yang tidak merokok. Yang terakhir adalah di atas nilai yang diizinkan untuk individu dewasa, pekerja memiliki tingkat yang lebih tinggi (± 10) konsentrasi hemoglobin (± 7), sedangkan jumlah hematologi lainnya dalam batas normal. Serum alkaline phosphatase dan asam urat secara signifikan lebih tinggi di antara para pekerja (± 10 dan ± 10) dengan nilai P dari (± 10 dan masing-masing), sedangkan, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik ditemukan antara serum alanin transaminase, transaminase aspartat, kreatinin, kolesterol dan albumin.

ARO-Jurnal Ilmiah Universitas Koya Volume II, No (1)2014, ID Artikel: ARO.10036, 6 halaman DOI: 10.14500/aro.10036
Diterima 26 November 2013; Diterima 17 Maret 2014 Makalah penelitian reguler: Diterbitkan 15 April 2014 Email penulis yang sesuai: sirwan.mostafa@gmail.com Hak Cipta © 2014 Sirwan M. Mohammed. Ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah Lisensi Atribusi Creative Commons.

ARO ISSN: 2307-549X



**Lead Content in Hair and Health Problems at Workers in
SPBU (Gas Station) of Gorontalo City in 2017. Public
Health Departement, State University of Gorontalo,
Gorontalo, Indonesia**

Ekawaty Prasetya^{a*}, Herlina Jusuf^b

^{a,b}Public Health Studies Program, FOK, Gorontalo University, Gorontalo, Indonesia

*Email: ekawaty8144@yahoo.com



Abstract

Lead (Pb) is a poisonous heavy metal and able to pollute environment as well as endanger health. Particle of Pb which pollutes air drives from combustion residue of motor vehicle, waste of factory production of alkil Pb and Pb-oxide, combustion of charcoal and other addictive materials. The polluted air enters human body through process of respirations. Concentrate of Pb exposure is influenced by size of particle from lead compound as well as the inhaled air volume. Research samples are workers of SPBU in Gorontalo City to investigate Pb content accumulated in workers' body and its influence towards health problems. This research aims to investigate Pb content contained in hair of SPBU workers and accumulation of Pb metal in workers' body and its influence towards health problems. This is an analytical observational research with cross sectional study approach. The research applies Atomic Absorption Spectrofotometry (AAS) to analyze specimen. Finding of hair sample test shows that based on accumulation of Pb exposure towards 48 respondents, 40 of have exceeded the Threshold Limit value namely >2,00 ppm. Then analysis of linear regression shows that value of correlation (R) coefficient between Pb content in hair towards disease complaint is 0,422 with determinant coefficient (R²) for 0,178.

* Corresponding author.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Tania Yuliani Surya lahir pada tanggal 30 Juli 2000 di Ngenyan Asa . Anak ke dua dari Bapak Natalius Nopel dan Ibu Felicia Surya. Memulai pendidikan pada tahun 2005 di TK PAUD Yosua. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2006 di Sekolah Dasar Negeri 004 Ngenyan Asa dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 31 Sendawar dan lulus tahun 2015. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Akhir Negeri 3 Sendawar dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke perguruan tinggi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda Program Studi D-III Analis Kesehatan.

Penulis juga aktif dalam unit kegiatan mahasiswa di bidang olahraga . Pengalaman organisasi penulis sebagai anggota Kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Prodi D-III Analis Kesehatan dalam periode 2019-2020.

Pada Maret hingga April 2021 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dan bulan April hingga Mei 2021 di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahrani Samarinda. Penulis menyelesaikan pendidikan di Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda dengan melaksanakan tugas akhir berupa Karya Tulis Ilmiah (*literature review*) yang berjudul “Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Pada Pekerja Di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum”.