

LAMPIRAN

Lampiran 1

KARTU KONUSULTASI KTI

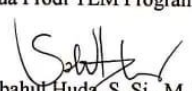
Nama : Roma Anna Debora P

Judul KTI : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi kadar Timbal dalam Darah Pada ekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dan Polisi Lalu Lintas

Pembimbing Utama : Sri Nuraini, S. Pd., M. Kes

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	4 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	/-
2.	11 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	/-
3.	15 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	/-
4.	19 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III (ACC)	/-
5.	19 April 2021	Bimbingan I, II, III	/-
6.	10 Mei 2021	Bimbingan I, II, III (ACC Sempro)	/-
7.	31 Mei 2021	Bimbingan IV, V	/-
8.	7 Juni 2021	Bimbingan IV, V	/-
9.	9 Juni 2021	Bimbingan IV, V	/-
10.	11 Juni 2021	Bimbingan IV, V	/-
11.	13 Juni 2021	Bimbingan IV, V	/-
12.	16 Juni 2021	Bimbingan IV, V (ACC)	/-
13.	26 Juni 2021	Bimbingan IV, V	/-
14.	27 Juli 2021	Bimbingan IV, V	/-
15.	29 Juli 2021	Bimbingan IV, V	/-
16.	2 Agustus 2021	ACC Cefak	/-

Ketua Prodi TLM Program Diploma Tiga


Misbahul Huda, S. Si., M. Kes

NIP. 196912221997032001

Lampiran 2

KARTU KONSULTASI KTI

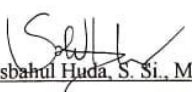
Nama : Roma Anna Debora P

Judul KTI : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi kadar Timbal dalam Darah Pada ekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dan Polisi Lalu Lintas

Pembimbing Utama : Iwan Sariyanto, S. ST., M. Si

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	5 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	
2.	7 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	
3.	11 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III	
4.	21 Januari 2021	Bimbingan Bab I, II, III (Acc)	
5.	19 April 2021	Bimbingan Bab I, II, III	
6.	10 Mei 2021	Bimbingan Bab I, II, III (Acc Sempro)	
7.	31 Mei 2021	Bimbingan Bab IV, V	
8.	3 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V	
9.	9 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V	
10.	11 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V	
11.	14 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V	
12.	16 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V (Acc)	
13.	28 Juni 2021	Bimbingan Bab IV, V	
14.	27 Juli 2021	Bimbingan Bab IV, V (Acc Sempro)	
15.	29 Juli 2021	Acc Getak	

Ketua Prodi TLM Program Diploma Tiga


Misbahul Huda, S. Si., M. Kes

NIP. 196912221997032001

Lampiran 3

Tabel hasil evaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pada pekerja SPBU

No	Penulis, Tahun dan Judul Artikel	Tujuan	Metode Penelitian dan Sampel	Hasil
1	Saud, I. M. W., & Purwati, P. (2020). Gambaran Kadar Timbal Dalam Operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta Berdasarkan Umur	Mengetahui gambaran kadar timbal dalam darah operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta	Deskriptif dengan pendekatan <i>cross sectional</i> Sampel 10 objek pemeriksaan, teknik pengambilan sampel yaitu purposive sampling.	Dari hasil pengamatan didapatkan : rentan usia 20-40 tahun, kadar timbal normal atau <10 µg/dL. Kadar timbal terendah : 1,2615 µg/dL (rentang usia 20-25 tahun) tertinggi : 1,6859 (rentang usia 30-35 tahun)
2	Nurfadillah, A. R. (2019). Paparan Timbal Udara Dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb) Operator SPBU.	Mengetahui hubungan paparan timbal (Pb) di udara dan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah dengan tekanan darah dan Hb pada operator SPBU di Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan.	Observasional dengan menggunakan desain <i>cross sectional</i> . Sampel 30 responden dengan analisa data menggunakan korelasi <i>rank spearman</i> dan regresi linear berganda	Dari hasil pengamatan didapatkan : ➤ ada hubungan kolerasi sedang antara variabel umur dengan kadar timbal dalam darah, (p-value : 0,016, r : 0,436) ➤ Ada hubungan kolerasi sedang antara variabel masa kerja dengan kadar timbal dalam darah, (p-value 0,001, r 0,558) ➤ Ada hubungan kolerasi sedang antara variabel kebiasaan merokok dengan kadar timbal dalam darah, (p-value : 0,004 r : 0,510
3	Mifbakhuddin, M., Mumpuni, P., & Meikawati, W. (2011). Gambaran Paparan Gas Buang Kendaraan (Pb) dengan Kadar Hemoglobin dan Eritrosit Berdasarkan Lama Kerja Pada Petugas Operator Wanita SPBU.	Mengetahui hubungan kadar timbal dalam darah dengan hemohlobin dan eritrosit berdasarkan pada lama waktu kerja pada petugas operator wanita SPBU yang berlokasi di Samarang Selatan	Desain penelitian cross sectional dengan 30 sampel	Dari hasil pengamatan didapatkan : lama bekerja 5 bulan sampai 24 bulan (rata-rata 12,5 bulan), yaitu tidak ada hubungan yang signifikan antara lama waktu kerja dengan timbal darah (r = - 0,202 p = 0,283)

4	Sutrisna, I. G. P. A. F., Julianlara, I. K. P., & Aprilianti, N. K. D. (2018). Pengaruh Lama Bekerja Terhadap Kadar Timbal Dan Enzim Gamma Gt Dalam Darah Petugas SPBU Di Kabupaten Badung, Bali.	Mengetahui ada atau tidak Pengaruh lama bekerja terhadap kadar timbal dan enzim gamma gt dalam darah petugas SPBU di Kabupaten Badung, Bali	Sampel 45 orang, data diolah menggunakan jenis analisis statistik regresi dan kolerasi	Dari hasil pengamatan didapatkan ada hubungan antara lama bekerja dengan kadar timba dalam darah. rata-rata kadar timbal dalam darah responden adalah 20,05 µg/dL, dengan hasil uji statistik adalah 0,957
5	Muslimah, N., Hartati, H., & Raya, F. (2017). Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Terhadap Kejadian Hipertensi Pada Operator SPBU Di Kota Kendari.	Mengetahui hubungan Kadar Timbal dalam Darah terhadap Kejadian Hipertensi pada Operator SPBU di Kota Kendari	Analitik observasional dengan desain <i>cross sectional</i> Sampel 30 responden, pengolahan data menggunakan uji statistik yaitu uji fisher.	Dari hasil pengamatan didapatkan : 22 orang dengan masa kerja 1-5 tahun, 7 orang dengan masa kerja 6-10 tahun 2 orang dengan masa kerja 10-15 tahun, dengaan lama kerja/ hari yaitu 6-8 jam Dinyatakan ada hubungan antara masa kerja dengan kadar timbal dalam darah
6	Harningsih, T., & Wimpy, W. (2020). Penentuan Kadar Timbal Dalam Darah Operator SPBU Di Kota Karanganyar Berdasarkan Kebiasaan Merokok.	Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan kadar timbal dalam darah operator SPBU berdasarkan kebiasaan merokok.	Deskriptif dengan menggunakan pendekkatan <i>cross sectional</i> Sampel 5 responden, diperoleh dengan teknik <i>purposive sampling</i>	Dari hasil pengamatan didapatkan : Responden dengan kebiasaan merokok 6-20 batang/ hari, kadar timbal masih dalam nilai normal atau <10 µg/dL Kadar timbal Terendah 1,2049 dengan kebiasaan merokok 6 batang/hari Tertinggi 1,7854 dengan kebiasaan merokok 20 batang/hari

Lampiran 4

Tabel hasil evaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pada polisi lalu lintas

No	Penulis, Tahun dan Judul Artikel	Tujuan	Metode penelitian dan Sampel	Hasil
1	Suherman, S., & Arridho, R. G. (2017). Gambaran Gejala Keracunan Kadar Timbal (Pb) Pada Polisi Lalu Lintas Di Polres Metro Jakarta Selatan Tahun 2015.	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal yang di sebabkan oleh polusi udara pada darah polisi lalu lintas Polres metro Jakarta Selatan	Analisis deskriptif kuantitatif Sampel 30 responden dengan pengumpulan data menggunakan <i>purposive sampling</i>	Dari hasil pengamatan didapatkan ➤ rata-rata umur polisi lalu lintas adalah 41 tahun, dengan ≥ 41 tahun berjumlah 17 orang (56,7%) sedangkan yang memiliki usia ≤ 41 tahun berjumlah 13 orang (43,3%) dengan kesimpulan secara keseluruhan kadar timbal masih dalam batas normal ➤ polisi lalu lintas memiliki lama waktu bekerja sampai >8 jam/hari dengan masa kerja rata-rata adalah 21 tahun, 16 orang dengan masa kerja <21 tahun dan 14 orang memiliki masa kerja > 21 tahun dengan kadar timbal masih dalam batas normal ➤ polisi lalu lintas yang memiliki kebiasaan merokok ialah 21 orang dan sisanya tidak merokok dengan kadar timbal masih dalam batas normal
2	Dewi, P. P., Sabilu, Y., & Pratiwi, A. D. (2016). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Plumbum (Pb) Dalam Darah Pada Polisi Lalu Lintas Di Kota Kendari Tahun 2015.	Mengetahui Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Plumbum (Pb) dalam Darah pada Polisi Lalu Lintas di Kota Kendari tahun 2015	Observasional analitik dengan desain cross sectional Sampel 21 responden yang diperoleh dengan menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . analisis data univariat dan bivariat dengan uji spearman	Dari hasil pengamatan didapatkan ➤ rentan usia polisi lalu lintas, 21-25 tahun 3 orang, 26-30 tahun 5 orang, 31-35 tahun 10 orang, 36-40 tahun 3 orang. Kadar timbal terendah 4,6500 $\mu\text{g/dL}$, tertinggi 12,9214 $\mu\text{g/dL}$ Standar deviasi 3,223 $\mu\text{g/dL}$ ➤ Rata-ata masa kerja yaitu 55,5 bulan dengan standar deviasi 44,2 bulan dengan kadar timbal ada yang melebihi batas nilai normal ➤ rata-rata konsumsi rokok perhati adalah 6,81 batang, konsumsi terbanyak yaitu 32 batang/hari dan terdikit

0 batang/hari, dengan kadar timbal rata-rata 8,91 µg/dL

3	Sebastiampillai, B. <i>et all</i> (2015). <i>Lead toxicity among traffic wardens: a high risk group exposed to atmospheric lead, is it still a cause for concern?</i> .	Mengetahui tingkat toksisitas timbal diantara oetugas lalu lintas	Survey cross sectional 168 personil polisi lalu lintas	Didapatkan hasil ada hubungan antara variabel usia dengan kadar timbal dalam darah rata-rata populasi sampel memiliki usia 37 tahun, dengan 38% memiliki kadar timbal tidak normal dan 24,4% dalam batas nilai normal
4	Palupi, R., <i>et all</i> (2017). <i>An Overview Of The Gingival Lead Line In Traffic Officers Of Surabaya Capital City Police</i> .	Mengetahui gingival lead line pada petugas lalu lintas kepolisian resort kota Surabaya	Observasional deskriptif dengan pendekatan cross sectional Sampel yaitu 98 petugas lalu lintas dengan menggunakan teknik simple random sampling	Dari hasil pengamatan didapatkan hasil bahwa ada 46 responden yang memiliki kebiasaan merokok sedangkan 52 lainnya bukan perokok, dengan hasil kadar timbal dalam darah ada yang melebihi batas nilai normal

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 diskriptif 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 diskriptif 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.

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

¹²Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo,

¹Email : ayu@ung.ac.id

²Email : irwandel@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

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

Mifbakhuddin*, Puji Mumpuni, Wulandari Melkawatl*****

*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⁾.



PENGARUH LAMA BEKERJA TERHADAP KADAR TIMBAL DAN ENZIM GAMMA GT DALAM DARAH PETUGAS SPBU DI KABUPATEN BADUNG, BALI

I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra¹, I K. Putra Juliantara², Ni Kadek Dwi Aprilianti³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Institut Ilmu Kesehatan Medika Persada Bali

ABSTRAK

Latar Belakang: 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. **Metode:** Penelitian ini dilakukan di 15 SPBU di kabupaten Badung dengan jumlah sampel 45 orang. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar enzim gamma gt pada pegawai SPBU di kabupaten Badung sebesar 38,57 U/L. Sedangkan rata-rata kadar timbal adalah 20,05 µg/dL. **Kesimpulan:** Kalau dilihat dari persebaran data di atas ada beberapa petugas dengan kadar timbal yang sangat tinggi sehingga terlihat bahwa peningkatan kadar timbal tersebut sangat dipengaruhi oleh lama kerja di SPBU. Pengaruh variabel Kadar Timbal terhadap Kadar Enzim Gamma GT adalah 91,5%, sedangkan sisanya sebesar 8,5% dipengaruhi oleh variabel lain. sumbangan pengaruh variabel lama kerja terhadap kadar timbal adalah 91,5%, sedangkan sisanya sebesar 8,5% dipengaruhi oleh variabel lain.

Kata Kunci: Timbal, Lama bekerja, dan Enzim Gamma GT

ABSTRACT

Background: Lead is an additive added in the vehicle's gasoline which can cause negative impact, one of which is the disruption of liver function. Fuel station workers are particularly vulnerable to lead entry in the body due to continuous exposure and lack of self-protection facilities at work. **Method:** This Research was conducted at 15 Fueling Stations in Badung regency with 45 samples. The results showed that the average of gamma gt enzyme level on the staff of refueling station in Badung regency was 38,57 U / L. While the average lead level is 20.05 µg / dL. **Conclusion:** If seen from the above data spread there are some officers with a very high lead level so it appears that the increase in lead levels is strongly influenced by the length of work at the refueling station. the effect of Lead Level variable on Gamma GT Enzyme Level is 91.5%, while the rest equal to 8.5% influenced by other variable. the contribution of variable of long working to the lead level is 91.5%, while the rest equal to 8.5% influenced by other variable.

Keywords: Lead, Old work, and Gamma GT Enzyme

Korespondensi:

I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra
 Email: ferry.vikana@gmail.com

Riwayat Artikel:

Diterima 25 September 2018
 Disetujui 26 Oktober 2018
 Dipublikasikan 18 November 2018

Hubungan Kadar Timbal dalam Darah terhadap Kejadian Hipertensi pada Operator SPBU di Kota Kendari

¹Noviarsih Muslimah ²Hartati ³Fedelia Raya

¹Program Studi Pendidikan Dokter

²Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo

Email: tati_sakti@yahoo.com

ABSTRACT

Hypertension is a common health problem and often asymptomatic until advanced stages of development and often leads to death. One of the factors that play a role in the occurrence of hypertension is a heavy metal, that is lead (Pb) which is used as an additional chemical mixture of gasoline. Gas station's operator is one of the jobs are high-risk exposure to lead for a long time. This study aims to determine the association of blood lead levels with incidence of hypertension among the gas station's operators in Kendari. This study used cross sectional design with observational analytic approach. The study was conducted at nine stations in Kendari and Forensic and Molecular Biology Laboratory, Faculty of Mathematics and Science, Haluoleo University, Kendari on 16 - 20 December 2016. Sample consisted of 30 operators of gas station, using proportional stratified sampling technique. The instrument used in this study were questionnaires and testing blood specimens in the laboratory by ashing method. Analysis of the data used in this study was Fisher Exact Test. The result showed respondents with normal blood lead levels are 6 respondents (20.0%) and abnormal blood lead levels are 24 respondents (80.0%). Respondents who have hypertension are 26 respondents (86.7%) and respondents who did not have hypertension are 4 respondents (13.3%). Respondents with normal lead levels who had hypertension totaled 2 respondents (6.7%) and who do not have hypertension totaled 4 respondents (13.3%). Respondents with abnormal lead levels who had hypertension totaled 24 respondents (100.0%) and who do not have hypertension numbered 0 respondents (0.0%). Based on the result of data analysis using the Fisher Exact statistical tests on the correlation of blood lead levels in the incidence of hypertension among the gas station's operators in Kendari, p value = 0.001 which means that H_0 is rejected. There is correlation between blood lead level with incidence of hypertension among the gas station's operators in Kendari.

Keywords: Lead in the blood, hypertension, gas station's operator

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan masalah kesehatan yang umum dijumpai dan sering asimtomatik sampai perkembangan tahap lanjut. Hipertensi menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung iskemi, gagal jantung kongestif, stroke, gangguan penglihatan, gagal ginjal dan kecacatan. Adanya kerusakan organ target, terutama pada jantung dan pembuluh darah akan memperburuk prognosis pasien hipertensi. Tingginya morbiditas dan mortalitas pasien hipertensi terutama disebabkan oleh timbulnya penyakit kardiovaskular. Sebagai dampak dari kemiskinan kualitas

hidup penderita menjadi rendah dan dapat menyebabkan depresi hingga kematian (Yogiantoro, 2009).

Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan pada tahun 2008 diperkirakan 40% dewasa berusia 25 tahun ke atas telah terdiagnosis menderita hipertensi. Jumlah ini merupakan peningkatan dari sebelumnya yaitu pada tahun 1980 berjumlah 600 juta menjadi 1 miliar pada tahun 2008 (WHO, 2013).

Hipertensi sering ditemukan pada pelayanan kesehatan seperti puskesmas, klinik dan rumah sakit dengan prevalensi yang cukup tinggi di Indonesia, yaitu

PENENTUAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH OPERATOR SPBU DI KOTA KARANGANYAR BERDASARKAN KEBIASAAN MEROKOK

Determination Of Lead Levels In Blood Operator SPBU In The City Of Karanganyar Based On Smoking Habit

Tri Harningsih¹

Wimpy²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Jawa Tengah, Indonesia

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Jawa Tengah, Indonesia

*email:
tri.harningsih@gmail.com

Abstrak

Timbal adalah campuran bahan pembuatan bensin yang memiliki fungsi anti-ketukan pada mesin kendaraan. Asap gas buang kendaraan karena proses pembakaran yang sempurna dibuang ke udara. Operator pompa bensin adalah pekerja yang berisiko tinggi terkena timbal. Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan kadar timbal dalam darah operator SPBU berdasarkan kebiasaan merokok. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan pendekatan cross sectional. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2019. Sampel diambil dengan teknik purposive sampling dan diperoleh sampel dari 5 operator pompa bensin di wilayah Karanganyar. Pemeriksaan kadar timbal dalam darah menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom AA 7000. Hasil penelitian ini adalah untuk mendapatkan kadar timbal darah di semua operator diperiksa dengan kode A1, A2, A3, A4, A5 yang masing-masing adalah 1,7854 µg/dl; 1,2049 µg/dl; 1,6656 µg/dl; 1,2825 µg/dl; 1,4950 µg/dl. Responden dengan kebiasaan merokok 20 batang/hari memiliki kadar timah hitam tertinggi di antara semua responden. Semua operator pompa bensin dengan kebiasaan merokok setiap hari memiliki kadar timah hitam pada ambang normal yang ditetapkan oleh CDC (Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit), yaitu <10 µg/dl.

Kata Kunci:
cross sectional,
merokok, operator,
pengambilan sampel purposive,
pompa bensin, timah

Keywords:
cross sectional,
smoking operators
lead purposive sampling,
gas station

Abstract

Lead is a mixture of gasoline-making materials that has an anti-knock function on vehicle engines. Vehicle exhaust smoke due to incomplete combustion processes is discharged into the air. Gas station operators are workers at high risk of exposure to lead. This study was conducted to describe the levels of lead in the blood of gas station operators based on smoking habits. This type of research is descriptive using a cross sectional approach. Research conducted on May-August 2019. Samples were taken by purposive sampling technique and obtained samples of 5 gas station operators at Karanganyar Region. Examination of lead levels in the blood using the Atomic Absorption Spectrophotometer AA 7000. The results of this study were to obtain blood lead in all operators examined with codes A1, A2, A3, A4, A5 each of which was 1,7854 µg/dl; 1,2049 µg/dl; 1,6656 µg/dl; 1,2825 µg/dl; 1,4950 µg/dl. Respondents with smoking habits 20 cigarettes/day had the highest lead levels among all respondents. All gas station operators with smoking habits every day have blood lead levels at the normal threshold set by CDC (Centers for Disease Control and Prevention), which is <10 µg/dl.



© year The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vixix.xxxx>

PENDAHULUAN

Pencemaran udara adalah adanya zat, energi, dan/atau komponen lain pada udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun dan menyebabkan udara tidak dapat memenuhi fungsinya (Hasbiah, dkk, 2016). Pencemaran udara dapat berasal dari asap cerobong

lingkungan merupakan hal yang sangat penting untuk segera diselesaikan karena menyangkut kesehatan, kehidupan manusia. Perkembangan di dunia otomotif sebagai alat transportasi akan memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaan, disisi lain penggunaan kendaraan bermotor akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan terutama gas buang dari pembakaran

Gambaran Gejala Keracunan Kadar Timbal (Pb) pada Polisi Lalu Lintas di Polres Metro Jakarta Selatan Tahun 2015

Suherman¹, Rizky Gunawan Arridho¹

^{1,2}Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta

Abstrak

Saat ini masalah pencemaran sudah sedemikian membahayakan lingkungan dan kesehatan. Kondisi lingkungan tercemar menyebabkan penurunan kualitas lingkungan yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kelangsungan hidup manusia. Pencemaran lingkungan terjadi sebagai akibat masuk atau dimasukkannya sesuatu (makhluk hidup, zat, atau energi) ke dalam lingkungan. Lingkungan dikategorikan tercemar jika telah terjadi perubahan dan bergeser dari kondisi semula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal yang disebabkan oleh polusi udara pada darah polisi lalu lintas Polres Metro Jakarta Selatan dengan menggunakan desain studi analisis deskriptif kuantitatif, besar sampel sebanyak 30 orang yang dipilih secara purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat dan dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2015. Penelitian dimulai dengan melakukan observasi, kemudian pengisian kuesioner dan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kadar timbal. Hasil analisis didapatkan rata-rata umur polisi lalu lintas di Polres Metro Jakarta Selatan adalah 41 tahun, ≥ 41 tahun berjumlah 17 orang (56.7%) sedangkan yang < 41 tahun sebanyak 13 orang (43.3%), rata-rata masa kerja polisi lalu lintas di Polres ini adalah 21 tahun, < 21 tahun dengan jumlah 16 orang (53.3%) sedangkan yang ≥ 21 tahun berjumlah 14 orang (46.7%), tingkat lama kerja yang paling banyak adalah > 8 jam/hari dengan jumlah 17 orang (56.7%) sedangkan yang bekerja < 8 jam/hari berjumlah 13 orang (43.3%). Kebiasaan menggunakan masker saat bekerja dimana yang tidak menggunakan APD masker berjumlah 16 orang (53.3%) sedangkan yang menggunakan APD masker sebanyak 14 orang (46.7%). Kebiasaan merokok saat bekerja ditemukan yang merokok berjumlah 21 orang (70%) sedangkan yang tidak merokok sebanyak 9 orang (30%). Ada tiga gejala yang paling banyak dialami oleh responden masing-masing adalah kejang otot (63.3%), pusing pusing (43.3%) dan sering mengantuk (44%). Hasil pemeriksaan darah polisi lalu lintas adalah 5.60 $\mu\text{g/dL}$ dengan pemeriksaan terendah 3.6 $\mu\text{g/dL}$ dan hasil pemeriksaan tertinggi 7.7 $\mu\text{g/dL}$. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa gejala yang paling banyak dialami oleh responden masing-masing adalah kejang otot (63.3%), pusing pusing (43.3%) dan sering mengantuk (44%) dan kadar timbal yang ada di dalam darah polisi lalu lintas secara keseluruhan berada pada tahap normal apabila dibandingkan dengan standar.

Kata Kunci: Timbal, pencemaran udara, keracunan darah, polisi lalu lintas

Overview Poisoning Levels Lead (Pb) in the Traffic Police in South Jakarta Metro Police 2015

Abstract

Currently the pollution problem has been so harmful to the environment and polluted environments health. Conditions cause environmental degradation that may ultimately affect the survival of the environment manusia. Pencemaran occur as a result of the inclusion of sign or something (living creatures, substances, or energy) into the environment. Environmental categorized as polluted if there have been changes and shifts from its original state. This study aims to determine lead levels caused by air pollution on blood traffic police in South Jakarta Metro Police using quantitative descriptive analysis study design, sample size of 30 people chosen by purposive sampling. The data collection is done with the data wawancara. Analisis conducted through univariate analysis and held in May-June 2015. The study began with the observation, then filling out the questionnaire and blood sampling for lead content inspection. The results of the analysis we found the average age of the traffic police in South Jakarta Metro Police is 41 years, ≥ 41 years were 17 people (56.7%) while those < 41 years as many as 13 people (43.3%), the average mass of working traffic police at the police station this is 21

Amalia & Bambang, Hubungan Pencemaran Udara, Kadar Timbal, Gejala Penyakit dan Sehat (PIMS) dan

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERTHUBUNGAN DENGAN KADAR PLUMBUM (PB) DALAM DARAH PADA
POLISI LALU LINTAS DI KOTA KENDARI TAHUN 2015**

Putri Puspita Dewi¹ Yusuf Sabilu² Arum Dian Pratiwi³
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo^{1,2,3}
Puspitaputri66@gmail.com¹ yusufsabilu@yahoo.com² arum.dian28@gmail.com³

Abstrak

Polisi lalu lintas sangat berperan dalam mengatur dan mengawasi segala yang berkaitan dengan arus lalu lintas. Tugas ini mewajibkan polisi lalu lintas umumnya berada di sekitaran jalan raya sehingga berisiko terpapar plumbum (timbal) yang berasal dari emisi gas buang kendaraan bermotor yang bila masuk kedalam tubuh dapat mengganggu kesehatan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional study* yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar plumbum dalam darah yaitu masa kerja, kebiasaan merokok, status gizi, dan penggunaan masker. Populasi pada penelitian ini berjumlah 80 orang dengan jumlah sampel sebanyak 21 responden, yang diperoleh dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Analisis data yang dilakukan adalah univariat dan bivariat dengan uji *spearman*. Hasil penelitian diperoleh variabel yang berhubungan dengan kadar plumbum dalam darah adalah masa kerja (nilai $r=0,892$ dan $p=0,000$), kebiasaan merokok (nilai $r=0,654$ dan $p=0,001$), penggunaan masker (nilai $r=0,540$ dan $p=0,012$). Sedangkan variabel yang tidak berhubungan adalah variabel status gizi (nilai $r=0,224$ dan $p=0,328$). Disarankan bagi pihak instansi terkait agar dapat memfasilitasi pemeriksaan kesehatan secara berkala bagi polisi lalu lintas.

Kata Kunci : *kadar plumbum darah, masa kerja, kebiasaan merokok, status gizi, penggunaan masker, polisi lalu lintas*

**FACTORS RELATED TO PLUMBUM (Pb) LEVELS IN THE BLOOD
OF TRAFFIC POLICE IN KENDARI MUNICIPALITY IN 2015**

Abstract

The traffic police plays very important role in organizing and supervising all related to traffic flow. This duty requires most of the traffic police to be on highway areas. So there will be a risk of getting exposed to Plumbum (Pb) of motor vehicles' emission, which if it go into the body it can be detrimental to health. Type of research was an analytic observational study with cross sectional design, aimed to determine the factors associated with Plumbum levels in the blood were period of work, smoking habits, nutritional status and the use of mask. The population in this study were 80 people with sample as many as 21 respondents, which was obtained by using purposive sampling technique. The data analysis was in univariate and bivariate with Spearman test. The results were obtained variables associated with Plumbum levels in the blood were period of work ($r=0,892$ and $p=0,000$), smoking habits ($r=0,654$ and $p=0,001$), use of mask ($r=0,540$ and $p=0,012$) and unrelated variable is nutrition status ($r=0,224$ and $p=0,328$). Suggested to the Indonesian National Police (POLRI) to give facilities for the traffic police about periodic check ups of health.

Keywords: *blood plumbum levels, period of work, smoking habits, nutrition status, use of mask, the traffic police*



SHORT REPORT

Open Access

Lead toxicity among traffic wardens: a high risk group exposed to atmospheric lead, is it still a cause for concern?

Benedict Samuel Sebastianpillai¹, Mitrakrishnan Rayno Navinan^{1*}, Sahan Indeewara Talpe Guruge¹, Dilushi Rowena Wijayarathne¹, Buddini Samanthi Dissanayake¹, Dissanayake Mudiyanseelage Sushrutha Vajira Dissanayake¹, Manisha Samithri Perera¹, Sulakshi Manurika Thelikorala¹, Hasith Dhanajaya Wijayasurendra¹, Don Lasitha Naveen Wickramaratne¹, Carukshi Arambepola² and Ravindra Fernando³

Abstract

Background: Traffic policemen are identified to be at a higher risk of exposure to air pollution and its contaminants such as lead. A study done prior to the introduction of unleaded petroleum in Sri Lanka revealed a mean blood lead level of 53.07 µg/dL, which was well above the Center for Disease Control defined acceptable safe levels. This study aimed to determine whether unleading of fuel has made an impact on the blood lead levels of traffic police working in an urban area with high traffic density.

Method: A cross-sectional survey of 168 traffic police personnel working within Colombo city limits of Sri Lanka, a high traffic density area, was conducted. Blood lead levels of participants were measured using nitric acid, perchloric acid ashing method and atomic absorption spectrophotometry. An interviewer administered questionnaire was used for a targeted history and examination.

Results and discussion: Mean age of the sample population was 37 years. Thirty eight percent had detectable levels of lead in blood and 24.4% of the study sample had blood lead levels above Centre for disease control defined safe limits. Sample mean was 4.82 µg/dL (95% CI 3.58-6.04), and this is a 91% overall reduction when compared to data prior to unleading. Neither symptoms nor signs of classic lead toxicity showed significant correlation with toxic lead levels.

Conclusion: Lead poisoning though still present in the high risk traffic warden population shows a considerable reduction following unleading. The need to have a low threshold to suspect lead poisoning is highlighted by the non-specific nature of the symptoms and signs of lead poisoning and its lack of association even in those found to have elevated lead levels. Further studies are required to elucidate a cause for the prevalence of lead poisoning despite cessation of using lead as an additive in petroleum.

Keywords: Lead toxicity, Sri Lanka, Unleaded, Traffic police

* Correspondence: rayno.navinan@gmail.com

¹Faculty of Medicine, University of Colombo, Colombo, Sri Lanka
 Full list of author information is available at the end of the article



© 2015 Sebastianpillai et al.; licensee BioMed Central. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

An Overview of the Gingival Lead Line in Traffic Officers of Surabaya Capital City Police

Retno Palupi, Nastiti Sarilaksmi, Titiek Berniyanti, Ninuk Hariyani, R. Darmawan Setijanto, Gilang Rasuna Sabdho Wening, Taufan Bramantoro and Agung Sosiawan

Department of Dental Public Health, Faculty of Dental Medicine, Airlangga University, Surabaya – Indonesia
retno-p@fkg.unair.ac.id

Keywords: Lead, Gingival Lead Line, Traffic Officer, Smoking Habit.

Abstract: Lead exposure in the air comes from the emissions of vehicles, which can damage human health. Exposure to lead will affect the brain, kidneys, and blood. The presence of lead in the body can be seen through a bluish pigmentation in the oral mucosa or gingival lead line. Traffic officers have a high risk of lead exposure which has been demonstrated by the result of previous studies where 96.67% of traffic officers had a gingival lead line. This study aimed to determine the gingival lead line in traffic officers in Surabaya Capital City Police. This study was an descriptive observational study with a cross-sectional approach. The samples in this study were 98 traffic officers, and it used a simple random sampling technique. Data was collected by conducting interviews, intraoral examination, and laboratory tests. All obtained data was analyzed using cross-tabulation and odd ratio measurement with the SPSS program. Gingival lead lines were classified into two categories, i.e. moderate and poor. A moderate gingival lead line was found in 38 respondents, and the remaining 60 were classified as a poor gingival lead line. The results of measurement of the odd ratio (OR) between the gingival lead line and smoking habit, as well as gingival lead line and blood lead level were 3.436 and 1.018, respectively. This showed that a smoking habit and blood lead level were risk factors for a gingival lead line. A gingival lead line was found more in traffic officers who smoked and had excessive blood lead levels.

1 INTRODUCTION

Lead is a heavy metal which may harm human health. The majority of the lead contained in the air is sourced from motor vehicle exhaust fumes (Hasan, 2012). Previous studies found that the lead concentration at Kertajaya street, Surabaya, was 1.621 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. This shows that lead concentration in the air of Surabaya has exceeded the permissible limit set by the World Health Organization (WHO) of 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Wahyudi, 2004). According to the Asian Environmental Compliance and Enforcement Network (AECEN), Surabaya is the third most polluted city in Asia following Bangkok and Jakarta (BLH Surabaya, 2009).

Based on the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), the limit of blood lead level normally is less than 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, and if the concentration exceeds the limit, it will lead to health problems (CDC, 2014). Health impacts from inhaled lead on the body are chronic. They include

symptoms such as dizziness, anorexia, nausea, anemia, motoric impairment, and in poor conditions may cause convulsion, coma, encephalopathy, and renal failure (Anand, 2009).

The impact of lead exposure from air may harm workers, particularly those who work in the street such as drivers of public transportation, street vendors, and traffic police (Pratiwi, 2012). Traffic officers have greater risk of lead exposure than other workers due to the intensity and frequency of vehicles that emit lead being very high, particularly at certain times of high vehicle traffic (Tomei *et al.*, 2008).⁷ In previous studies, traffic officers who worked at police stations still had a greater risk of lead exposure than police at temporary street police stations (Indonesian: pos pantau) and administrative officers (Setiawan, 2005).

Typical oral manifestation of lead exposure is in the form of a gingival lead line. A gingival lead line may be used as an indicator of lead exposure in humans. It is described as a bluish line in the marginal gingiva due to reactions between sulphur

Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Pekerja Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) dan Polisi Lalu Lintas (Studi Pustaka)

Roma Anna Debora P, Sri Nuraini, S. PD., M. Kes, Iwan Sariyanto, S. ST., M. Sc
Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Program Diploma Tiga Politeknik Kesehatan
Tanjungkang

ABSTRAK

Timbal merupakan logam berat yang berada dilingkungan. Penyebarannya utama karena penggunaan bahan bakar bertimbal yang masih digunakan sampai saat ini. Timbal masuk kedalam tubuh dan diedarkan keseluruh tubuh oleh darah yang bisa menyebabkan beberapa keluhan kesehatan. Pekerja yang memiliki resiko tinggi terpapar timbal diantaranya petugas SPBU dan polisi lalu lintas. Terakumulasinya kadar timbal dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor usia, faktor masa kerja dan faktor kebiasaan merokok. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pada pekerja SPBU dan polisi lalu lintas. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi pustaka (*Library research*) menggunakan 10 artikel yang terpublikasi. Hasil penelitian yang didapat dari 10 artikel tersebut yaitu ada pengaruh faktor usia terhadap kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dan polisi lalu lintas, ada pengaruh faktor lama bekerja terhadap kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dan polisi lalu lintas dan ada pengaruh faktor kebiasaan merokok terhadap kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dan polisi lalu lintas.

Kata kunci : timbal dalam darah, SPBU, Polisi lalu lintas, usia, lama bekerja
dan kebiasaan merokok
Daftar bacaan : 34 (2011-2021)

Influencing Factors Levels of Lead (Pb) in Blood In Fueling Station Workers (SPBU) and Traffic Police (Literature Review)

ABSTRACT

Lead is a heavy metal in the environment. Its spread is mainly due to the use of leaded fuel which is still used today. Lead enters the body and is circulated throughout the body by the blood which can cause several health complaints. Workers who have a high risk of exposure to lead include gas station officers and traffic police. The accumulation of lead levels in the blood can be influenced by several factors, including age, years of service and smoking habits. The purpose of this study was to evaluate the factors that affect blood lead levels in gas station workers and traffic police. The type of research used is library research using 10 published articles. The results obtained from the 10 articles are that there is an influence of age on lead levels in the blood of gas station workers and traffic police, there is an influence of the length of work factor on lead levels in the blood of gas station workers and traffic police and there is an influence of smoking habits on lead levels. in the blood of gas station workers and traffic police.

Keywords : blood lead, gas stations, traffic police, age, length of work and
smoking habits
Reading list : 34 (2011-2021)

Pendahuluan

Timbal (Pb) adalah logam berat yang terdapat secara alami didalam kerak bumi dan tersebar di alam dalam jumlah kecil melalui proses alami. Timbal yang ada di lingkungan lebih banyak dihasilkan oleh kegiatan manusia dibandingkan timbal yang berasal dari proses alami. Timbal di udara terutama dari penggunaan bahan bakar bertimbal yang dalam pembakarannya melepaskan timbal oksida berbentuk debu atau partikulat yang dapat dihirup oleh manusia. Debu timbal juga dapat mengkontaminasi tanah pertanian dan mencemari hasil pertanian yang dikonsumsi manusia. Penggunaan bahan bakar bertimbal melepaskan 95% timbal yang mencemari udara di negara berkembang. (Rahayu, M dan Solihat, F, 2018).

Setiap tempat kerja memiliki potensi bahaya dapat menimbulkan resiko penyakit dan kecelakaan kerja, seperti terpapar bahan kimia. Salah satu dari beberapa kelompok pekerja yang memiliki risiko terpapar langsung dengan bahan kimia seperti timbal adalah operator atau pekerja stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU). Lokasi SPBU yang biasanya berada di pinggir jalan raya maupun kendaraan yang mengantri untuk melakukan proses pengisian bahan bakar merupakan resiko pekerja terpapar bahan kimia. Adanya bahan kimia di lingkungan kerja memberi beban kerja tambahan pada pekerja sehingga dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi pekerja (Ayu dkk, 2016).

Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan yang merupakan jalan pemajanan terbesar dan melalui saluran pencernaan, terutama pada anak-anak dan orang dewasa dengan kebersihan perorangan yang kurang baik. Absorpsi timbal udara pada saluran pernafasan $\pm 40\%$ dan pada saluran pencernaan $\pm 5-10\%$. Kemudian timbal didistribusikan kedalam darah $\pm 95\%$ terikat pada sel darah merah, dan sisanya terikat pada plasma. Sebagian timbal disimpan pada jaringan lunak dan tulang. Ekskresi terutama melalui ginjal dan saluran pencernaan (Rosita dan Widiarti, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ayu, Friska dkk (2016) tentang hubungan karakteristik pekerjaan dengan kadar timbal dalam darah pada operator SPBU di Kecamatan Tamalanrae Kota Makassar tahun 2016. Didapatkan hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah menunjukkan bahwa dari 51 orang

responden, sebanyak 24 orang responden memiliki timbal $> 25 \mu\text{g/dl}$, 19 orang memiliki kadar timbal $10-25 \mu\text{g/dl}$ dan sisanya memiliki kadar timbal tidak lebih dari $10 \mu\text{g/dl}$. Kadar timbal yang melebihi batas normal dapat memberikan dampak terhadap kesehatan pekerja. Untuk kadar timbal yang melebihi dari $25 \mu\text{g/dl}$ pada orang dewasa dampak yang ditimbulkan dapat berupa keluhan anemia, gangguan tekanan darah, gangguan sistem saraf pusat dan kelelahan. Dalam penelitian ini masa kerja pekerja rata-rata bekerja lebih dari 4 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa paparan timbal terhadap pekerja berlangsung cukup lama sehingga akumulasi timbal terhadap tubuh semakin meningkat.

Penelitian yang berjudul Kadar timbal (Pb) dalam darah pada polisi lalu lintas yang bertugas di sekitar pusat kota Manado 2013 yang dilakukan oleh Aluningsih dkk (2015) yang menyatakan bahwa dari sebanyak 12 sampel darah polisi lalu lintas yang dilakukan pemeriksaan kadar timbal didapatkan kadar timbal sudah melebihi nilai ambang batas dan mengalami keracunan timbal. Penelitian ini juga menyatakan bahwa umur atau usia dan lama kerja dapat mempengaruhi adanya timbal dalam tubuh akibat seringnya terpapar atau menghirup asap kendaraan bermotor.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Rinawati, dkk (2020) tentang Identifikasi kadar timbal dalam darah petugas operator SPBU 34-42115 Kota Serang. Faktor umur sangat erat kaitannya dengan kadar timbal yang terdapat dalam darah pada kelompok petugas SPBU. Umur seseorang akan menentukan kadar timbal yang terdapat dalam darahnya. Semakin tua umur seseorang maka akan tinggi pula konsentrasi timbal yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya dikarenakan apabila seseorang semakin tua, maka tubuhnya semakin tidak bisa menetralkan racun masuk kedalam tubuh. Selain usia, alat pelindung diri (APD) merupakan salah satu faktor terkait kadar timbal dalam darah petugas SPBU. Keberadaan logam berat yang terhirup oleh petugas SPBU setiap harinya jika tidak menggunakan APD akan sangat membahayakan kesehatan tubuhnya, karena timbal yang terhirup dan masuk pada sistem pernafasan akan ikut beredar ke seluruh tubuh dan organ tubuh.

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan

penelitian studi kepustakaan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal (Pb) dalam darah pada pekerja stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) dan polisi lalu lintas.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain penelitian studi kepustakaan (*Library Research*), yaitu dengan menelaah artikel, jurnal ilmiah dan buku yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, dengan bidang kajian toksikologi

klinik yaitu Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal (Pb) dalam darah pada pekerja stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) dan polisi lalu lintas.

Hasil

Hasil pengamatan yang didapatkan dari 10 artikel yang memiliki hubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam dara pada pekerja SPBU dan Polisi lalu lintas disajikan dalam bentuk tabel, sebagai berikut :

No.	Penulis Artikel	Kadar Pb ($\mu\text{g/dL}$)			Faktor-Faktor		
		Rata-rata	Min	Max	Usia	Masa Bekerja	Merokok
1	Saud, I. M. W., & Purwati, P.	1,3233	1,2009	1,6859	tidak signifikan	-	-
2	Nurfadillah, A. R.	4,2	0	7	signifikan (p-valeu 0,016, r 0,436)	signifikan (p-valeu 0,001, r 0,558)	signifikan (p-valeu 0,004, r 0,510)
3	Mifbakhuddin, M., Mumpuni, P., & Meikawati, W.	20,29	5,09	77,16	-	tidak signifikan (p-valeu 0,283, r - 0,202)	-
4	Sutrisna, I. G. P. A. F., Juliantara, I. K. P., & Aprilianti, N. K. D.	20,05	-	-	-	signifikan (hasil uji statistik 0,957)	-
5	Muslimah, N., Hartati, H., & Raya, F.	-	8,35	22,96	-	signifikan (kadar tertinggi dengan masa kerja 9 tahun)	-
6	Harningsih, T., & Wimpy, W.	1,4866	1,2049	1,7854	-	-	signifikan (kadar tertinggi dengan kebiasaan merokok 20 batang/hari)
7	Suherman, S., & Arridho, R. G.	5,6	3,6	7,7	tidak signifikan	tidak signifikan	tidak signifikan
8	Dewi, P. P., Sabilu, Y., & Pratiwi, A. D.	8,91	4,65	12,921 4	signifikan	signifikan (p-valeu 0,000, r 0,892)	signifikan (p-valeu 0,001, r 0,654)
9	Sebastiampillai, B. S., <i>et all</i>	4,82	-	54,5	tidak signifikan	-	tidak signifikan (p = 0,071)

10	Palupi, R., <i>et al</i>	14,67	0	51,49	-	-	signifikan (p 0,05)
	Hasil	1,3 - 20,29	0 - 8,35	1,68 - 77,16			

Timbal adalah salah satu logam berat yang sangat berbahaya apabila masuk kedalam tubuh manusia (Wulandari dkk, 2020). Pencemaran timbal di udara berasal dari gas buang kendaraan bermotor, dimana zat pencemar tersebut bisa berbahaya bagi kesehatan (Gustina D, 2012). Timbal yang merupakan hasil dari pembakaran senyawa *Tetra Ethyl Lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML) yang selalu ditambahkan dalam bahan bakar bermotor atau bensin yang berfungsi sebagai anti ketuk (anti-knock) pada mesin kendaraan (Mahawati E, 2011). Kondisi lingkungan yang sudah tercemar sangat merugikan orang-orang yang bertugas atau kontak dengan polusi di jalan raya (Wulandari D & Abdullah, 2016).

Berdasarkan penelusuran pustaka yang telah dilakukan, didapatkan 10 artikel yang memiliki keterkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pada petugas SPBU dan polisi lalu lintas. Ada banyak faktor-faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pekerja, diantaranya adalah faktor usia, faktor lama bekerja dan faktor kebiasaan merokok pada pekerja yang memiliki resiko tinggi terpapar timbal, diantaranya petugas SPBU dan polisi lalu lintas. Dari artikel-artikel tersebut ditemukan adanya persamaan yaitu metode penelitian deskriptif dan observasional.

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah (Ardillah, 2016). Semakin tua umur seseorang maka semakin tinggi pula kadar timbal yang dapat terakumulasi dalam darah. Berdasarkan tabel 4.1, dari 5 artikel yang telah dilakukan pengamatan, 2 diantaranya menyatakan ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kadar timbal dalam darah. Artikel Nurfadillah (2019) menyatakan ada hubungan faktor usia dengan tingginya kadar timbal dalam darah pekerja SPBU. Dari hasil uji statistik menggunakan uji kolerasi spearman, didapatkan p-value=0,016 dan r=0,436. Nilai koefisien kolerasi menunjukkan hubungan kolerasi sedang yang artinya kadar timbal dalam darah dapat dipengaruhi oleh faktor umur. Artikel Dewi P, dkk (2015) menyatakan dari 21 responden didapatkan rentang usia 21-40 tahun dengan kadar

timbal terendah 4,6500 µg/dL dan tertinggi 12,9214 µg/dL. Pekerja yang memiliki usia lebih tua biasanya memiliki kadar timbal yang lebih tinggi dari pekerja yang lebih muda. Dengan bertambahnya umur dapat berarti waktu yang dialami pekerja terpapar timbal semakin panjang. Semakin tua umur seseorang maka semakin mudah terpapar dan semakin tinggi konsentrasinya didalam tubuh karena penurunan fisiologis semua fungsi organ (Rustanti & Mahawati, 2011). Dengan bertambahnya usia berarti waktu yang telah dialami pekerja dalam menghirup udara yang tercemar semakin panjang (Mahawati E, 2011) sehingga bisa mempengaruhi kadar timbal dalam darah.

2. Masa kerja

Lamanya seseorang bekerja juga dapat mempengaruhi paparan timbal yang ada dalam darahnya (Ardillah, 2016). Semakin lama masa kerjanya maka semakin tinggi kadar timbal yang bisa terakumulasi dalam darah. Pekerja dengan masa kerja yang sudah lama dapat berujung pada tingginya lama keterpaparan tubuh terhadap timbal, sehingga tingginya jumlah timbunan timbal dalam tubuh (Bada dkk, 2013). Berdasarkan tabel 4.1, dari 6 artikel yang telah dilakukan pengamatan, 4 diantaranya menyatakan ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kadar timbal dalam darah. Dalam artikel Sutrisna I G P, dkk (2018), hasil rata-rata kadar timbal dalam darah responden adalah 20,05 µg/dL, dengan hasil uji statistik korelasi hubungan antara pengaruh lama bekerja dengan kadar timbal dalam darah adalah 0,957 yang artinya faktor masa kerja dengan kadar timbal dalam darah memiliki tingkat kolerasi yang sangat kuat. Hal ini sejalan dengan artikel Nurfadillah A R dan Irwan (2019) yang menyatakan ada hubungan antara variabel masa kerja atau lama bekerja terhadap kadar timbal dalam darah, dengan p-value =0,001 dan r=0,558 yang artinya ada hubungan yang bermakna antara kedua variabel. Nilai kolerasi 0,558 yang membuktikan adanya tingkat kolerasi sedang antara variabel masa kerja dengan kadar timbal dalam darah. Artikel lain yang mendukung pernyataan ini adalah artikel Muslimah N, Hartati dan Raya F (2017). Dari 30 responden, kadar timbal tertinggi yaitu 22,96 µg/dL didapatkan pada operator SPBU dengan masa kerja 9 tahun,

sedangkan yang terendah yaitu 8,35 µg/dL didapatkan pada operator SPBU dengan masa kerja 1 tahun. Hal ini membuktikan bahwa semakin lama waktu bekerja maka semakin tinggi kadar timbal dalam darahnya. Artikel Dewi P, dkk (2015) juga menyatakan hal yang sama. Didapatkan hasil dari uji kolerasi spearman, diperoleh p-value=0,000. Nilai p-value yang tidak melebihi nilai $\alpha=0,05$ membuktikan adanya hubungan yang bermakna. Nilai kolerasi $r=0,892$ menunjukkan kolerasi positif dengan tingkat kolerasi sangat kuat. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa ada hubungan yang erat antara masa kerja dengan kadar timbal dalam darah.

3. Kebiasaan merokok

Konsumsi rokok setiap harinya akan meningkatkan resiko inhalasi timbal akibat asap rokok tersebut (Ardillah, 2016). Orang yang mempunyai kebiasaan merokok memiliki potensi terpapar timbal lebih besar dibandingkan orang yang tidak merokok (Wulandari & Abdullah, 2016). Kebiasaan merokok yang sudah lama dan terus menerus dapat menyebabkan penurunan fungsi silia menyaring udara yang tercemar timbal ketika masuk dalam saluran pernafasan, sehingga timbal akan mudah masuk ke paru-paru dan bercampur dengan darah untuk diedarkan keseluruh tubuh (Sari dkk, 2016). Timbal dalam rokok berasal dari daun tembakau yang merupakan bahan pembuatan rokok yang mengandung timbal sebagai residu dari proses penanaman, pemupukan ataupun timbal yang berasal dari tanah pertanian (Hasan dkk, 2013). Berdasarkan hasil data dari tabel 4.1, dari 6 artikel yang telah dilakukan pengamatan, 4 diantaranya menyatakan ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar timbal dalam darah. Semakin banyak rokok yang dikonsumsi perharinya akan menyebabkan kadar timbal yang lebih tinggi. Artikel Harningsih T dan Wimpy (2020) menyatakan hasil yaitu 5 responden dengan kebiasaan merokok 6-20 batang/hari, memiliki kadar timbal normal atau <10 µg/dL. Kadar timbal terendah 1,2049 µg/dL dengan kebiasaan merokok 6 batang/hari, sedangkan kadar tertinggi 1,7854 µg/dL dengan kebiasaan merokok 20 batang/hari. Hal ini dapat mendukung pernyataan semakin banyak rokok yang dikonsumsi maka semakin tinggi kadar timbal yang dapat terakumulasi dalam darah. Dari artikel Nurfadillah A R dan Irwan (2019) didapatkan hasil uji kolerasi rank spearman hubungan variabel merokok

dengan kadar timbal dalam darah dengan p-value=0,004 dan $r=0,510$. Nilai p-value yang $< 0,05$ membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara variabel tersebut. Nilai kolerasi yang menunjukkan adanya hubungan kolerasi sedang antara variabel kebiasaan merokok dengan kadar timbal dalam darah. Artikel Dewi P, dkk (2015) juga membahas hal yang sama dengan hasil dari 21 responden didapatkan rata-rata konsumsi rokok perhari adalah 6,81 batang dengan konsumsi terbanyak yaitu 32 batang/hari dan terdikit 0 batang/hari, dengan kadar timbal rata-rata 8,91 µg/dL. Hasil analisis spearman yang menunjukkan nilai kolerasi $r=0,654$ yang menunjukkan hubungan kolerasi positif dengan tingkat kolerasi kuat. Kebiasaan merokok juga bisa berpengaruh terhadap kadar timbal dalam darah polisi lalu lintas, dinyatakan dalam artikel Palupi dkk (2017) bahwa dari 98 responden didapatkan hasil ada 46 responden yang memiliki kebiasaan merokok dengan hasil kadar timbal dalam darah ada yang melebihi batas nilai normal. Hasil uji statistik menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan $p < 0,05$ yang artinya nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan tingginya kadar timbal dalam darah.

Faktor lain yang juga sangat mempengaruhi kadar timbal dalam darah adalah penggunaan alat pelindung diri (APD). Artikel Saud dan Purwati (2020) menyatakan kadar timbal dipengaruhi juga oleh penggunaan APD. Dari artikel tersebut didapatkan responden dengan kadar timbal terendah yaitu 1,2009 µg/dL memiliki kebiasaan tidak merokok dan sering menggunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja, sedangkan responden yang memiliki kadar timbal tertinggi yaitu 1,6859 µg/dL memiliki kebiasaan merokok dan jarang menggunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja. Windusari, dkk (2018) juga menyatakan kadar timbal normal karena rata-rata responden memiliki kebiasaan menggunakan alat pelindung diri (APD) dan sedikit pekerja yang memiliki kebiasaan merokok.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari 6 artikel yang telah diamati didapatkan rentang kadar timbal dalam

- daerah pada pekerja stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) adalah 1,3 – 20,29 µg/dL
2. Dari 4 artikel yang telah diamati didapatkan rentang kadar timbal dalam darah polisi lalu lintas adalah 4,87 – 14,6 µg/dL
 3. Faktor usia dapat mempengaruhi kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dan polisi lalu lintas. Dari 5 artikel yang diamati, 2 diantaranya menyatakan ada hubungan yang signifikan antara variabel usia dengan kadar timbal dalam darah dengan tingkat kolerasi sedang.
 4. Masa kerja mempengaruhi kadar timbal dalam darah pada pekerja SPBU dan polisi lalu lintas. Dari 6 artikel yang dilakukan pengamatan, 4 diantaranya menyatakan adanya hubungan antara variabel masa kerja dengan kadar timbal dalam darah dengan tingkat kolerasi sedang sampai kolerasi sangat kuat.
 5. Kebiasaan merokok merupakan faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah pekerja SPBU dan polisi lalu lintas. Dari 6 artikel yang dilakukan pengamatan, 4 diantaranya menyatakan ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar timbal dalam darah dengan tingkat kolerasi sedang sampai kolerasi kuat.

Saran

1. Bagi Responden
Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pengetahuan yang lebih bagi pekerja stasiun pengisian bahan bakar (SPBU) dan Polisi lalu lintas bahwa pekerjaan ini memiliki resiko terpapar timbal yang bisa membahayakan kesehatan, untuk itu para pekerja dihimbau agar menggunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja dan tidak merokok.
2. Bagi penelitian selanjutnya
Penelitian ini merupakan penelitian yang terbatas hanya membahas beberapa faktor yang berkaitan dengan kadar timbal dalam darah, diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa mengevaluasi semua faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timbal dalam darah, dan meneliti di berbagai pekerjaan lainnya yang juga memiliki resiko tinggi terpapar timbal.

Daftar Pustaka

Alusingsing, S., Bongakaraeng, B., & Kabuhung, A. (2015). Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Polisi Lalu

- Lintas yang Bertugas di Sekitar Pusat Kota Manado. 2013. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5(1). [Diakses Tanggal 8 Juni 2021]
- Ardillah, Y. (2016). Faktor Risiko Kandungan Timbal didalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3). [Diakses Tanggal 29 Desember 2020]
- Ayu, F., Afridah, W., & Nourma, M. (2016). Hubungan Karakteristik Pekerjaan dengan Kadar Timbal dalam Darah (Pbb) pada Operator SPBU di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar Tahun 2016. *Buku Program Dan Abstrak Konas Ikmi Xiii*. [Diakses Tanggal 29 Desember 2020]
- Bada, S. S. E., Rahim, M. R., & Wahyuni, A. (2013). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Sopir Koperasi Angkutan Kota Mahasiswa Dan Umum (KAKMU) Trayek 05 Kota Makassar. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin: Makassar. [Diakses tanggal 7 Juli 2021]
- Dewi, P. P., Sabilu, Y., & Pratiwi, A. D. (2016). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Plumbum (Pb) dalam Darah pada Polisi Lalu Lintas di Kota Kendari Tahun 2015. (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*), 1(2). [Diakses Tanggal 7 Januari 2021, 19:41 WIB]
- Eka, H., & Mukono, J. (2017). Hubungan Kadar Timbal dalam Darah dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 66-74. [Diakses Tanggal 29 Desember 2020, 09:20 WIB]
- Gusnita, D. (2012). Pencemaran logam berat timbal (Pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Berita Dirgantara*, 13(3). [Diakses tanggal 7 Juli 2021]
- Harningsih, T., & Wimpy, W. (2020). Penentuan Kadar Timbal dalam Darah Operator SPBU di Kota Karanganyar Berdasarkan Kebiasaan Merokok. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 57-62. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]

- Hasan, W., Matondang, A. R., Syahrin, A., & Wahyuni, C. U. (2013). Pengaruh jenis kelamin dan kebiasaan merokok terhadap kadar timbal darah. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 164-168 [Diakses tanggal 7 Juli 2021]
- Jasmir, J. (2017). Rancangan Sistem Pakar dengan Pendekatan Rule Base Reasoning untuk Mendeteksi Jenis-Jenis Penyakit pada Darah Manusia. *Jurnal Processor*, 6(2). [Diakses Tanggal 29 Desember 2020]
- Kasanah, M., Setiani, O., & Joko, T. (2016). Hubungan Kadar Timbal (Pb) Udara dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Pekerja Pengecatan Industri Karoseri di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*, 4(3), 825-832. [Diakses Tanggal 17 Februari 2021]
- Kanedi, M. (2017). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban dan Ikan Mas di Sepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 91-97. [Diakses Tanggal 03 Januari 2021, 18:35 WIB]
- Laila, N. N., & Shofwati, I. (2013). Kadar Timbal Darah dan Keluhan Kesehatan pada Operator Wanita SPBU. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 4(1), 41-49. [Diakses Tanggal 27 Mei 2021, 18.11 WIB]
- Mahawati, E. (2011). Faktor-faktor Risiko Paparan Pb pada Polisi Lalu Lintas di Semarang Barat. *VISIQUES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2). [Diakses tanggal 7 Juli 2021]
- Mifbakhuddin, M., Mumpuni, P., & Meikawati, W. (2011). Gambaran Paparan Gas Buang Kendaraan (Pb) dengan Kadar Hemoglobin dan Eritrosit Berdasarkan Lama Kerja pada Petugas Operator Wanita SPBU. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(2), 79-85 [Diakses tanggal 7 juni 2021]
- Muslimah, N., Hartati, H., & Raya, F. Hubungan Kadar Timbal dalam Darah Terhadap Kejadian Hipertensi pada Operator SPBU di Kota Kendari. *MEDULA*, 4(2). [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Nurfadillah, A. R. (2019). Paparan Timbal Udara dan Timbal dalam Darah dengan Tekanan Darah dan Hemoglobin (Hb) Operator SPBU. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health And Science Community*, 3(2), 53-59. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Noviyanti, F. (2012). Gambaran Kadar Timbal dalam Urine pada Pegawai Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Makassar (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar). [Disakses Tanggal 17 Februari 2021]
- Oktari, A., & Silvia, N. D. (2016). Pemeriksaan Golongan Darah Sistem ABO Metode Slide dengan Reagen Serum Golongan Darah A, B, O. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(2), 49-54. [Diakses Tanggal 29 Desember 2020, 09:11 WIB]
- Palupi, R., Sarilaksmi, N., Berniyanti, T., Hariyani, N., Setijanto, R. D., Wening, G. R. S., & Sosiawan, A. (2017). An Overview of The Gingival Lead Line in Traffic Officers of Surabaya Capital City Police. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Rahayu, M., & Solihat, F. (2018). Toksikologi Klinik. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta*, 179. [Diakses Tanggal 29 Desember 2020, 09:08 WIB]
- Rosita, B., & Sosmira, E. (2018). Verifikasi Analisa Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Darah dan Gambaran Hematologi Darah pada Petugas Tambang Batu Bara. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 9(1), 68-75. [Diakses Tanggal 16 Februari 2021]
- Rosita, B., & Widiarti, L. (2018, August). Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) dalam Darah dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru. In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* (Vol. 1, No. 1). [Diakses Tanggal 29 Desember 2020, 09:58 WIB]
- Rinawati, D., Barlian, B., & Tsamara, G. (2020). Identifikasi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Petugas

- Operator SPBU 34-42115 Kota Serang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 7(1), 1-8. [Diakses Tanggal 30 Desember 2020, 20:16 WIB]
- Rosihan, A., & Husaini, H. (2017). Logam Berat Sekitar Manusia. [Diakses Tanggal 07 Januari 2021, 17:29 WIB]
- Rustanti, I., & Mahawati, E. (2011). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu-Penggaron di Kota Semarang. *Jurnal Visikes*, Vol.10/No.1 [Diakses tanggal 6 Juli 2021, 16:15]
- Sari, M. P., Setiani, O., & Joko, T. (2016). Hubungan Karakteristik Individu dan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Pekerja Pengecatan di Industri Karoseri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (UNDIP)*, 4(3), 817-824. [Diakses tanggal 7 Juli 2021]
- Samsuar, S., Kanedi, M., & Pebrice, S. (2017). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban dan Ikan Mas disepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 91-97 [Diakses Tanggal 17 Februari 2021]
- Saud, I. M. W., & Purwati, P. (2020). Gambaran Kadar Timbal dalam Operator SPBU di Pasar Kliwon Kota Surakarta berdasarkan Umur. *Avicenna: Journal Of Health Research*, 3(2). [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Sebastiampillai, B. S., Navinan, M. R., Guruge, S. I. T., Wijayarathne, D. R., Dissanayake, B. S., Dissanayake, D. M. S. V., & Fernando, R. (2015). Lead Toxicity Among Traffic Wardens: A High Risk Group Exposed To Atmospheric Lead, Is It Still A Cause For Concern?. *Journal Of Occupational Medicine And Toxicology*, 10(1), 1-4. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Sinaga, L. R. V., Munthe, S. A., Siregar, R. N., & 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*, 6(2), 756-766. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Siswanto, 2017, *Darah dan Cairan Tubuh*, Denpasar, Diktat Fisiologi Veteriner I, Laboratorium Visiologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar [Diakses Tanggal 30 Desember 2020, 20:45 WIB]
- Suherman, S., & Arridho, R. G. (2017). Gambaran Gejala Keracunan Kadar Timbal (Pb) pada Polisi Lalu Lintas di Polres Metro Jakarta Selatan Tahun 2015. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 12(1), 98-107. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Sudarma, N. (2021, January). Hubungan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah dengan Kadar Hemoglobin serta Jumlah Eritrosit pada Pekerja di Terminal Ubung Denpasar 2019. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, Dan Sosial Humaniora (Sintesa)*. [Diakses Tanggal 17 Februari 2021]
- Sutrisna, I. G. P. A. F., Juliantara, I. K. P., & Aprilianti, N. K. D. (2018). Pengaruh Lama Bekerja terhadap Kadar Timbal dan Enzim Gamma Gt dalam Darah Petugas SPBU di Kabupaten Badung, Bali. *Bali Health Journal*, 2(2), 78-84. [Diakses Tanggal 30 Mei 2021]
- Suryatini, K. Y., & Rai, I. G. A. (2018). Logam Berat Timbal (Pb) dan Efeknya pada Sistem Reproduksi. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 7(1), 1-6. [Diakses Tanggal 6 Januari 2021, 09:41 WIB]
- Tasya, Z. (2018). Analisis Paparan Timbal (Pb) pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) Cv. Arba di Kota Palu. *Mppki (Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia): The Indonesian Journal Of Health Promotion*, 1(3), 118-124. [Diakses Tanggal 29 Desember 2020, 09:01 WIB]
- Windusari, Y., Aini, I. N., Setiawan, A., & Aetin, E. N. (2019). Deteksi Frekuensi Distribusi Timbal dalam Darah Pekerja Pengisi Bahan Bakar: Studi Kasus SPBU di Plaju, Sumatera Selatan. *Jurnal Kesehatan*

Lingkungan Indonesia, 18(1), 62-66.
[Diakses Tanggal 29 Desember
2020, 08:58 WIB]

Wulandari, E. T., Wulandari, D. D.,
Qodriyah, N. L., & Rohmah, W.
(2020, December). Faktor-Faktor
yang Mempengaruhi Kadar Timbal
(Pb) dalam Darah Secara Fisiologis.
In *National Conference For Ummah
(Ncu) 2020* (Vol. 1, No. 1). [Diakses
Tanggal 17 Februari 2021]

Wulandari, D., & Abdullah, S. (2017).
Hubungan Lama Merokok, Lama
Bertugas dan Arus Lalu Lintas
Kendaraan dengan Kadar Timbal
(Pb) dalam Rambut Polisi Lalu
Lintas di Kabupaten Magelang
Tahun 2016. *Buletin
Keslingmas*, 36(3), 279-288.
[Diakses Tanggal 27 Mei 2021,
18.40 Wib]

