



BHAMADA

Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan

<https://ejournal.bhamada.ac.id/index.php/jik>

email: jitkbhamada@gmail.com



HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH DENGAN TEKANAN DARAH PADA OPERATOR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) GOMBEL SEMARANG

Nururrokmah, Purwati

Prodi Sarjana Terapan Alat Medis Laboratorium STIKes Nasional Surakarta

Email: 3212079@student.stikesnas.ac.id purwati@stikesnas.ac.id

Info Artikel

Sejarah artikel,
Diterima: Oktober 2022
Disetujui: Januari 2023
Dipublikasi: April 2023

Kata kunci:

Kadar Pb dalam darah, Tekanan darah, SPBU Gombel

ABSTRAK

Logam Pb sebagai gas buangan kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Logam Pb yang dihirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian ditampung dalam darah. Efek paparan Logam Pb yang berlebihan dapat menimbulkan tekanan darah meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan tekanan darah pada operator stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) gombel Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan metode kuantitatif, dengan desain penelitian cross sectional untuk mengetahui hubungan. Sampel penelitian sebanyak 18 responden yang memenuhi kriteria yang ditetapkan, pemeriksaan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan menggunakan alat Agilent 7700 dikerjakan di Pusat Rujukan Nasional Laboratory Prodia Jakarta dan pemeriksaan tekanan darah yang dikerjakan oleh peneliti. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan kadar Pb $p = 0.017$ dan tekanan darah $p = 0.001$ sehingga dapat diartikan bahwa distribusi data tidak normal. Uji korelasi Chi-Square tidak memiliki nilai karena kadar timbal bernilai sama yaitu normal semua pada seluruh responden. Uji korelasi antara kadar Pb (data numerik) dengan kategori tekanan darah yang terdiri normal, prehipertensi dan hipertensi (data kategorik) menggunakan korelasi Spearman rho diperoleh hasil tidak ada korelasi kadar Pb dengan tekanan darah dengan signifikansi 0.450 lebih besar 0,05. Kesimpulan penelitian ini tidak ada hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan tekanan darah pada operator stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) gombel Semarang.

Keywords:

Blood Lead levels, Blood Pressure, Gombel Gas station

ABSTRACT

Lead as exhaust gas from motorcycles endangers both humans and the environment. Everyday, lead is inhaled by humans, absorbed, stored and collected in the blood. Too much exposure to lead may cause blood pressure to increase. The purpose of this research is Relationship of lead levels (Pb) in the blood with blood pressure in operators of filling general fuels (SPBU) Gombel Semarang. This research is an analytic research with a quantitative method, using cross sectional research design to examine the connection. The research sample consisted of 18 respondents who met the specified criteria, blood lead (Pb) levels were checked using the Agilent 7700 tool at the Prodia Laboratory National Referral Center Jakarta and blood pressure checks were carried out by researchers. The results of the Shapiro-Wilk normality test obtained Pb levels $p = 0.017$ and blood pressure $p = 0.001$ so that it can be interpreted that the data distribution is not normal. The Chi-Square correlation test has no value because the lead levels are the same value, which is normal for all respondents. The correlation test between Pb levels (numerical data) and blood pressure categories consisting of normal, prehypertension and hypertension (categorical data) using the Spearman's rho correlation showed that there was no correlation between Pb levels and blood pressure with a significance of 0.450 greater than 0.05. The conclusion of this research is that there is no relationship between blood lead (Pb) levels and blood pressure in operators of Gombel public gas stations (SPBU) Semarang.

Alamat Korespondensi:

Prodi Sarjana Terapan Alat
Medis Laboratorium STIKes
Nasional Surakarta

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 (Riyadina, W. 1997) Logam Pb sebagai gas buangan kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Logam Pb yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian ditampung dalam darah. Logam Pb yang terkandung dalam bensin akan mengemisikan 0,09 gram timbal tiap 1 km. Efek yang ditimbulkan oleh Pb yaitu kemunduran IQ dan kerusakan otak yang ditimbulkan dari emisi timbal, pada orang dewasa efek yang ditimbulkan yaitu pusing, kehilangan selera, sakit kepala, anemia dan tekanan darah tinggi, (Gusnita, 2012). Selain itu Efek paparan timbal pada hipertensi biasanya terjadi karena paparan kerja yang berlebihan dapat menimbulkan

efek gangguan fungsi ginjal sehingga gangguan fungsi ginjal tersebut dapat berpengaruh pada tekanan darah. Timbal memiliki efek langsung dan tidak langsung pada pembuluh darah dan kontraktilitas otot polos sehingga dapat memengaruhi tekanan darah (Eka, 2017).

Hipertensi merupakan tekanan darah persisten atau terus menerus sehingga melebihi batas normal dimana tekanan sistolik di atas 140 mmHg dan tekanan diastolik di atas 90 mmHg, (Sunaryati, 2011). Penyakit hipertensi merupakan gejala peningkatan tekanan darah yang kemudian berpengaruh pada organ yang lain, seperti stroke untuk otak atau penyakit jantung koroner untuk pembuluh darah untuk pembuluh darah jantung dan otot jantung. Penyakit ini menjadi salah satu masalah utama dalam ranah kesehatan masyarakat di Indonesia maupun di dunia (Ardiansyah, 2015).

Prevalensi hipertensi menurut Riskesdas 2018 menyebutkan bahwa penderita hipertensi di Jawa Tengah pada penduduk umur lebih dari 18 tahun sebanyak 8,4% (Riskesdas,2018). Data Profil Kesehatan Dinas Kota Semarang tahun 2018 angka hipertensi sebanyak 161.283 kasus (Dinkes Provinsi Jateng,2018). Berdasarkan data profil kesehatan Provinsi Jawa Tengah diperoleh data dengan penderita hipertensi di Kota Semarang sebanyak 6,88% (Provinsi Jawa Tengah D, 2017).

Menurut Djannah (2010) ada hubungan yang bermakna antara kadar timbal dengan kejadian hipertensi pada operator SPBU, dimana operator yang memiliki kadar plumbum tinggi mempunyai peluang resiko menderita hipertensi 2,619 kali lebih besar bila dibandingkan dengan operator yang memiliki kadar Pb rendah. Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Perbedaannya meliputi tempat, waktu dan uji kadar timbal menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). SPBU Gombel Semarang terletak di Jl. Setia Budi No.16, Tinjomoyo, Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah 50261. SPBU ini berada di daerah Semarang selatan, letaknya yang strategis yang berada di jalan utama Semarang – Ungaran menyebabkan SPBU ini menjadi tujuan bagi para pengendara mobil dan

sepeda motor untuk mengisi bahan bakar. Selain itu SPBU ini berada di jalur persimpangan yang sangat padat (Jalan Bukit Sari, Gombel lama, Jalan Setia Budi, dan Jalan Ngesrep Barat). Dimana setiap hari di daerah tersebut timbul kemacetan sehingga berpotensi meningkatkan timbal (Pb).

Berdasarkan masalah di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Pada Operator SPBU Gombel Semarang. Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan desain *cross sectional study* Populasi dalam penelitian ini adalah semua operator SPBU Gombel Semarang yang berjumlah 18 orang, dimana Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara *quota Sampling*.

Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

a. Tekanan darah

Langsung di SPBU Gombel Semarang

b. Timbal (Pb)

Di Prodia Rujukan Nasional Laboratory Jakarta

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada 31 Maret 2022.

B. Subyek dan Obyek penelitian

1. Subyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah operator SPBU Gombel Semarang yang diambil sampel darah dan dilakukan pengukuran tekanan darah.

2. Obyek penelitian

Objek penelitian ini adalah kadar Pb dan tekanan darah operator SPBU Gombel Semarang.

A. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator di SPBU Gombel Semarang.

2. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah 18 orang operator SPBU Gombel Semarang yang memenuhi kriteria yang ditetapkan.

B. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional dari variable bebas dan terikat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kadar Pb

Timbal (Pb) merupakan salah satu bahan pencemar yang ada di udara dan terbilang berbahaya. Timbal termasuk kedalam golongan IV A pada tabel periodik unsur kimia. Kadar Timbal (Pb) dalam penelitian ini diukur menggunakan alat Agilent 7700.

Skala : Kategori

Variabel : Bebas

2. Tekanan darah

Hipertensi berarti tekanan darah di dalam pembuluh darah sangat tinggi. Pembuluh darah-pembuluh darah yang dimaksud di sini adalah pembuluh darah yang mengangkut darah dari jantung yang memompa darah keseluruh jaringan dan organ-organ tubuh. Tekanan darah normal adalah kurang dari 120/80 mmHg. Tekanan darah antara 120/80 mmHg dan 139/89 mmHg disebut prahipertensi (pre-hypertension) dan tekanan darah lebih dari 140/90 mmHg sudah dianggap tinggi dan disebut hipertensi. Penelitian ini menggunakan alat tekanan darah digital *omron* untuk mengukur tekanan darah.

Skala : Kategori

Variabel : Terikat

Teknik Sampling

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *quota sampling*, yaitu teknik untuk menentukan sampel dari populasi seluruh operator SPBU Gombel yang mempunyai kriteria tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan. Kriteria sampel yang ditentukan adalah :

1. Operator SPBU Gombel
2. Lama Bekerja lebih dari 6 bulan
3. Jenis Kelamin laki-laki

Sumber Data Penelitian

Sumber data yang dikumpulkan berasal dari data primer yaitu data hasil penetapan kadar timbal dan data hasil pengukuran tekanan darah pada operator SPBU Gombel Semarang

Instrumen Penelitian

1. Alat

- a. Agilent 7700
- b. Alat tekanan darah digital omron
- g. Tabung *trace element* dengan Na Heparin
- h. Torniquet
- c.. Kapas Alkohol 70%
- d. Jarum *vacutainer*
- e. *Holder* koneksi darah
- f. Kapas kering
- i. *Ok Plast* plester
- j. Tempat limbah jarum
- k. Rak sample
- l. *Box Steorofoam*

2. Bahan

Whole blood trace element dengan Na Heparin
Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah
Semua air yang atau H₂O yang dimaksud prosedur kerja ini adalah ultra pure water dengan konduktivitas 18 M \square . *Whole Blood* Na Heparin diekstraksi cara basa dengan langkah 75 μ L *Whole Blood* Heparin dimasukkan dalam tabung polipropilen lalu ditambahkan 1425 μ L larutan basa selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3000 rpm selama \pm 10 menit dan dilakukan pemisahan supernatan. Beberapa tahapan yang harus dicek sebelum Mass Hunter Workstation Software dinyalakan, tekanan gas Argon dicek pada rentang 500 – 700 kPa, tekanan gas Helium dicek pada rentang : 90 – 130 kPa, tekanan gas Hidrogen dicek pada rentang : 20 – 60 kPa. Saluran pembuangan , air pendingin, tabung pompa peristaltic, tangki pengering dan pembersih diperiksa sebelum alat dinyalakan.

Setelah semua persiapan dilakukan maka pemeriksaan kadar timbal dapat dimulai dengan menyalakan software Agilent 7700 Series ICP-MS MassHunter Workstation. Kemudian plasma alat Agilent 7700 X dinyalakan, pemanasan akan dimulai dan larutan blanko akan diambil minimal 15 menit. Setelah pemanasan selesai dilakukan penyetelan (*tuning*). Hasil tuning harus memenuhi persyaratan berikut ini:

- a. Teknik pengambilan darah dengan menggunakan vacutainer Tabung Trace *Element* Na Heparin
- 1) Bersihkan area suntikan dengan alkohol 70%
 - 2) Ikat tourniquet 7-10 cm diatas tempat yang akan ditusuk
 - 3) Minta responden untuk mengepalkan tangan agar vena terlihat jelas
 - 4) Tusuk jarum dengan lubang jarum mengarah keatas hingga jarum masuk ke dalam lumen vena
 - 5) Kendorkan tourniquet dan buka kepalan tangan lalu isap darah dengan Tabung Trace *Element* Na Heparin sebanyak 6 cc
 - 6) Taruh kapas kering diatas tusukan kemudian jarum dicabut
 - 7) Minta kepada responden untuk menekan kapas tadi selama beberapa menit dan rekatkan dengan Ok Plast plester
 - 8) Masukkan darah ke dalam box steorofom yang berisi ice pack
- b. Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah

Semua air yang atau H₂O yang dimaksud prosedur kerja ini adalah ultra pure water dengan konduktivitas 18 M \square . *Whole Blood* Na Heparin diekstraksi cara basa dengan langkah 75 μ L *Whole Blood* Heparin dimasukkan dalam tabung polipropilen lalu ditambahkan 1425 μ L larutan basa selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3000 rpm selama \pm 10 menit dan dilakukan pemisahan supernatan. Beberapa tahapan yang harus dicek sebelum Mass Hunter Workstation Software dinyalakan, tekanan gas Argon dicek padarentang 500 – 700 kPa, tekanan gas Helium dicek pada rentang : 90 – 130 kPa, tekanan gas Hidrogen dicek pada rentang : 20 – 60 kPa. Saluran pembuangan , air pendingin, tabung pompa peristaltic, tangki pengering dan pembersih diperiksa sebelum alat dinyalakan.

Setelah semua persiapan dilakukan maka pemeriksaan kadar timbal dapat dimulai dengan menyalakan software Agilent 7700 Series ICP-MS MassHunter Workstation. Kemudian plasma alat Agilent 7700 X dinyalakan, pemanasan akan

dimulai dan larutan blanko akan diambil minimal 15 menit. Setelah pemanasan selesai dilakukan penyetelan (*tuning*).]\

Tahapan berikutnya setelah tuning merupakan pembuatan *batch* dengan cara memasukkan bahan standar, kontrol dan sampel pasien pada *sample tray*. Tahapan-tahapan selanjutnya dalam pemeriksaan timbal merupakan pengaturan metode akuisisi, autotune akan dilakukan secara otomatis pada batch, pengaturan metode analisis data dilakukan dengan Tab Analit untuk mengatur analit-analit yang akan diperiksa dengan analisa kuantitatif, pengaturan metode analisis data dilakukan dengan Full Quant Tab untuk mengatur parameter kurva kalibrasi saat akan menjalankan analisa kuantitatif, sampel dimasukkan dalam pengaturan daftar sampel dan sampel akan dikerjakan sesuai urutan yang terdapat di daftar sampel. Setelah semua tahapan dilalui maka dilakukan pemeriksaan terhadap kebenaran aturan metode-metode, dilanjutkan dengan memulai akuisisi dengan menambah batch pada queue dan dijalankan. Tahapan selanjutnya setelah dijalankan pemeriksaan maka hasil analisis diperiksa dan hasil analisa disimpan. Setelah tahapan-tahapan pemeriksaan sampai dengan menyimpan hasil selesai dilakukan maka plasma dimatikan dan program Workstation Mass Hunter ditutup (Agilent Technologies, 2009).

Prosedur kerja alat tekanan darah digital omron

1. Pasien yang akan diukur tekanan darahnya harus dalam keadaan relaks dan pastikan pasien tidak baru selesai makan atau merokok sebelum melakukan pemeriksaan. Instruksikan pasien untuk duduk selama kurang lebih 5 menit sebelum pemeriksaan dilakukan.
2. Masukkan baterai dan sambungkan ke adaptor jika diperlukan, selama adaptor tersambung daya baterai tidak akan terpakai.
3. Setting tahun dan tanggal (tombol M), dan tekan tombol time.
4. Geser switch mode ke MAM Mode.
5. Pilih manset sesuai ukuran lengan pasien, S (17-22cm), M (22-32cm), & L (32-42cm), sambungkan manset ke alat, pasang manset

- pada tangan kiri 2-3 cm diatas lipatan siku pada lengan atas yang polos tanpa pakaian.
6. Pastikan posisi manset sejajar tingginya dengan jantung.
 7. Tekan tombol power, pada display akan muncul simbol MAM dan muncul indikator angka 1, 2, & 3 yang menandakan 3 kali pengukuran yang akan dijalankan oleh alat.
 8. Setiap kali pengukuran berjeda 15 detik dan akan muncul suara beep 5 detik sebelum pengukuran berikutnya berlanjut.
 9. Hasil tekanan darah akan muncul setelah 3 pengukuran tersebut selesai, jika salah satu pengukuran diragukan maka alat akan secara otomatis melakukan pengukuran ke 4. (10). Selama pengukuran manset akan mengembang otomatis, pastikan pasien tetap relaks, tidak menggerakkan tangan, bernafas normal dan tidak bicara sampai hasil muncul di *display*.
 10. Selama pengukuran berlangsung simbol hati (detak jantung) muncul di display disertai suara beep setiap kali irama jantung terdeteksi.
 11. Jika layar sudah memunculkan nilai tekanan darah sistolik, diastolik, denyut nadi dan tidak lagi terdengar suara beep maka pemeriksaan sudah selesai.

Teknis Analisis Data Penelitian

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan statistic melalui prosedur bertahap yaitu :

1. Uji Normalitas

- Uji normalitas bertujuan untuk menguji variable yang ada dalam model regresi variable dependen, variable independent, atau distribusi normal, atau tidak (Suardi, 2019). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Shapiro Wilk yang merupakan uji untuk mengetahui sebaran data acak sampel yang jumlahnya kecil (<50 sampel). Data dikatakan normal apabila nilai signifikan (p) pada kolom sig. dari kedua uji lebih dari 0,05 dan dikatakan tidak normal apabila nilai signifikan (p) kurang dari sama dengan 0,05.
2. Uji Korelasi

Uji korelasi adalah Teknik statistic yang digunakan untuk menguji ada atau tidaknya hubungan serta arah hubungan dari dua variable atau lebih. Kekuatan hubungan dapat diketahui dari koefisien korelasi yang berada diantara $-1 < 0 < 1$. Apabila nilainya -1 (korelasi negatif sempurna), artinya hubungan antara kedua variable sangat kuat namun berbanding terbalik (jika X naik maka Y turun). Jika nilainya 1 (korelasi positif sempurna), artinya hubungan antara kedua variable sangat kuat dan berbanding lurus (jika x naik maka Y naik). Serta nilai 0 menunjukkan tidak ada hubungan. Uji korelasi yang digunakan yaitu uji Chi kuadrat (Chi square test).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran umum sampel penelitian

Data hasil penelitian pengukuran tekanan darah dan Pb disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.1 Distribusi Tekanan Darah

No	Karakteristik responden		Tekanan Darah (mmHg)			Pb ($\mu\text{g/dL}$)	
	Jenis kelamin	Usia (tahun)	Sistolik	Diastolik	Hipertensi	Kadar	Kategori
1	Laki-laki	51	135	90	Hipertensi	3.90	Normal
2	Laki-laki	43	83	47	Normal	2.80	Normal

3	Laki-laki	39	141	86	Hipertensi	3.50	Normal
4	Laki-laki	21	113	76	Normal	2.50	Normal
5	Laki-laki	49	175	97	Hipertensi	2.10	Normal
6	Laki-laki	25	127	66	Prehipertensi	2.50	Normal
7	Laki-laki	42	127	78	Prehipertensi	3.70	Normal
8	Laki-laki	44	156	93	Hipertensi	1.60	Normal
9	Laki-laki	28	110	70	Normal	5.70	Normal
10	Laki-laki	26	131	87	Prehipertensi	1.90	Normal
11	Laki-laki	32	123	67	Prehipertensi	2.60	Normal
12	Laki-laki	57	143	90	Hipertensi	2.60	Normal
13	Laki-laki	53	114	68	Normal	3.60	Normal
14	Laki-laki	28	135	82	Prehipertensi	2.30	Normal
15	Laki-laki	24	134	73	Prehipertensi	1.80	Normal
16	Laki-laki	46	144	83	Hipertensi	2.70	Normal
17	Laki-laki	42	167	108	Hipertensi	2.80	Normal
18	Laki-laki	41	142	83	Hipertensi	2.30	Normal

Tabel 2. Uji Normalitas Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Pb	.234	18	.010	.869 18		.017
Tekanan darah	.276	18	.001	.786 18		.001

Berdasarkan uji normalitas data (yang digunakan adalah Shapiro-Wilk karena jumlah responden sedikit) menunjukkan bahwa data tekanan darah ($p=0,001$) dan kadar Pb ($p=0.017$) dapat diartikan bahwa distribusi tidak normal.

Tabel 3. Tabel Silang Pb ($\mu\text{g/dL}$) dengan Tekanan Darah (mmHg)

	Kategori Tekanan Darah (mmHg)			Total
	Normal	Prehipertensi	Hipertensi	
Kategori Pb ($\mu\text{g/dL}$)	Normal	4	6	8

Total	4	6	8	18
-------	---	---	---	----

Tabel 5 Tabel Silang Kadar Pb dengan Sistol dan Diastol

			Sistolik Tekanan Darah (mmHg)	Diastolik Tekanan Darah (mmHg)	Kadar Pb (µg/dL)
Sistolik Tekanan Darah (mmHg)	Pearson Correlation	1	.903**	-.381	
	Sig. (2-tailed)		.000	.119	
	N				
Diastolik Tekanan Darah (mmHg)	Pearson Correlation	18	.903**	-.212	
	Sig. (2-tailed)		.000	.398	
	N				
Kadar Pb (µg/dL)	Pearson Correlation	18	-.381	-.212	
	Sig. (2-tailed)		.119	.398	
	N		18	18	
			119	398	
			18	18	18

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil diatas adalah korelasi antara kadar pb (data numerik) dengan sistol (data numerik) dan diastol (data numerik) menggunakan korelasi pearson. Hasil diatas diperoleh :

1. Tidak ada korelasi kadar pb dengan tekanan darah sistol yang dibuktikan dengan signifikansi 0,119 lebih besar dari 0,05.
2. Tidak ada korelasi kadar pb dengan tekanan darah diastole yang dibuktikan dengan signifikansi 0,398 lebih besar dari 0,05.

Tabel 6. Nonparametric Correlations Kadar Pb dan Tekanan Darah

			Kategori Tekanan Darah (mmHg)	Kadar Pb (µg/dL)
Spearman's rho	Kategori Tekanan Darah (mmHg)	Correlation Coefficient	1.000	-.190
		Sig. (2-tailed)	.	.450
		N	18	18
	Kadar Pb (µg/dL)	Correlation Coefficient	-.190	1.000
		Sig. (2-tailed)	.450	.
		N	18	18

Hasil diatas adalah korelasi antara kadar pb (data numerik) dengan kategori tekanan darah yang terdiri dari normal, prehipertensi, dan hipertensi (data kategori) menggunakan korelasi spe arman. Hasil diatas diperoleh: Tidak ada korelasi kadar pb dengan kategori tekanan darah yang dibuktikan dengan signifikansi 0,450 lebih besar dari 0,05.

Tabel 7 Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^b	Approximate T ^c
Interval by Interval	Pearson's R	. ^a		
Measure of Agreement	Kappa	.000	.000	.
N of Valid Cases		18		

a. No statistics are computed because Kategori Pb (µg/dL) is a constant.

b. Not assuming the null hypothesis.

c. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Data hipertensi dan kadar timbal adalah data ordinal (kategorik) sehingga metode analisis yang tepat adalah chi square. Namun, karena kadar timbal bernilai sama yaitu normal semua pada seluruh responden, maka analisis chi square tidak dapat dilakukan. Hal ini terbukti pada hasil chi square pada table Chi-Square Test nilai value tidak memiliki nilai.

Tabel 4.29 Tabel Correlations Kadar Pb dengan Sistol dan Diastol

		Sistolik Tekanan Darah (mmHg)	Diastolik Tekanan Darah (mmHg)	Kadar Pb (µg/dL)
Sistolik Tekanan Darah (mmHg)	Pearson Correlation	1	.903**	-.381
	Sig. (2-tailed)		.000	.119
	N	18	18	18
Diastolik Tekanan Darah (mmHg)	Pearson Correlation	.903**	1	-.212
	Sig. (2-tailed)	.000		.398
	N	18	18	18
Kadar Pb (µg/dL)	Pearson Correlation	-.381	-.212	1
	Sig. (2-tailed)			
	N	119	398	18
		18	18	18

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil diatas adalah korelasi antara kadar pb (data numerik) dengan sistol (data numerik) dan diastol (data numerik) menggunakan korelasi pearson. Hasil diatas diperoleh :

3. Tidak ada korelasi kadar pb dengan tekanan darah sistol yang dibuktikan dengan signifikansi 0,119 lebih besar dari 0,05.
4. Tidak ada korelasi kadar pb dengan tekanan darah diastole yang dibuktikan dengan signifikansi 0,398 lebih besar dari 0,05

Tabel 4.30 Nonparametric Correlations Kadar Pb dan Tekanan Darah

Spearman's rho	Kategori Tekanan Darah (mmHg)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	Kategori Tekanan Darah (mmHg)	Kadar Pb (µg/dL)
			1.000	-.190
	Kadar Pb (µg/dL)	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	-.190 450 18	1.000 .000 18

Hasil diatas adalah korelasi antara kadar pb (data numerik) dengan kategori tekanan darah yang terdiri dari normal, prehipertensi, dan hipertensi (data kategori) menggunakan korelasi spearman. Hasil diatas diperoleh: Tidak ada korelasi kadar pb dengan kategori tekanan darah yang dibuktikan dengan signifikansi 0,450 lebih besar dari 0,05.

Tabel 7. Kategori Pb (µg/dL) * Kategori Tekanan Darah (mmHg) Crosstabulation

Count	Kategori Tekanan Darah (mmHg)			Total
	Normal	Prehipertensi	Hipertensi	

Kategori Pb (µg/dL)	Rendah	0	1	1	2
	Sedang	3	5	6	14
	Tinggi	1	0	1	2
Total		4	6	8	18

Tabel 8. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.036 ^a	4	.729
Likelihood Ratio	2.939	4	.568
Linear-by-Linear Association	.382	1	.536
N of Valid Cases	18		

a. 8 cells (88.9%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .44.

Tabel 4.39 Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate significance
Interval by Interval	Pearson's	-.150	.235	-.607	.552 ^c
	Spearman	-.122	.245	-.492	.630 ^c
Ordinal by Ordinal	Kappa	.000	.101	.000	1.000
Measure of Association		18			
N of Valid Cases					

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Hasil diatas adalah hasil korelasi kadar pb dengan hipertensi. Data kadar pb dikategorikan berdasarkan ketentuan berikut:

Rendah	$X < m-sd$	Rendah jika nilai kadar pb lebih kecil dari mean dikurangi standar deviasi
Sedang	$m-sd \leq X \leq m+sd$	sedang jika nilai kadar pb lebih besar dari mean dikurangi standar deviasi dan lebih kecil dari mean ditambah standar deviasi

Tinggi	$X > m - sd$	tinggi jika nilai kadar pb lebih besar dari mean ditambah standar deviasi
--------	--------------	---

Nilai kadar Pb diperoleh nilai mean (m) yaitu 2,83 dan standar deviasi (sd) yaitu 0,97. Sehingga diperoleh ketentuan kategori sebagai berikut:

Rendah	$X < 1,86$	Rendah jika nilai kadar pb lebih kecil dari 1,86
Sedang	$1,86 \leq X \leq 3,80$	sedang jika nilai kadar pb lebih besar dari 1,86 dan lebih kecil dari 3,80
Tinggi	$X > 3,80$	tinggi jika nilai kadar pb lebih besar dari 3,80

Hasil chi square diperoleh nilai signifikansi 0,729 sehingga nilai tidak ada korelasi kadar pb dengan tekanan darah yang dibuktikan dengan signifikansi lebih besar dari 0,05.

B. Pembahasan

Kadar timbal di udara yang berasal dari asap kendaraan bermotor maupun penguapan bensin dapat masuk ke dalam tubuh operator melalui saluran nafas. Timbal yang terhirup masuk ke paru - paru dan akan berkaitan dengan darah serta diedarkan keseluruh jaringan organ tubuh. Timbal yang diabsorpsi oleh tubuh akan mengikat sel darah merah kemudian didistribusikan ke dalam darah, cairan ekstraseluler, dan beberapa tempat deposit jaringan lunak (hati, ginjal dan saraf) dan jaringan mineral (tulang dan gigi). Oleh karena itu timbal dapat terdeteksi dalam tubuh manusia melalui darah, jaringan lunak dan jaringan mineral (tulang, kuku, rambut dan gigi) (Darmono, 2010).

Uji normalitas data (yang digunakan adalah Shapiro-Wilk karena jumlah responden sedikit) menunjukkan bahwa data tekanan darah ($p=0,001$) dan kadar Pb ($p=0,017$) dapat diartikan bahwa distribusi tidak normal.

Data tekanan darah dan kadar timbal (Pb) adalah data ordinal (kategorik) sehingga metode yang tepat adalah chi square. Namun karena kadar timbal (Pb) bernilai sama yaitu

normal semua pada seluruh responden, maka Analisa chi square tidak dapat dilakukan.

Uji korelasi antara kadar Pb (data numerik) dengan sistol (data numerik) dan diastol (data numerik) menggunakan korelasi pearson didapatkan hasil tidak ada korelasi kadar Pb dengan tekanan darah sistol yang dibuktikan dengan signifikansi 0,119 lebih besar dari 0,05 dan tidak ada korelasi kadar Pb dengan tekanan darah diastole yang dibuktikan dengan signifikansi 0,398 lebih besar dari 0,05.

Uji korelasi antara kadar Pb (data numerik) dengan tekanan darah yang terdiri dari normal, perhipertensi dan hipertensi (data kategori) menggunakan korelasi spearman diperoleh hasil tidak ada korelasi kadar Pb dengan kategori tekanan darah yang dibuktikan dengan sigifikansi 0,450 lebih besar dari 0,05.

Uji korelasi antara kadar Pb (data numerik) dengan tekanan darah yang terdiri dari normal, perhipertensi dan hipertensi (data kategori) menggunakan korelasi spearman diperoleh hasil tidak ada korelasi kadar Pb dengan kategori tekanan darah yang dibuktikan dengan sigifikansi 0,450 lebih besar dari 0,05.

Hasil korelasi usia (data numerik) dengan kategori tekanan darah (data kategori)

menggunakan korelasi spearman, diperoleh bahwa tidak terdapat korelasi usia dengan kejadian hipertensi karena nilai signifikansi 0,058 lebih besar dari 0,05. Namun, jika menggunakan alpha 10% diperoleh bahwa terdapat korelasi usia dengan kejadian hipertensi karena nilai signifikansi 0,058 lebih kecil dari 0,10 dan nilai koefisien yaitu 0,455 yang mengartikan adanya korelasi positif atau dapat dikatakan usia yang semakin tinggi memiliki kecenderungan mengalami hipertensi.

Hasil korelasi kebiasaan merokok (data kategori (ya/tidak)) dengan kategori tekanan darah (data kategori) menggunakan chi square, diperoleh bahwa tidak terdapat korelasi kebiasaan merokok dengan tekanan darah karena nilai signifikansi 0,687 lebih besar dari 0,05.

Hasil korelasi kadar Pb dengan Tekanan darah (menggunakan kategori berdasarkan data hasil lapangan) menggunakan chi square diperoleh nilai signifikansi 0,729 sehingga nilai tidak ada korelasi kadar Pb dengan tekanan darah yang dibuktikan dengan signifikansi lebih besar dari 0,05.

Hasil korelasi kadar Pb dengan tekanan darah (menggunakan kategori berdasarkan data hasil dilapangan menggunakan chi square diperoleh nilai signifikansi 0.729 sehingga nilai tidak ada korelasi kadar Pb dengan tekanan darah yang dibuktikan dengan signifikansi lebih besar dari 0,05.

Hasil penelitian terdapat perbedaan dengan penelitian sebelumnya Djannah (2010) yang mengatakan ada hubungan bermakna antara kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kejadian hipertensi pada operator SPBU, dimana operator yang mempunyai kadar Pb tinggi mempunyai peluang resiko menderita hipertensi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Ayu Rofia Nurfadillah tentang analisis pajanan timbal udara dan timbal darah dan hemoglobin (hb) pada operator SPBU dimana $p > 0.05$ yang artinya tidak ada hubungan antara kadar timbal (Pb) dalam darah dengan tekanan darah baik systole maupun diastole.

Timbal yang terlarut dalam darah akan dibawa oleh darah ke seluruh sistem tubuh. Pada peredarannya darah akan terus masuk ke glomerulus yang merupakan bagian dari ginjal. Ikut sertanya timbal yang terlarut dalam darah ke sistem ginjal mengakibatkan terjadinya kerusakan pada saluran ginjal (Palar, 2008). Menurut Palmer & Williams (2007), ginjal merupakan salah satu sistem pengatur pengontrolan tekanan darah melalui aktivitas sistem renin - angiotensin.

Adanya Kepdirjen Migas No. 0486 th 2017 dan Kepdirjen Migas No. 0177 K 10 DJM. T tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin (Gasoline) RON 98 yang dipasarkan didalam negeri, dimana untuk mendapatkan kepastian mutu bahan bakar minyak di dalam negeri dengan memperhatikan perkembangan teknologi, kemampuan produsen, kemampuan dan kebutuhan konsumen, keselamatan dan kesehatan kerja serta pengelolaan lingkungan hidup, perlu penyusunan spesifikasi bahan bakar minyak jenis bensin (Gasoline) RON 98 yang dipasarkan di dalam negeri, diantaranya kandungan timbal (Pb) tidak diijinkan dipasarkan di dalam negeri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan Tekanan Darah pada operator stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) gombel Semarang.

SARAN

1. Bagi responden tetap selalu memakai APD minimal masker dan kebiasaan mencuci tangan sebelum dan sesudah bekerja yang sudah rutin dilakukan. Serta melakukan pemantauan kesehatan yang teratur minimal 1 tahun sekali.
2. Bagi Institusi, penelitian ini agar dijadikan salah satu referensi bidang Toksikologi klinik untuk penelitian selanjutnya tentang Pb
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat menambah jumlah sampel penelitian dan variabel lain dari beberapa SPBU.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijayanti, B. R. (2015). Hubungan Karakteristik Individu Terhadap Kadar Timbal Dalam Darah Dan Dampaknya Pada Kadar Hemoglobin Pekerja Percetakan Di Kawasan Megamall Ciputat Tahun 2015. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Agilent Technologies. (2011). Agilent 7700 Series ICP-MS MassHunter Workstation. <https://www.manualslib.com/manual/1376440/Agilent-Technologies-Agilent-7700-Series-Icp-Ms.html#manual>. diakses pada 02 Desember 2021
- Anggraini, H., & Maharani, E. T. (2012). Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Sopir Angkot Rute Johar – Kedungmundu. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, Vol. 11 No. 1 April 2012.
- Ardiansyah, M. 2015. *Medikal Bedah Untuk Mahasiswa*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Ardillah, Y. 2016. Faktor Risiko Kandungan Timbal di Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. November 2016, 7(3) :150-155.
- Ardyanto, D. (2005). Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Masyarakat Yang Terpajan Timbal (Plumbum). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 2, No. 1, Juli 2005: 67-76.
- CDC. (2018). *Improving the Collection and Management of Human Samples Used for Measuring Environmental Chemicals and Nutrition Indicator*.
- Depkes RI. (2008). Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia Tahun 2007. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI Jakarta.
- Dinkes Provinsi Jateng. (2019). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2018. <https://jateng.bps.go.id/publication/2019/05/31/c5fde02744347a3aaae914fb/profil-kesehatan-provinsi-jawa-tengah-2018.html>. diakses pada 02 Desember 2021.
- Djannah, S. N., & Rosyidah, H. (2010). Hubungan Antara Kadar Pb Dalam Darah Dengan Kejadian Hipertensi Pada Operator SPBU Di Kota Yogyakarta. *KES MAS*. Vol 4 Nomor 2, Juni 2010 :76-143.
- Eka, H & Mukono. 2017. Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil Di Surabaya. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*. Vol. 6 No. 2.
- Girsang, E. 2008. Hubungan Kadar Timbal di Udara Ambien dengan Timbal dalam Darah pada Pegawai Dinas Perhubungan Terminal Antar Kota Medan. *Tesis*. Universitas Sumatra Utara.
- Gusnita, D. 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara Dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*. Vol 13, No. 3: 95-101
- Hasbiah, A. W, Mulyatna, L, & Musaddad, F. 2016. Studi Identifikasi Pencemaran Udara Oleh Tmbal (Pb) Pada Area Parkir (Studi Kasus Kampus Universitas Pasundan Bandung). *Infomatek*. Vol 18 Nomor 1 Juni 2016: 49-56.
- Husan, N. A. 2020. Hubungan Kadar Timbal (Pb) Di Udara Dengan Gangguan Kesehatan Pada Pedagang Kaki Lima di Jalan Perintis Kemerdekaan KM 10 Kota Makassar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- 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 (Undip)*, 4(3), 825-832.
- Kemendes RI. 2011. Situasi diare di Indonesia. Jakarta: Kemendes RI.
- Kemendes, RI. 2014. INFODATIN. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. HIPERTENSI. Jakarta.
- Laila, N.N., & Shofwati, I. 2013. Kadar Timbal Darah dan Keluhan Kesehatan Pada Operator Wanita SPBU. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, Vol. 4, No. 1, 41-49.
- Masriadi, Idrus, H. H., & Arman . 2016. Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner pada Perempuan Usia Lebih dari 45 Tahun di Makassar. *National Public Health Journal*, Volume 11 Nomor 2 (2016): 79-85.

- Muliyadi, Mukono, H.J., & Notopuro, H. 2015. Paparan Timbal Udara Terhadap Timbal Darah, Hemoglobin, Cystatin C Serum Pekerja Pengecatan Mobil. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 11, No. 1, 87-95.
- Palar H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Provinsi Jawa Tengah D. 2018. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017. <https://jateng.bps.go.id/publication/2018/08/03/0392a381b71c2bc8f708f794/profil-kesehatan-provinsi-jawa-tengah-2017.html>. diakses pada 02 Desember 2021.
- Riskesdas. 2019. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Provinsi Jambi Tahun 2018*. <https://anyflip.com/cjsr/qctv/basic>. diakses pada 02 Desember 2021.
- Riyadina, W. 1997. Pengaruh Pencemaran Pb (Plumbum) Terhadap Kesehatan. *Media Litbangkes*, VII (3): 29-32.1997.
- Sani, A., dkk. 2008. *Diagnosis Dan Tatalaksana Hipertensi, sindrom koroner Akut, Dan Gagal Jantung*. Jakarta: Balai Penerbit Rumah Sakit Jantung Harapan Kita Jakarta.
- Setiawan. 2012. Prevalens Dan Determinan Hipertensi. Jakarta : Depkes RI.
- Sudarmaji, Mukono, J., & Corie, I.P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 2 No.2, Januari 2006 129-142.
- Sunaryati, S.S. 2011. *14 Penyakit Paling Sering Menyerang dan Sangat Mematikan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Susilo, Y., & Wulandari A. 2011. *Cara Jitu Mengatasi Darah Tinggi (Hipertensi)*. Yogyakarta : Andi
- WHO. 2000. Bahaya Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia. Genewa: W