

HUBUNGAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA OPERATOR SPBU GOMBEL SEMARANG

The Correlation of Lead Level in the Blood with Hemoglobin Level on the Operator of Public Refueling Station in Gombel Semarang

Susiani I*

Mastuti Widi Lestari I*

*1,2 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

*email:

mastuti.widi@stikesnas.ac.id

Abstrak

Timbal merupakan logam berat yang ditambahkan pada pembuatan bensin. Timbal berfungsi sebagai anti letupan untuk meningkatkan efisiensi mesin. Timbal dapat menyebabkan pencemaran udara. Sumber utama pencemaran timbal berasal dari asap kendaraan bermotor dan uap bensin. Operator SPBU merupakan kelompok masyarakat risiko tinggi terpapar oleh timbal. Akumulasi timbal yang berlangsung terus menerus mengakibatkan gangguan pembentukan hemoglobin. Penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang. Jenis penelitian observasional deskriptif analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian 18 responden merupakan seluruh populasi operator SPBU Gombel Semarang. Kadar Timbal dalam darah merupakan variabel independen. Kadar hemoglobin merupakan variabel dependen. Kadar timbal diukur dengan metode ICP-MS dan alat Agilent 7700 X. Kadar hemoglobin diukur dengan metode SLS-Hemoglobin Method dan alat Sysmex XN 1000. Hasil penelitian kadar timbal dalam darah 1,6-5,7 µg/dL, kadar hemoglobin 12,4-18,1 g/dL. Hasil uji korelasi Spearman diperoleh $p=0,581$; $r=-0,139$. Disimpulkan tidak ada hubungan bermakna antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang

Kata Kunci:

Timbal
Hemoglobin
Hubungan
Operator SPBU Gombel Semarang

Keywords :

Lead
Hemoglobin
Relationship
Operator of public refueling station in Gombel Semarang

Abstract

Lead is a heavy metal that is added in the manufacture of gasoline. Lead acts as an anti-knock to increase engine efficiency. Lead can cause air pollution. The main sources of lead pollution are motor vehicle fumes and gasoline fumes. Operator of Public Refueling Station are workers at high risk of being exposed to lead. The continuous accumulation of lead can inhibit the formation of hemoglobin. Research is needed to know the relationship between lead level in blood and hemoglobin level on the Operator of Public Refueling Station in Gombel Semarang. The research type is observational descriptive analytic with a cross sectional design. The research sample of 18 respondents is the entire population of Operator of Public Refueling Station in Gombel Semarang. Lead level in blood is an independent variable. Hemoglobin level is the dependent variable. Lead levels were measured by the ICP-MS method and using the Agilent 7700 X. Hemoglobin levels were measured by the SLS-Hemoglobin Method and using the Sysmex XN 1000. The research result was lead level in blood 1,6-5,7 µg/dL, hemoglobin level 12,4-18,1 g/dL. Test result of Spearman correlation obtained $p=0,581$; $r=-0,139$. It was concluded that there was no significant correlation between the level of blood lead and level of hemoglobin on Operator of Public Refueling Station in Gombel Semarang.



© 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.vxiix.xxx>.

PENDAHULUAN

Timbal atau *Plumbum* (Pb) merupakan unsur alami yang ada di kerak bumi. Timbal umumnya ditemukan dalam bentuk mineral yang berikatan dengan belerang atau *Sulfur* (S), oksigen (O₂), PbS (*galena*), PbSO₄ (*anglesite*), PbCO₃ (*cerussite*), Pb₃O₄ (*minium*). Timbal merupakan

logam putih kebiruan dengan kilau cerah yang bersifat ulet, konduktor buruk listrik, sangat lunak, mudah dibentuk dan tahan terhadap korosi. Permukaan timbal di udara lembab akan dilapisi dengan timbal oksida (PbO), dan dapat terhidrasi dan bergabung dengan karbon dioksida (CO₂) untuk membentuk timbal karbonat (PbCO₃). Timbal selain dalam bentuk mineral

juga ditemukan dalam bentuk timbal organik yaitu tetraetil-Pb dan tetrametil-Pb. Timbal memiliki sifat tahan korosi, densitas, dan titik leleh rendah sehingga dipakai dalam dunia industri, salah satunya dalam pembuatan bensin. Timbal sengaja ditambahkan sebagai anti letupan untuk meningkatkan peringkat oktan dari bensin sehingga meningkatkan efisiensi mesin (ATSDR, 2020).

Timbal dapat menyebabkan pencemaran udara. Diperkirakan 85% pencemaran timbal yang ada di udara berasal dari sisa gas buang dari pembakaran bahan bakar kendaraan yang belum bebas dari timbal. Asap kendaraan bermotor melepaskan timbal oksida berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup dan masuk ke paru-paru (Rahayu, 2018).

Pencemaran udara yang disebabkan paparan timbal salah satunya terjadi di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Paparan timbal berasal dari kendaraan bermotor yang sebagian besar menggunakan bensin premium mengandung tetraetil-Pb atau *Tetra Ethyl Lead* (TEL) dan tetrametil-Pb atau *Tetra Methyl Lead* (Laila, 2013). Efek paparan timbal bersifat kronis. Semakin lama seseorang terpapar maka akan terjadi peningkatan dosis kumulatif secara progresif. *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) Amerika Serikat pada tahun 2012 menetapkan kadar normal timbal pada orang dewasa maksimal 10 µg/dL (Rahayu, 2018).

Mekanisme ekskresi tubuh terhadap Pb berjalan sangat lambat dengan waktu paruh Pb kurang lebih 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari dan pada tulang 25 tahun sehingga menyebabkan Pb mudah terakumulasi dalam tubuh, baik pada pajanan okupasional maupun non okupasional (Witcahyo, 2014). Efek keracunan timbal kronis terjadi sebagai akibat paparan timbal yang terakumulasi pada kurun waktu bulanan hingga tahunan (Adhani, 2017). Akumulasi timbal dalam bentuk organik maupun anorganik dalam tubuh manusia secara terus menerus akan mengakibatkan terjadinya gangguan sistem hematopoietik atau hematopoiesis

(Laila, 2013). Gangguan sistem hemopoiesis tercermin dalam perubahan kadar hemoglobin. Gangguan biosintesis hem akan menyebabkan terjadinya gangguan pada pembentukan hemoglobin sehingga kadar hemoglobin yang terkandung dalam darah menurun (Pahlawan, 2014). Nilai rujukan kadar hemoglobin pada laki-laki 13-16 g/dL dan perempuan 12-14 g/dL (Gandasoebrata, 2013). Kadar hemoglobin kurang dari rujukan menyebabkan anemia yang ditandai dengan lesu, letih, lemah, lelah, lalai, disertai sakit kepala, pusing, mata berkunang-kunang, mudah mengantuk, cepat capai dan sulit konsentrasi (Surip, 2013).

Penelitian mengenai kadar timbal dan kadar hemoglobin pada pekerja berisiko terpapar logam berat sudah dilaporkan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Pahlawan (2014), disimpulkan tidak terdapat hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada karyawan PT PLN Gresik. Uji kadar timbal pada penelitian tersebut menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Penelitian yang dilakukan oleh Khairunisa (2017), dilakukan di SPBU Pekanbaru disimpulkan sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin yang rendah. Penelitian ini menggunakan teknik sampling *purposive sampling*, dengan uji kadar timbal menggunakan AAS dan uji kadar hemoglobin menggunakan Easy Touch GCHb. Penelitian yang dilakukan oleh Teklu dkk (2021), disimpulkan petugas yang terpapar bensin di SPBU Kota Mekelle dalam jangka lama berpengaruh pada parameter hemoglobin. Uji kadar hemoglobin menggunakan alat Sysmex XP-300.

Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi mengeluarkan Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Nomor 0486.K/10/DJM.S/2017 tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasarkan di dalam negeri, menyatakan bahwa injeksi timbal tidak diijinkan, namun dari beberapa penelitian yang dilakukan masih menunjukkan kadar timbal darah yang tinggi dari responden petugas

SPBU demikian juga kadar timbal udara. Penelitian oleh Putra, dkk (2018) mengenai “Pengaruh Lama Bekerja Terhadap Kadar Timbal dan Enzim Gamma GT Dalam Darah Petugas SPBU di Kabupaten Badung, Bali” menyatakan rata-rata kadar timbal dalam darah 20.05 µg/dL. Penelitian oleh Yenni, dkk (2021) mengenai “Analisis Kadar Logam Timbal Darah Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) Kota Jambi” menyatakan rata-rata kadar timbal dalam darah 10.16 g/dL. Penelitian oleh Sinaga, dkk (2020) mengenai “Hubungan Kadar Plumbum (Pb) di Udara Lingkungan Kerja Dengan kejadian Hipertensi Pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU Karya 14.201.145 Medan sebanyak 61.3% berada di lingkungan SPBU dengan kadar Plumbum tidak normal atau melebihi ambang batas normal (>2 µg/m³)

SPBU Gombel Semarang terletak di Jl. Dr Setiabudi No. 16 Kota Semarang, yang merupakan jalan protokol dengan tingkat keramaian yang cukup tinggi. Kendaraan yang melakukan pengisian bahan bakar di SPBU Gombel meliputi bus, truk, mobil dan motor pribadi. Menurut survey awal yang dilakukan penulis, pekerja atau operator SPBU Gombel sebanyak 18 orang berusia 35-55 tahun dengan masa kerja 5-10 tahun. Operator SPBU Gombel memiliki risiko terpapar timbal dari bensin dan emisi gas kendaraan bermotor yang sedang menunggu antrian pengisian bahan bakar ataupun kendaraan yang akan berangkat setelah selesai mengisi bensin. Posisi SPBU Gombel Semarang yang berada dekat jalan raya memudahkan operator terpapar dengan polutan timbal dari asap kendaraan yang melaju di jalan raya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian meliputi alat pemeriksaan kadar timbal *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrophotometer* (ICP-MS) (merk *Agilent 7700 X*), dan alat pemeriksaan kadar hemoglobin *Sysmex*

XN 1000. Bahan yang digunakan untuk penelitian meliputi sampel *whole blood* Na Heparin, sampel *whole blood* EDTA, reagen untuk pemeriksaan Timbal (gas Argon, gas Helium, *ICP Multielement Standar Solution VI Certipure, Tuning Solution for ICP-MS 7500 cs, Indium Standar Solution, Mercury Standar Solution, Ammonia Solution 25%, Triton X-100, Titriplex III (EDTA), I-Butanol, Nitric Acid 65%, Polyetilen, aqua ultrapure, HNO₃ 2%, HCl 0,5%*), dan reagen untuk pemeriksaan Hemoglobin (*XN-Check, Cellpack, Sulfolyser, Lysercell, Fluorocell, Cellclean*).

Metode Pelaksanaan

Pemeriksaan Kadar Hemoglobin menggunakan *Hematology Analyzer (Sysmex XN 1000)*

Metode pemeriksaan adalah SLS-Hemoglobin.

Sampel darah EDTA dihomogenisasi dengan cara sampel diletakkan pada *roller blood* selama ± 5-10 menit atau dengan cara membolak-balikkan sampel ± 8 kali. Alat secara otomatis akan menghisap sampel sejumlah 88 µL. Alat akan melakukan analisis dan hasil akan dikeluarkan melalui *print out*. Alat *Sysmex XN 1000* dapat melakukan analisa kadar hemoglobin antara 0,0 – 26,0 g/dL (*Sysmex Cooperation, 2018*).

Pemeriksaan Kadar Timbal menggunakan *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrophotometer (ICP-MS)*.

Whole blood Na Heparin diekstraksi cara basa dengan langkah 75 µL *whole blood* Heparin dimasukkan dalam tabung polipropilen lalu ditambahkan 1425 µL larutan basa selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3000 rpm selama ± 10 menit dan dilakukan pemisahan supernatan. 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 pemanasan akan dimulai dan larutan blanko akan diambil minimal 15 menit. Tahapan berikutnya setelah tuning merupakan pembuatan *batch* dengan cara memasukkan bahan standar, kontrol dan sampel pasien pada *sample tray*. Setelah dijalankan pemeriksaan, maka hasil analisis disimpan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis kadar timbal dan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang dilaksanakan pada bulan Maret 2022 darah disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah pada operator SPBU Gombel Semarang

Kode Sampel	Kadar Timbal (Nilai rujukan : $\leq 9 \mu\text{g/dL}$)	Keterangan Kadar Timbal	Kadar Hemoglobin (Nilai rujukan : 13,2 – 17,3 g/dL)	Keterangan Kadar Hemoglobin
A1	3,9	normal	16,0	normal
A2	2,8	normal	17,1	normal
A3	3,5	normal	17,9	> normal
A4	2,5	normal	12,4	< normal
A5	2,1	normal	18,1	> normal
A6	2,5	normal	16,7	normal
A7	3,7	normal	17,5	> normal
A8	1,6	normal	15,5	normal
A9	5,7	normal	14,7	normal
A10	1,9	normal	16,2	normal
A11	2,6	normal	15,7	normal
A12	2,6	normal	15,4	normal
A13	3,6	normal	15,1	normal
A14	2,3	normal	17,2	normal
A15	1,8	normal	16,3	normal
A16	2,7	normal	16,3	normal
A17	2,8	normal	16,2	normal
A18	2,3	normal	17,1	normal

Berdasarkan data pada Tabel 1 menyebutkan bahwa kadar hemoglobin pada sampel penelitian antara 12,4-18,1 g/dL. Berdasarkan nilai rujukan dijumpai kadar hemoglobin normal terdapat pada 14 sampel, kadar hemoglobin > normal terdapat pada 3 sampel, dan kadar hemoglobin < normal terdapat pada 1 sampel.

Analisis hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang

Data penelitian kadar timbal dalam darah dan kadar hemoglobin dilakukan uji normalitas. Hasil uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji normalitas Shapiro Wilk Sampel Penelitian

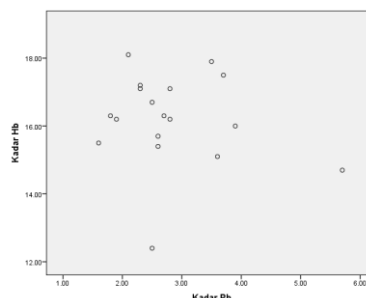
	p-value	df	Interpretasi Hasil
Kadar Timbal	0,017	18	Distribusi tidak normal
Kadar Hemoglobin	0,132	18	Distribusi normal

Tabel 2. menyebutkan bahwa nilai signifikansi kadar timbal diperoleh hasil $p < 0,05$ diartikan distribusi data tidak normal. Nilai signifikan kadar hemoglobin $p > 0,05$ sehingga diartikan data terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas maka uji korelasi dilakukan menggunakan uji Spearman.

Tabel 3. Uji korelasi Spearman timbal dan kadar hemoglobin

	Signifikansi	Koefisien Korelasi
Kadar timbal-hemoglobin	$p = 0,581$	$r = -0,139$

Tabel 3. menyebutkan uji korelasi *Spearman* diperoleh hasil $p = 0,581$ ($p > 0,05$) diartikan tidak ada hubungan bermakna. Koefisien korelasi $r = -0,139$ diartikan arah korelasi negatif dengan kekuatan sangat lemah. Korelasi negatif atau berlawanan arah, semakin besar nilai satu variabel semakin kecil nilai variabel lainnya. Kadar timbal semakin besar maka kadar hemoglobin semakin rendah. Kekuatan korelasi pada sampel penelitian sangat lemah karena semua kadar timbal normal, dan kadar hemoglobin sebagian besar normal. Korelasi kadar timbal dan kadar hemoglobin diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Scatter dot hubungan kadar timbal dan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang

Gambar 1. memperlihatkan hubungan kadar timbal dan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang. Kadar timbal terlihat semuanya normal, kadar haemoglobin meliputi 14 sampel normal, 3 sampel lebih dari normal, dan 1 sampel kurang dari normal.

Pembahasan

Penelitian hubungan kadar timbal dan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang diperoleh tidak adanya hubungan bermakna ($p > 0,05$) dengan arah korelasi negatif sangat lemah. Penelitian diawali dengan pendataan petugas operator pengisian bahan bakar, pengisian kuesioner dan pengambilan darah vena untuk dilakukan pengukuran kadar timbal dan kadar hemoglobin. Sampling darah dilakukan peneliti, pemeriksaan kadar timbal dilakukan di laboratorium klinik Prodia Cabang Jakarta, kadar hemoglobin dilakukan di laboratorium klinik Prodia Cabang Semarang.

Tabel 1. menggambarkan seluruh responden memiliki kadar timbal dalam darah menurut nilai rujukan adalah normal ($\leq 9 \mu\text{g/dL}$), yaitu rata-rata $2,83 \mu\text{g/dL}$ rentang $1,6-5,7 \pm 0,97 \mu\text{g/dL}$. Menurut Palar (2012), kadar timbal dalam darah antara lain dipengaruhi oleh umur, semakin bertambah umur seseorang maka kadar timbal yang terakumulasi dalam darahnya akan semakin tinggi. Namun pada hasil penelitian dijumpai seluruh responden pada berbagai umur memiliki kadar timbal normal. Timbal secara alami dapat ditemukan antara lain udara (alamiah sebesar $0,0006 \mu\text{g/m}^3$), air tanah (sebesar $1-6 \mu\text{g/L}$), air permukaan (sebesar $1-10 \mu\text{g/L}$), tanah (sebesar $5-25 \text{ mg/kg}$), batuan (sebesar $10-20 \text{ mg/kg}$), tumbuhan (secara alamiah $2,5 \text{ mg/kg}$ berat daun kering), makanan (kadar timbal dapat bertambah pada proses *procecing*, kandungan timbal yang tinggi ditemukan pada beras, gandum, kentang (Mallongi,

2019). Menurut Gusnita (2012), manusia menyerap timbal melalui udara, debu, air dan makanan. Timbal dalam kehidupan sehari-hari banyak digunakan sebagai bahan pengemas, saluran air, alat-alat rumah tangga, hiasan, pigmen/zat warna, *glace* serta industri keramik bahkan dapat masuk melalui makanan seperti sayuran dan buah-buahan dalam bentuk aerosol anorganik, sehingga dimungkinkan tetap adanya timbal dalam darah (sampel biologis) dalam batas yang diperbolehkan / normal, namun bila paparan di tempat bekerja tinggi akan membuat timbal akan terakumulasi dalam tubuh semakin tinggi. Emisi timbal dari gas buang kendaraan bermotor akan menimbulkan pencemaran udara dengan radius tertentu, 10% dengan radius kurang dari 100 m, 5% dengan radius 20 km, dan 30% lainnya terbawa atmosfer dalam jarak yang cukup jauh. Hasil timbal dalam darah tertinggi pada penelitian ini pada responden A9 sebesar $5,7 \mu\text{g/dL}$ dengan data karakteristik rutin memakai masker, rutin mencuci tangan, tidak minum alkohol, memiliki kebiasaan minum kopi, merokok, tidak memiliki riwayat sakit. Hasil timbal responden A9 $5,7 \mu\text{g/dL}$ merupakan kadar tertinggi pada penelitian ini, hal ini bisa dimungkinkan kadar timbal menjadi lebih tinggi dibandingkan responden yang lain karena adanya kebiasaan merokok dan minum kopi. Penelitian oleh Huwaida, dkk (2016) mengenai “Faktor-faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Konsentrasi Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja Di Perusahaan Rokok Wido Di Kabupaten Kudus” menyatakan ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan konsentrasi timbal dalam darah ($p \text{ value} = 0,029$) dan kebiasaan merokok merupakan faktor risiko konsentrasi timbal dalam darah yang tidak normal ($RP = 2,000$). Hal ini dimungkinkan karena adanya kandungan zat berbahaya pada tembakau yaitu polonium, N-Nitrosamin, formaldehid, kadmium, arsenik, sianida dan timbal. Reponden yang memiliki kebiasaan merokok memiliki resiko terpapar timbal dua kali lebih besar daripada yang tidak memiliki kebiasaan merokok, semakin banyak merokok maka

akan meningkatkan kadar timbal, satu batang rokok dapat menghasilkan 0,5 µg timbal, satu bungkus rokok dengan isi ± 20 batang dapat menghasilkan 10 µg timbal dan batas ambang timbal masuk ke tubuh 20 µg/hari (Harningsih, 2020). Penelitian oleh Gultom, dkk (2020) mengenai “Analisis Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Kopi Bubuk Tidak Bermerek Yang Beredar Di Pasar Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri” menyatakan kadar Pb berkisar 0,31 mg/kg sampai 0,48 mg/kg, kadar ini masih diperbolehkan berdasarkan SNI untuk kopi bubuk. Gultom menyatakan dalam kopi bisa ditemukan logam berbahaya timbal, seng, tembaga, merkuri, besi, cadmium, kobalt, timbal, nikel yang terlarut dalam air, logam-logam tersebut kemungkinan berasal dari pemakaian pestisida, pemupukan berlebihan dan dari tanah tempat tumbuhnya kopi.

Tabel 1. menggambarkan responden memiliki kadar hemoglobin rata-rata 16,19 g/dL, rentang 12,4-18,1 ± 1,34 g/dL. Hasil penelitian memperlihatkan kadar hemoglobin normal pada 14 responden (77,78%), kadar hemoglobin lebih dari normal pada 3 responden (16,67%), dan kadar hemoglobin kurang dari normal pada 1 responden (5,56%). Hasil hemoglobin yang rendah dijumpai pada responden A4 yaitu 12,4 g/dL dengan data pendukung jumlah eritrosit 6,700,000/µL, hematokrit 41,2%, MCV 61,5 fL, MCH 18,5 pg, MCHC 30,1 g/dL dan kadar Pb 2,5 µg/dL. Responden A4 memiliki kebiasaan hidup sehat dengan menggunakan masker, mencuci tangan, tidak minum alcohol, tidak merokok, minum air putih mengkonsumsi bayam, tidak ada riwayat sakit maupun keluhan pada saat penelitian, masa kerja 12 jam. Menurut teori yang ada akumulasi timbal dapat mengganggu sintesis heme yang berdampak pada penurunan hemoglobin, namun pada responden A4 kadar hemoglobin rendah dan kadar timbal dalam darah normal, tidak diketahui kadar hemoglobin sebelum responden bekerja di SPBU Gombel Semarang (masa kerja 1,5 tahun) karena tidak pernah melakukan cek up kesehatan sehingga belum

dapat disimpulkan kadar hemoglobin yang rendah apakah karena disebabkan paparan timbal. Menurut Gunadi (2016) penurunan kadar hemoglobin dihubungkan dengan adanya aktivitas fisik berat terus menerus dan durasi lama yang menyebabkan hemolisis intravaskular sehingga terjadi penurunan massa sel darah merah, selain itu aktivitas fisik berat terus menerus dapat memicu terjadinya ketidak seimbangan antara produksi radikal bebas dan stress oksidatif yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membrane sel yang akan merusak membrane sel sehingga sel eritrosit mudah mengalami hemolisis. Hemolisis intravascular dan kerusakan membran sel darah merah dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Hasil Responden A4 menunjukkan adanya anemia mikrositik hipokromik berdasarkan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, hematokrit, MCV, MCH dan MCHC. Menurut Salim, dkk (2016) pada penelitian “Indeks Eritrosit Untuk Membedakan Anemia Defisiensi Besi dengan Thalassemia β Trait” dengan penelitian yang dilakukan di RS Cipto Mangunkusumo pada Agustus 2010 – Juli 2015 sejumlah 178 responden 98 responden menderita anemia defisiensi besi (55%) dan 80 responden menderita thalassemia (40%), menyatakan penyebab tersering anemia mikrositik hipokromik di Indonesia adalah anemia defisiensi besi dan thalassemia β trait, kedua penyakit tersebut sulit dibedakan hanya dari pemeriksaan hematologi saja, namun memerlukan test tambahan seperti ferritin dan analisa hemoglobin. Dalam hal penelitian ini, responden A4 memerlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk menganalisa penyebab kadar hemoglobin yang rendah. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa uji korelasi menyatakan tidak ada hubungan bermakna kadar timbal dengan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang. Hasil penelitian ini didukung penelitian Laila (2013) yang dilakukan pada operator SPBU di wilayah Kecamatan Ciputat dan Ciputat Timur Tangerang Selatan. Kadar timbal sebagian besar responden dalam batas normal. Penelitian Pahlawan

(2014) pada responden Teknisi Unit Pelayanan Teknik PT PLN (Persero) APJ Gresik Rayon Giri juga menyatakan hal yang sama, yaitu tidak terdapat korelasi antara kadar plumbum darah dengan kadar hemoglobin ($p = 0,230$).

Hasil pemeriksaan kadar timbal darah pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar timbal yang dimiliki sampel penelitian adalah normal. Menurut Pusparini (2016), pada penelitian “Hubungan Masa Kerja Dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang” masa kerja seseorang membuat kadar timbal darah menjadi tinggi, namun hal ini tidak terjadi pada operator SPBU Gombel di mana semua kadar timbal di bawah nilai rujukan ≤ 9 ug/dL dengan masa kerja 7 bulan – 27 tahun dengan lama kerja > 8 jam per hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan tidak ada hubungan bermakna antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada operator SPBU Gombel Semarang dengan nilai signifikansi $p = 0,581$ dan nilai koefisien korelasi $r = - 0,139$.

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran diberikan

1. Bagi pengelola SPBU

Pemantauan kesehatan karyawan terutama operator pengisian bahan bakar perlu tetap dilakukan secara berkala.

2. Bagi operator SPBU

Kebiasaan memakai masker dan mencuci tangan dapat dijadikan prosedur tetap karyawan untuk menghindari paparan.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan di tempat yang memiliki paparan tinggi timbal seperti di terminal, bengkel kendaraan bermotor, tempat pengecatan, pabrik baterai, tempat pengelasan, pabrik batik. *basement parking* di mall. Penelitian yang akan dilakukan di SPBU sebaiknya juga diukur kadar timbal pada udara

dan kadar timbal pada bahan bakar bensin bersamaan pada saat penelitian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan Laboratorium Klinik Prodia yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ATSDR. 2020. *Toxicological Profile For Lead. The Agency for Toxic Substance and Disease Registry.*
2. Rahayu, M., & Solihat, M.F. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Toksikologi Klinik.*
3. 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.
4. Witcahyo, E. 2014. Kadar Timbal Dalam Darah dan Kebijakan Pencegahan pada Pengemudi Lyn TV di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Vol. 10, No. 2, 152-160.
5. Adhani, R., Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
6. Pahlawan, S.D., & Keman, S. 2014. Korelasi Kadar Plumbum Darah Dengan Kadar Hemoglobin dan Hematokrit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 7, No. 2, 159-165.
7. Gandasoebrata, R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
8. Surip, Setiani, O., & Rahfiludin, M.Z. 2013. Hubungan Antara Kadar Timbal dalam Darah dengan Kadar Hemoglobin pada Wanita Usia Subur di Lingkungan Industri Peleburan Logam Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol. 12, No. 2, 166-7.
9. Khairunisa, Yustina, & Darmadi. 2017. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Hemoglobin (Hb) Pada Operator SPBU di Kota Pekanbaru dan Potensinya Sebagai Rancangan Handout Dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Online*

Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Vol. 4, No. 1.

Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan, Vol. 4, No. 2, 1-4.

10. Teklu, G., Negash, M., Asefaw, T., Tesfay, F., Gebremariam, G., Teklehaimanot, G., Wolde, M., & Tsegaye, A. 2021. Effect of Gasoline Exposure on Hematological Parameters of Gas Station Workers in Mekelle City, Tigray Region, Northern Ethiopia. *Journal of Blood Medicine*, Vol. 12, 839–847.
11. Putra, I.G.P.A.F.S., 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*. Vol. 2, No. 2, 78-84.
12. Yenni, M., Sugiarto, & Husaini, A. 2021. Analisis Kadar Logam Timbal Darah Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) Kota Jambi. *Journal of Innovation Research and Knowledge*. Vol. 1, No. 5, 773-776
13. 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*. Vol. 6, No. 2, 756-766.
14. Sysmex Corporation. 2018. *Automated Hematology Analyzer XN Series (XN-1000) Instruction for Use*. Kobe: Sysmex Corporation.
15. Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
16. Mallongi. 2019. *Dinamika Polutan dan Risiko Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
17. Gusnita, D. 2012. Pencemaran Logam Berat Tmbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Berita Dirgantara*, Vol. 13, No. 3, 95-101.
18. Huwaida, T.A., Rahardjo, M., & Setiani O. 2016. Faktor-Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Konsentrasi Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja Di Perusahaan Rokok Wido Di Kabupaten Kudus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Vol. 4, No. 3, 911-920.
19. Gultom, E., Hestina, Sijabat, S. 2020. Analisis Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Kopi Bubuk Tidak Bermerek Yang Beredar Di Pasar Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 2, 1-4.
20. Gunadi, V.I.R., Mewo, Y.M., Tiho, M. 2016. Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Bangunan. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Vol. 4, No. 2.
21. Salim, Y., Sukartini, N., Setiawati, A. 2016. Indeks Eritrosit Untuk Membedakan Anemia Defisiensi Besi Dengan Thalassemia β Trait. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Vol 23, No. 1, 50-55.
22. Pusparini, D.A., Setiani, O., Darundiati, Y.H. 2016. Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Vol. 4, No. 3, 758-766.