

HUBUNGAN TOKSISITAS TIMBAL (PB) DALAM DARAH DENGAN HEMOGLOBIN (HB) PADA MEKANIK BENGKEL MOTOR DI PURWOKERTO

Fu'ad Minan Zuhri¹, Kurnia Ritma Dhanti²

¹Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Airlangga

²Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Email: fuad.minan.zuhri-2022@pasca.unair.ac.id, kurniaritmadhanti@ump.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi transportasi mengakibatkan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kegiatan ekonomi berupa kendaraan. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan jumlah tempat perbaikan dan perawatan kendaraan yang disebut bengkel. Aktivitas bengkel terdapat limbah yang mengandung timbal (Pb) seperti minyak pelumas (oli) bekas, bensin, dan aki bekas. Timbal termasuk logam berat yang diklasifikasikan sebagai Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Timbal dapat bersifat toksik bagi tubuh bila berikatan dengan eritrosit akan menghambat sintesis heme yang berakibat menurunnya produksi hemoglobin (Hb). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan hemoglobin pada mekanik bengkel motor di Purwokerto. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik menggunakan desain penelitian case control study dengan jumlah sampel sebanyak 15 orang responden yang diperoleh menggunakan metode purposive sampling. Pemeriksaan logam dalam darah menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), sedangkan hemoglobin menggunakan Hematology Analyzer (HA). Hasil penelitian kadar timbal rendah sebesar 0 µg/dl dan kadar timbal tinggi 7.7 µg/dl., sedangkan kadar hemoglobin rendah sebesar 12,7 g/dl dan kadar timbal tinggi 16,2 g/dl. Hasil analisis menggunakan uji korelasi spearman didapatkan nilai signifikan (p) = 0.833 dan nilai korelasi (r) = 0.060. Kesimpulannya adalah H_0 diterima, sehingga tidak ada hubungan kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada mekanik bengkel motor di Purwokerto.

Kata Kunci: Timbal (Pb); Hemoglobin (Hb); Mekanik Bengkel.

Abstract

The development of transportation technology has resulted an increase of public need for economic activities in the form of vehicles. This condition causes an increase in the number of workshops to repair and maintain vehicles. Workshop activities result in waste containing lead (Pb) such as used lubricating oil (oil), gasoline, and used batteries. Lead is a heavy metal that is classified as a Hazardous and Toxic Material (B3). It can be toxic to the human body when it binds to erythrocytes, it will also inhibit heme synthesis which results in decreased

How to cite:	Fu'ad Minan Zuhri, Kurnia Ritma Dhanti (2023) Hubungan Toksikitas Timbal (Pb) dalam Darah dengan Hemoglobin (Hb) pada Mekanik Bengkel Motor di Purwokerto, (8) 11, https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i10
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

production of hemoglobin (Hb). The objective of this study was to determine the correlation between blood lead (Pb) levels and hemoglobin in motorcycle workshop mechanics in Purwokerto. The type of this research is analytic observational using a case control study research design with a sample of 15 respondents obtained using purposive sampling method. The examination of metals in the blood using the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), while hemoglobin using a Hematology Analyzer (HA). The results of the study indicated that low lead levels were 0 g/dl and the high lead levels were 7.7 g/dl., while low hemoglobin levels were 12.7 g/dl and high lead levels were 16.2 g/dl. The results of the analysis using the correlation spearman test obtained a significant value (p) = 0.833 and a correlation value (r) = 0.060. The conclusion is that H_0 is accepted, so there is no correlation between blood lead levels and hemoglobin levels in motorcycle workshop mechanics in Purwokerto.

Keywords: Lead (Pb); Hemoglobin (Hb); Workshop Mechanic.

Pendahuluan

Sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang biasa dimiliki oleh berbagai kalangan ekonomi, mulai dari kalangan atas, menengah, bahkan bawah, dan sejumlah besar kendaraan beroda dua yang dimiliki (Erlangga *et al.*, 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) Jawa Tengah tahun 2020, jumlah sepeda motor di Banyumas tercatat sebanyak 673.506 buah, sedangkan pada tahun 2020 meningkat hingga 693.638 buah (Badan Pusat Statistik, 2019, 2020). Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan jumlah lokasi perbaikan dan perawatan kendaraan bermotor yang disebut sebagai bengkel. Bengkel kendaraan bermotor berpotensi menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan (Nadeak *et al.*, 2015).

Aktivitas bengkel terdapat limbah cair yang mengandung timbal (Pb) seperti minyak pelumas (oli), oli bekas, bensin, dan aki bekas (Mukhlisoh, 2012). Timbal termasuk logam berat yang diklasifikasikan sebagai Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (Mukhlisoh, 2012). Timbal dapat bersifat toksik pada kesehatan manusia bila terakumulasi di dalam tubuh (Rinawati *et al.*, 2020).

Timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui berbagai jalur yaitu saluran pernafasan (inhalasi), saluran pencernaan (oral), maupun kontak kulit (dermal) (Candra *et al.*, 2016). Timbal yang terhirup dan masuk melalui sistem pernafasan juga ikut beredar melalui darah ke seluruh jaringan dan organ tubuh kemudian akan berikatan dengan sel darah merah atau eritrosit (Putri & Indayani, 2021).

Keberadaan timbal dalam tubuh dapat mengganggu sistem hematopoietik pada sintesis heme melalui tiga mekanisme. Mekanisme ini dapat berupa gangguan pengikatan *Glycine* dan *Succinyl Co-Enzyme A*, depresi terhadap delta ALAD, dan gangguan enzim *Ferrochelatase* yang berfungsi mengikat besi (Fe) terhadap protoporphyrin yang kemudian menjadi heme sebagai bagian dari hemoglobin. Apabila gangguan tersebut tidak segera ditanggulangi, akan menyebabkan gangguan pada berbagai sistem organ tubuh seperti sistem syaraf, ginjal, sistem reproduksi, saluran cerna, anemia dan disfungsi otak (Pusparini, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kadar timbal (Pb) tertinggi dalam darah mekanik bengkel kendaraan bermotor di Kota Medan adalah 10,8 µg/dL dan kadar terendah adalah 4,8 µg/dL (Ramadhani, 2018). Hasil tersebut tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan *World Health Organization* (WHO) yaitu 25 µg/dL.

Dari data tersebut pekerja perlu menyadari dan mengetahui bahwa timbal (Pb) termasuk logam berat dengan klasifikasi B3 yang memiliki karakteristik terakumulasi dalam tubuh, jadi sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dalam jangka panjang (Eka, H. & Mukono, 2017). Hal tersebut seharusnya membuat mekanik bengkel motor tetap melakukan pencegahan dan menjaga kesehatan tubuh dari resiko paparan timbal. Berdasarkan penjelasan tersebut, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh paparan timbal terhadap hemoglobin pada mekanik bengkel motor roda dua di Purwokerto.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dan menggunakan desain penelitian *case control study*. Tempat penelitian untuk *sampling* darah secara langsung dilakukan di bengkel motor daerah Purwokerto meliputi empat kecamatan yaitu Purwokerto Barat, Purwokerto Timur, Purwokerto Utara dan Purwokerto Selatan. Pemeriksaan kandungan timbal pada darah mekanik bengkel motor dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP) dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Unsoed. Pemeriksaan hemoglobin dilaksanakan di Klinik Pratama UMP. Penelitian dilaksanakan selama bulan Juni 2022.

Teknik *sampling* yang digunakan pada penelitian dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan penulis. Kriteria Inklusi: Responden memiliki riwayat penyakit anemia, berjenis kelamin laki-laki, seorang mekanik bengkel sepeda motor di Purwokerto, bekerja menjadi mekanik bengkel motor > 3 tahun, bersedia menjadi sampel penelitian. Kriteria Eksklusi: Responden memiliki riwayat penyakit anemia, dalam keadaan sakit, sedang dalam menjalani pengobatan, dan tidak bersedia menandatangani *Informed Consent*.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: spuit, tabung EDTA, tourniquet, kapas alkohol, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) (SHIMADZU AA-6300), corong kaca, *hot plate stirrer*, labu ukur 100 ml, gelas ukur 100 mL, labu erlenmeyer 100 mL, botol kaca, gelas beaker 50 ml, pipet ukur dan *Hematology analyzer*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: darah vena 5 ml, aquadest 5 ml, HNO₃ 10 ml pekat, kertas tissue, kertas saring Whatman no.40, aquabidest, larutan KI, larutan HCl, larutan NaOH, larutan HClO₄, larutan Pb (NO₃)₂.

Analisis pemeriksaan timbal dilakukan dengan cara sampel sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL kemudian didestruksi dengan campuran HClO₄: HNO₃ (1:5) hingga membentuk cairan hampir jernih. Mengencerkan sampel dalam labu ukur 50 mL dengan akuades hingga tanda batas. Sampel kemudian dianalisis

dengan SSA (Spektrofotometer Serapan Atom). Analisis pemeriksaan hemoglobin dilakukan dengan cara sampel di ukur dengan alat *hematology analyzer*.

Jumlah sampel sebanyak 15 orang dengan menggunakan aplikasi pada pengolahan datanya. Penelitian ini termasuk jenis penelitian korelasi yaitu menghubungkan antara kadar Hb dan kadar Pb pada mekanik bengkel motor. Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer berupa kadar Pb dan kadar Hb pada darah mekanik bengkel motor di Purwokerto, sedangkan data karakteristik responden didapatkan melalui pengisian kuesioner. Skala pengukuran pada penelitian ini adalah numerik dengan numerik. Normalitas data diuji dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*. Data tidak terdistribusi normal dengan hasil normalitas $<0,05$ maka dilakukan uji non parametrik berupa uji *Korelasi Spearmen*.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022 dengan melibatkan 15 responden yang berprofesi sebagai mekanik pada delapan bengkel motor yang tersebar di empat kecamatan yaitu Kecamatan Purwokerto Barat, Purwokerto Timur, Purwokerto Utara dan Purwokerto Selatan. Keseluruhan responden berjenis kelamin laki-laki dan rentang umur 17-65 tahun. Deskripsi lengkap mengenai hasil penelitian disajikan pada sub bab berikut:

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Objek

Karakteristik Subjek	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Umur (Tahun)		
< 30 tahun	4	26,7
30-50 tahun	9	60,0
> 50 tahun	2	13,3
Lama Kerja		
0-5 tahun	2	13,3
6-10 tahun	3	20,0
11-20 tahun	6	40,0
>20 tahun	4	26,7
Penggunaan APD masker		
Ya		
Kadang-kadang	1	6,7
Tidak Pernah	5	33,3
	9	60,0
Cuci Tangan		
Ya	11	73,3
Kadang-kadang	3	20,0
Tidak Pernah	1	6,7

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden mekanik bengkel motor yang paling banyak usianya terdapat pada rentang usia 30-50 tahun sebanyak 9 orang dengan masa kerja paling banyak pada rentang waktu 11-20 tahun sebanyak 6 orang. Kebanyakan responden tidak pernah menggunakan APD masker sebanyak 9 orang dan tidak melakukan cuci tangan sebanyak 1 responden.

Tabel 2 Frekuensi Hasil Pemeriksaan Timbal (Pb) dan Hemoglobin (Hb) Secara Statistik

Parameter	N	Rerata ($\mu\text{g/dl}$) dan (g/dl)	Minimal ($\mu\text{g/dl}$) dan (g/dl)	Maximum ($\mu\text{g/dl}$) dan (g/dl)
Kadar Timbal	15	4,18	0,0	7,7
Kadar Hemoglobin	15	14,96	12,7	16,2

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rerata kadar timbal responden sebesar 4.18 $\mu\text{g/dl}$ sedangkan rerata kadar hemoglobin 14,96 g/dl. Kadar timbal dengan nilai terendah adalah 0 $\mu\text{g/dl}$, dan nilai terbesar 7.7 $\mu\text{g/dl}$. Kadar Hemoglobin dengan nilai terendah 12,7 g/dl dan nilai terbesar 16,2 g/dl.

Tabel 3 Uji Korelasi Spearmen Kadar Timbal (Pb) dengan Kadar Hemoglobin (Hb).

	Kadar Timbal
Kadar Hemoglobin	r = 0.060 p = 0,833 N = 15

Pada Tabel 3 hasil analisis uji korelasi spearmen dari 15 responden menunjukkan hubungan antara kadar timbal dengan kadar hemoglobin dalam darah mekanik bengkel motor di Purwokerto didapatkan nilai signifikan (p) = 0.833 dan nilai korelasi (r) = 0.060.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan kadar timbal (Pb) dan hemoglobin (Hb) pada mekanik bengkel motor di wilayah Purwokerto. Pemeriksaan timbal dengan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer), sedangkan pemeriksaan hemoglobin dengan HA (Hematology Analyzer). Asumsinya, bahwa mekanik bengkel motor yaitu profesi kerja yang berisiko mengalami gangguan kesehatan karena setiap hari bekerja dengan paparan dari limbah padat maupun limbah cair (oli bekas, bensin, aki bekas, dan lainnya) yang umumnya mengandung timbal (Pb).

Indikator paling umum untuk mengetahui adanya gangguan kesehatan pada responden adalah dengan mengetahui kadar Hb dari responden tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kebenaran asumsi yang ditulis penulis, dari 15 responden yang bersedia, telah dilakukan pemeriksaan kadar Pb, Hb dan juga pengambilan data lainnya dengan hasil seperti disajikan. Berdasarkan Tabel 1 umur responden mempengaruhi kandungan timbal (Pb) dalam jaringan tubuh seseorang. Biasanya bertambahnya umur daya tahan organ tertentu berkurang terhadap efek timbal (Qoriah, D. et al., 2015).

Responden mekanik bengkel motor yang paling banyak masa kerjanya terdapat pada rentang waktu 11-20 tahun dengan kebanyakan kadar timbal lebih tinggi walaupun masih dalam batasan normal. Rustanti & Mahawati (2011) menyatakan bahwa masa kerja dapat memengaruhi kadar timbal dalam darah, semakin lama lama kerja maka semakin banyak paparan Pb yang masuk dalam tubuh.

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden yang tidak melakukan cuci tangan sebanyak 1 responden dengan kadar timbal sebesar 4.4 $\mu\text{g/dl}$. Faktor perilaku responden yang kurang menjaga kebersihan tangan dari bekas oli dan limbah bengkel lainnya ketika

setelah melakukan pekerjaan memperbaiki motor dan dilanjutkan makan, minum maupun merokok dengan kondisi tangan kotor.

Menurut Candra et al., (2016), masuknya timbal ke dalam tubuh, dapat melalui beberapa cara yaitu saluran pernafasan (inhalasi), pencernaan (oral) maupun kontak kulit (dermal). Kebiasaan responden yang kurang menjaga kebersihan, jika tidak dipedulikan dalam kurun waktu yang lama akan timbul masalah kesehatan. Kebanyakan responden tidak pernah menggunakan APD masker sebanyak 9 orang.

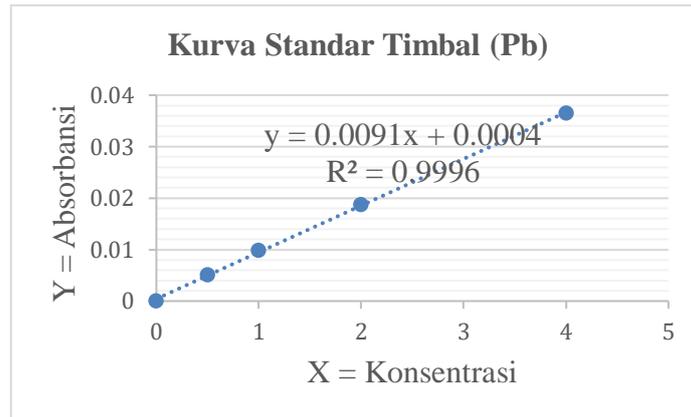
Faktor perilaku ini bisa memengaruhi seseorang berisiko terpapar kadar timbal yang tinggi. Penggunaan APD masker berperan penting dalam mengurangi masuknya timbal kedalam tubuh dari udara yang terkontaminasi. Ramadhani (2014) menyatakan pentingnya penggunaan APD sebagai perlindungan pemakai dari keadaan yang tidak disengaja dan terduga. APD tersebut tidak dapat sepenuhnya melindungi tubuhnya, namun dapat mengurangi tingkat keparahan yang mungkin terjadi.

Pengukuran kadar timbal dalam darah dilakukan secara spektrofotometri serapan atom. Sebelum pengecekan kadar, sampel terlebih dahulu didestruksi basah menggunakan HNO_3 pekat dan HClO_4 pekat dengan perbandingan 1:5. Destruksi bertujuan untuk mendapatkan timbal dalam sampel dan memisahkannya dari senyawa-senyawa organik lainnya, di mana HNO_3 dikombinasikan dengan HClO_4 sebagai campuran asam untuk mendestruksi.

HClO_4 bertindak sebagai oksidan yang kuat (oksidator) untuk membantu HNO_3 mendekomposisi sampel darah. Larutan selanjutnya dipanaskan secara terbuka di atas hotplate pada suhu 100°C - 121°C sampai larutan terlihat bening, dengan catatan tidak sampai kering. Adanya pemanasan pada proses destruksi membantu mempercepat pemutusan ikatan organologam menjadi anorganik (Wulandari, E.A., 2013). Titik dididih dari HNO_3 sebesar 121°C , sehingga penggunaan suhu 100°C dapat mencegah larutan HNO_3 cepat habis sebelum destruksi selesai. Larutan hasil destruksi kemudian dianalisis dengan menggunakan alat spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 258 nm.

Pengukuran sampel dengan alat AAS dilakukan setelah pengukuran absorbansi larutan standar timbal (Pb) untuk menentukan kurva kalibrasi. Larutan baku Pb diukur dengan dengan membuat larutan baku dengan konsentrasi 0,50 ppm, 1,00 ppm, 2,00 ppm dan 4,00 ppm. Absorbansi larutan standar ini kemudian diukur menggunakan AAS pada panjang gelombang 283,53 nm dan menggunakan lampu katoda Pb dengan bahan bakar gas argon.

Nilai absorbansi larutan standar tersebut, menghasilkan persamaan $Y = 0,0091x + 0,0004$ dan regresi linear $R = 0,9996$ yang berarti linear dengan r mendekati 1. Y adalah absorbansi, a adalah kemiringan dan b adalah intersep. Persamaan regresi linear seperti pada Gambar 4.1. Persamaan regresi linear tersebut yang akan digunakan dalam menentukan kadar timbal pada darah mekanik bengkel motor di Purwokerto.



Gambar 1 Kurva Standar Timbal (Pb)

Berdasarkan Tabel 2 terdapat beberapa sampel dengan hasil kadar nol karena kadar timbal yang ada di sampel tersebut diluar batas limit akuntifikasi alat sehingga tidak bisa terbaca oleh alat (Lange, 2019). Hasil pengukuran timbal pada mekanik bengkel motor di Purwokerto masih termasuk dalam batasan normal. Beberapa factor yang memengaruhi rendahnya kadar timbal dalam penelitian antara lain kemungkinan disebabkan karena rendahnya kandungan timbal dalam cat yang digunakan (Eka, H. & Mukono, 2017).

Faktor lainnya yaitu mekanik bekerja di tempat yang terbuka sehingga sirkulasi udara bengkel cukup baik walaupun ada kecenderungan beberapa bengkel menggunakan pintu utama yang cukup besar, sehingga tidak adanya hambatan dalam pertukaran udara (Kurniawan W, 2008). Gambaran letak bengkel, dimana terdapat tumbuhan yang berguna untuk menyerap emisi gas buang dari motor yang sedang diperbaiki dan mayoritas responden mekanik bengkel motor diketahui mencuci tangan setelah melakukan aktivitas di bengkel.

Pada Tabel 2 ditemukannya satu responden dengan kadar Hb rendah, diduga berkaitan dengan kebiasaan kerja responden yang tidak menggunakan APD seperti masker pada saat bekerja sehingga akan terpapar langsung oleh limbah bengkel yang mengandung timbal (Pb), selain itu responden kadang-kadang setelah bekerja tidak mencuci tangan ketika makan sehingga tangan kotor akibat limbah bengkel secara tidak langsung tertelan masuk kedalam tubuh.

Mayoritas kadar Hb pada responden dewasa masuk dalam kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa responden dewasa masih memiliki sistem metabolisme dan juga kemampuan fisiologis yang baik dalam mengontrol dan menetralkan zat-zat yang bersifat toksik. Adanya paparan timbal (Pb) yang terkandung di dalam limbah bengkel motor tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada responden dewasa karena tubuh masih mampu mengontrol dan menetralkan timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh sehingga tidak memengaruhi kadar Hb (Putri, 2021).

Tabel 3 menyatakan hasil analisis uji korelasi *Spearman* dari 15 responden menunjukkan H_0 diterima. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat korelasi antara kadar timbal dengan kadar hemoglobin dalam darah mekanik bengkel motor di Purwokerto

dengan $p = 0.833$ dan dimana kekuatan hubungan antar variabelnya berhubungan lemah $r = 0.060$. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rosita & Widiarti (2018) yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara timbal dengan hemoglobin.

Faktor tidak adanya hubungan antara kadar timbal terhadap kadar hemoglobin, yaitu asupan gizi yang baik, jika kekurangan salah satu atau beberapa zat gizi yang terlibat dalam pembentukan sel darah merah tersebut dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan anemia (Ati, Putri W. & Murbawani, 2014). Zat besi akan berinteraksi dan berkompetisi dengan timbal dalam proses sintesis hemoglobin. Adanya gangguan sintesis hemoglobin yang diakibatkan akumulasi timbal, akan diperberat bila kecukupan zat besi tubuh tidak terpenuhi.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai hubungan kadar timbal dengan kadar hemoglobin pada mekanik bengkel motor di Purwokerto dapat diambil kesimpulan bahwa: 1) Rerata kadar timbal 15 responden sebesar $4.18 \mu\text{g/dl}$. Kadar timbal terendah adalah $0 \mu\text{g/dl}$, sedangkan kadar timbal terbesar $7.7 \mu\text{g/dl}$. 2) Rerata kadar hemoglobin 15 responden sebesar 14.96 g/dl . Kadar hemoglobin terendah adalah 12.7 g/dl , sedangkan kadar hemoglobin terbesar 16.2 g/dl . 3) H_0 di terima, sehingga tidak ada hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan hemoglobin (Hb) dengan nilai signifikannya $p = 0.833$ dan kekuatan hubungan antar variabelnya tidak berhubungan $r = 0.060$.

BIBLIOGRAFI

- Ati, Putri W. & Murbawani, E. A. (2014) "Hubungan Kecukupan Asupan Besi dan Kadar Timbal Darah dengan Kadar Hemoglobin Anak Jalanan Usia Kurang dari 8 Tahun di Kawasan Pasar Johar Semarang," *Journal of Nutrition College*, 3(4), hal. 530–537.
- Badan Pusat Statistik (2019) "Laporan Tahunan," in BPS Jateng, Banyumas.
- Badan Pusat Statistik (2020) "Laporan Tahunan," in BPS Jateng, Banyumas.
- Candra, C., Setiani, O., & Hanani, Y. (2016) "Perbedaan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Sebelum dan Sesudah Pemberian Air Kelapa Hijau (*Cocos nucifera* L) Pada Pekerja Pengecatan Di Industri Karoseri Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3).
- Eka, H. & Mukono, J. (2017) "Hubungan Kadar Timbal dalam Darah dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil Di Surabaya," *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), hal. 66–74.
- Erlangga, H., Nurjaya, Sunarsi, D., Mas'adi, M., & J. (2021) "Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Sepeda Motor Honda Di Pt Panca Sakti Perkasa Di Bintaro," *Jurnal PERKUSI: Pemasaran, Keuangan, dan Sumber Daya Manusia.*, 1(4).

Hubungan Toksisitas Timbal (Pb) dalam Darah dengan Hemoglobin (Hb) pada Mekanik Bengkel Motor di Purwokerto

- Kurniawan W (2008) Hubungan Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah Pada Mekanik Kendaraan Bermotor Di Kota Pontianak. Universitas Diponegoro Semarang.
- Lange, G. . (2019) Analisis Kadar Timbal dalam Darah Kondektur Angkutan Umum di Jalur Bemo Kupang-Noelbaki Kota Kupang.
- Mukhlisoh (2012) Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Resmi Kendaraan Bermotor Roda dua di Surabaya. Surabaya.
- Nadeak, Erpina S M Aldo, Novian Horiza, Hevi (2015) “Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Bengkel Kendaraan Bermotor Di Kota Tanjungpinang Tahun 2014,” Jurnal Poltekkes Jambi, 13(3), hal. 181–189.
- Pusparini, D. A. (2016) “Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang,” Journal of Chemical Information and Modelling, 53(9), hal. 1689–1699.
- Putri, N. L. N. D. D., & Indayani. S. (2021) “Bengkel Kendaraan Di Kecamatan Tampaksiring , Kabupaten Gianyar The Correlation Of Blood Lead Levels And Blood Pressure In Vehicle Repair Shop Workers In Tampaksiring District , Gianyar Regency , 2019,” Bali Medika Jurnal, 8(1), hal. 82–89.
- Putri, R. P. (2021) Gambaran Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Teknisi Bengkel Pengecatan Mobil Di Purwokerto Berdasarkan Masa Kerja. Purwokerto.
- Qoriah, D., Setiani, O., & Dewanti, N. (2015) “Hubungan Antara Masa Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Pekerja Industri Logam Cv. Bonjor Jaya di Desa Batur, Ceper, Klaten,” Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal), 3(3), hal. 688–701.
- Ramadhani, P. (2018). Analisis Paparan Dan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pekerja Bengkel Kendaraan Bermotor Beroda Dua Di Kota Medan Tahun 2017.
- 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), hal. 1–8.
- 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,” Urnal Visikes, 10(1), hal. 59–68.
- Wulandari, E.A., & S. (2013) “Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd, dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (Euchema Cottonii),” Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2(2), hal. 15–17.

Copyright holder:

Fu'ad Minan Zuhri, Kurnia Ritma Dhanti (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

