

HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DENGAN NILAI LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA PEKERJA BENGKEL MOTOR DI PURWOKERTO

Ristika Wulandari¹, Retno Sulistiyowati², Kurnia Ritma Dhanti³, Defi Nurul Hayati⁴

Program Studi Teknologi Laboratorium Medik D4, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto^{1,2,3,4}

e-mail: bulandarii2130@gmail.com¹, retnosulistiyowati62@gmail.com², kurniaritmadhanti@ump.ac.id³, nhdefi64@gmail.com⁴

ABSTRACT

The environment is a place where all living creatures' activities occur, the availability of life-supporting components, especially oxygen, is something that cannot be eliminated. Environmental conditions can change according to the behavior of living creatures that use it, and there are human activities that can unknowingly damage the environment, namely the use of fuel oil in motorized vehicles. Human activities can be a source of Pb (lead) exposure in the body, including metal smelting, lead mining, vehicle repair, welding, and painting. The groups most vulnerable to lead exposure with high risk include painters and gas station attendants. Erythrocyte damage can result in anemia, and one indicator of erythrocyte damage can be deserved through the Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) test. The risk of Pb exposure increases in highly polluted environments, and one of professions at risk is motorcycle workshop mechanics exposed to lead in Purwokerto. It was an observational analytic study with a cross-sectional design. The sampling technique utilized was purposive sampling. The result of this study indicated that there was no significant correlation between Pb levels and ESR values in motorcycle workshop mechanics in Purwokerto, with a p-value of 0,531 ($\alpha \geq 0,05$), with an average lead of 0.031 ± 0.028 mg/dL and LED of 6.64 ± 3.754 mm/hou.

KEYWORD:

LED, Pb, Workshop Workers

ABSTRAK

Lingkungan menjadi tempat terjadinya segala aktivitas makhluk hidup, ketersediaan komponen penunjang kehidupan khususnya oksigen menjadi hal yang tidak bisa dihilangkan. Kondisi lingkungan dapat berubah menyesuaikan perilaku makhluk hidup yang memanfaatkannya, dan terdapat aktivitas manusia yang tanpa disadari dapat merusak lingkungan, yaitu penggunaan bahan bakar minyak pada kendaraan bermotor. Aktivitas manusia dapat menjadi faktor paparan Pb dalam tubuh, diantaranya adalah peleburan logam, penggalan logam Pb, reparasi kendaraan, pengelasan, dan pengecatan. Kelompok masyarakat yang paling rentan terpapar timbal dengan risiko tinggi adalah pengecatan, dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum. Pb mencemari udara melalui emisi gas buang pada kendaraan bermotor, dan terabsorpsi oleh tubuh yaitu 99% pada eritrosit dan 1% terbebas ke jaringan lunak. Kerusakan eritrosit dapat berakibat pada kondisi anemia, dan salah satu indikator kerusakan eritrosit dapat diamati melalui pemeriksaan Laju Endap Darah (LED). Risiko terpapar Pb akan menjadi lebih besar jika aktifitas yang dilakukan selalu berada pada lingkungan yang padat polusi, salah satu profesi yang berisiko adalah pekerja bengkel. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai LED pada pekerja bengkel yang terpapar timbal di Purwokerto. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain cross sectional. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Hasil penelitian ini adalah tidak adanya hubungan bermakna antara kadar Pb dengan nilai LED pada pekerja bengkel di Purwokerto dengan $p\text{ value} = 0,531$ ($\alpha \geq 0,05$), dengan rerata timbal $0,031 \pm 0,028$ mg/dL dan rerata nilai LED $6,64 \pm 3,754$ mm/jam.

KATA KUNCI

LED, Timbal, Pekerja Bengkel Motor

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima: 4 Oktober 2024
Direvisi: 6 Oktober 2024
Disetujui: 8 Oktober 2024

CORRESPONDING AUTHOR

Ristika Wulandari
Universitas Muhammadiyah Purwokerto
bulandarii2130@gmail.com

PENDAHULUAN



Perkembangan teknologi transportasi di era modern semakin masif diiringi dengan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat khususnya di bidang ekonomi. Kondisi tersebut berdampak pada penggunaan bahan bakar bensin dalam skala besar sebagai sumber energi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Tengah, jumlah sepeda motor di Banyumas tercatat sebanyak 673.506 buah pada tahun 2019, sedangkan pada tahun 2020 meningkat hingga 693.638 buah. Keadaan ini menyebabkan bertambahnya jumlah bengkel reparasi dan perawatan sepeda motor (Dhimas et al., 2020).

Bahan bakar minyak menjadi sumber energi utama dalam pengoperasian kendaraan bermotor. Hasil dari pembakaran bahan bakar minyak pada kendaraan adalah polutan, salah satu diantara polutan tersebut adalah timah hitam atau timbal (Pb). Penambahan Pb bertujuan untuk meningkatkan nilai oktan, daya pelumasan, dan efisiensi pembakaran, serta sebagai anti ketuk untuk mengurangi efek hentakan pada mesin (*anti-knock*) dalam bentuk *Tetra Ethyl Lead* (TEL) atau *Tetra Methyl Lead* (TML). Adanya Pb dalam bahan bakar menjadi sumber pencemaran udara sebanyak 60%, diikuti oleh sektor industri 20% dan lain lain 20% (Megaprastio et al., 2023).

Sebagian besar aktivitas manusia dapat menjadi faktor paparan Pb dalam tubuh, diantaranya adalah berkendara, kegiatan sosial, dan olahraga. Kelompok masyarakat yang paling rentan terpapar timbal dengan risiko tinggi adalah pekerja bengkel, pengecatan, dan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) (Rohmah et al., 2021). Kelompok lainnya adalah penyolder komponen elektronik, dan pembuat kaca patri. Pada skala industri kelompok yang paling rentan adalah pekerja yang terlibat dalam kegiatan konstruksi, manufaktur, dan pertambangan. Makanan juga dapat menjadi sumber paparan Pb dalam tubuh, karena dari pengolahannya yang tidak baik, seperti membiarkan bahan olahan terpapar asap kendaraan karena diperjualbelikan di tepian jalan. Kemudian paparan Pb paling besar adalah melalui udara, karena aktivitas manusia di luar rumah. Ikatan Pb akan terjadi dalam darah jika paparan sudah terlalu banyak, sehingga Pb akan beredar ke seluruh tubuh melalui darah, sehingga akan terjadi keracunan akut pada sistem syaraf pusat. (Sari et al., 2019)

Laju Endap Darah (LED) merupakan salah satu indikator pemeriksaan adanya paparan Pb dalam tubuh, efek lanjutan dari paparan Pb berkelanjutan adalah defisiensi enzim G6PD. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab rapuhnya membran eritrosit, sehingga rentang usia hidup eritrosit menjadi berkurang. Secara tidak langsung kehadiran Pb dalam tubuh akan mengganggu eritropoiesis dengan menghambat sintesis protoporfirin, dan akan berakibat pada kejadian anemia. Menurut *World Health Organization* (WHO) kadar timbal dalam darah sebanyak 10µg/dL dikategorikan rendah dan kadar melebihi 25µg/dL dianggap tinggi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 dalam Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan standar kadar timbal dalam darah yaitu kurang dari 25µg/dL (Rohmah et al., 2021). Berdasarkan latar belakang yang tersaji peneliti tertarik melakukan kajian terkait paparan timbal terhadap laju endap darah pada pekerja bengkel motor di Purwokerto. Pekerja bengkel menjadi kelompok yang mempunyai risiko tinggi terpapar Pb, namun mayoritas tidak pernah memerhatikan dampak yang dapat ditimbulkan.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengidentifikasi nilai Laju Endap Darah (LED) pada pekerja bengkel yang terpapar timbal di Purwokerto. Tujuan khusus penelitian ini mencakup tiga hal utama. Pertama, untuk mengetahui kadar timbal dalam darah pekerja bengkel di Purwokerto. Kedua, untuk mengukur nilai LED dalam darah mereka. Ketiga, penelitian ini bertujuan untuk mengungkap adanya hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan nilai LED pada pekerja bengkel di wilayah tersebut.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dan menggunakan desain cross sectional. Pengambilan sampel dilakukan dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Lokasi penelitian melibatkan bengkel motor di wilayah Purwokerto, dengan pengukuran nilai Laju Endap Darah (LED) dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Purwokerto, serta

pemeriksaan kadar timbal (Pb) dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisis Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2024.

Variabel yang digunakan terdiri dari variabel bebas berupa kadar timbal (Pb) dan variabel terikat berupa nilai Laju Endap Darah (LED). Populasi penelitian ini mencakup pekerja bengkel motor di empat kecamatan di Purwokerto, dengan sampel sebanyak 14 orang pekerja yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria yang meliputi usia minimal 17 tahun, jenis kelamin laki-laki, serta bekerja sebagai mekanik bengkel motor selama minimal 7 jam per hari. Responden yang tidak bersedia menandatangani Informed Consent atau sedang dalam kondisi sakit dan menjalani pengobatan dikeluarkan dari penelitian ini. Jumlah sampel yang diambil adalah 14 orang, termasuk tambahan 10% untuk mengantisipasi dropout.

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan meliputi berbagai instrumen medis dan laboratorium, antara lain spuit, tabung EDTA, tourniquet, kapas alkohol, rak wastergren, tabung wastergren, stopwatch, serta Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Selain itu, digunakan juga bola penghisap dan tabung reaksi untuk mendukung proses analisis. Adapun bahan-bahan yang diperlukan termasuk darah vena sebagai sampel utama serta larutan Natrium citrate 3,13% yang berfungsi sebagai antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah selama pengujian. Penelitian ini mengumpulkan data primer yang meliputi nilai Laju Endap Darah (LED) dan kadar timbal (Pb) pada pekerja bengkel sepeda motor di Purwokerto. Data yang dikumpulkan menggunakan skala pengukuran numerik, dengan nilai yang diukur secara kuantitatif. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika data terdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$, maka analisis dilanjutkan dengan uji parametrik berupa uji Korelasi Pearson untuk menentukan hubungan antara kadar timbal (Pb) dan nilai LED pada sampel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, peneliti berhasil mengumpulkan data penelitian yang terdiri atas karakteristik responden, kepatuhan penggunaan APD, kondisi responden, hasil pengukuran laju endap darah, dan hasil pengukuran kadar timbal (Pb).

Tabel 1. Usia Responden

Usia (Th)	n	%	Rerata ± SD	Median (Min-Max)	Modus
18-25 Tahun	2	14,3	37,57 ± 10,301	38 (19-50)	30
26-35 Tahun	4	28,6			
36-45 Tahun	4	28,6			
> 45 Tahun	4	28,6			

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan Tabel 1, responden mempunyai rerata usia 37,57 ± 10,301 tahun, dengan usia termuda 19 tahun dan tertua 50 tahun. Semua responden berjenis kelamin laki-laki.

Tabel 2. Masa Kerja Responden

Masa Kerja (Jam & Hari)		n			
7 Jam (6 Hari)		14	100		
8 Jam (6 Hari)		0	0		
10 Jam (6 Hari)		0	0		
Masa Kerja (Tahun)	n	%	Reata ± SD	Median (Min-Max)	Modus
1-10 Tahun	7	50,0	11,71 ± 6,207	10 Tahun (1-21)	10 Tahun
11-20 Tahun	6	42,9			
21-30 Tahun	1	7,1			

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan Tabel 2, rerata masa kerja responden adalah 7 jam/hari selama 6 hari dalam 1 minggu. Rerata masa kerja responden adalah $11,71 \pm 6,207$ tahun, dengan rentang masa kerja satu hingga 21 tahun. Responden paling banyak bekerja selama 10 tahun.

Tabel 3. Kepatuhan Penggunaan APD

Kondisi Subjek	n	%
Kesadaran Penggunaan APD		
Tidak Sama Sekali	9	60,00
Kadang-Kadang	6	40,00
Jenis APD		
Tidak Ada APD	9	60,00
Sarung Tangan	2	13,3
Baju Lengan Panjang	4	26,7

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan Tabel 3, menggambarkan kepatuhan penggunaan APD pada saat dilakukan wawancara, berdasarkan kesadaran penggunaan APD sebesar 60% menjawab tidak sama sekali dan 40% menjawab kadang-kadang. Kemudian jenis APD yang digunakan 60% menjawab tidak ada APD, 13,3% menjawab sarung tangan, dan 26,7% menjawab baju lengan panjang.

Tabel 4. Kondisi Responden

Kondisi Subjek	n	%
Gejala Kesehatan Yang Dialami		
Tidak Ada	9	60,00
Sakit Kepala	6	40,00
Mual	0	0
Muntah	0	0
Diare	0	0
Merokok		
Tidak Merokok	1	6,7
< 1 Bungkus/hari	14	93,3
Konsumsi Obat		
Ya	0	0
Tidak	15	100
Riwayat Penyakit		
Ya	0	0
Tidak	15	100

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan Tabel 4, responden yang mengalami sakit kepala sebanyak 6 orang dan yang tidak sebanyak 9 orang. Responden yang suka merokok < 1 bungkus sebanyak 14 orang dan yang tidak sebanyak 1 orang. Kemudian tidak ditemukan responden yang pernah/sedang mengonsumsi obat-obatan dan seluruh responden tidak mempunyai riwayat penyakit.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan LED

Nilai LED (mm/jam)	n	%	Rerata $\pm$ SD	Median (Min-Max)	Modus
Normal	14	100	$6,64 \text{ mm/jam} \pm$	6 (3-15)	3
Tidak Normal	0	0	3,754		

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh informasi bahwa rerata nilai LED responden masih berada dalam nilai normal yaitu $6,64 \pm 3,754$ mm/jam, dengan kadar terendah 6 mm/jam dan tertinggi 15 mm/jam.

Tabel 6. Pengukuran Kadar Timbal (Pb)

Kadar Pb (ppm)					
Normal	14	100	0,031 mg/dL $\pm$	0,03 (0,00-0,09)	0
Tidak Normal	0	0	0,028		

Berrdasarkan Tabel 6 rerata kadar timbal (Pb) sebanyak $0,031 \pm 0,028$ mg/dL, dengan nilai terendah 0,00 ppm dan tertinggi 0,09 ppm. Kondisi tersebut menunjukkan adanya paparan Pb namun dalam kadar yang masih bisa ditoleransi oleh tubuh.

Tabel 7. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai LED	0,192	14	0,141	0,896	14	0,082
Kadar Timbal/Pb	0,201	14	0,073	0,889	14	0,064

Sumber: Data Primer 2024

Analisis hubungan yang dilakukan menggunakan Uji *Korelasi Pearson*, karena data terdistribusi normal setelah dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*.

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Pearson

Masa Kerja (Tahun) dengan Kadar Timbal (Pb)		Masa Kerja (Tahun)	Kadar Timbal/Pb (ppm)
Pearson's	Nilai LED (mm/jam)	Pearson Correlation	1
		Sig. (2-tailed)	0,183
		N	0,531
	Kadar Timbal/Pb (ppm)	Pearson Correlation	14
		Sig. (2-tailed)	0,183
		N	0,531

Berdasarkan Tabel 8, nilai LED dengan kadar timbal (Pb) diperoleh $p\text{ value} = 0,531$ ($\alpha \geq 0,05$) dengan nilai korelasi $r = 0,183$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak adanya hubungan antara nilai LED dengan kadar timbal (Pb) pada responden. Nilai korelasi berada pada kategori sangat rendah, dengan nilai tersebut analisis terhadap hubungan nilai LED dengan kadar timbal (Pb) dapat diabaikan atau tidak memberikan pengaruh sama sekali.

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang berasal dari alam dengan jumlah yang melimpah pada bagian kerak bumi. Penggunaannya sangat masif dalam kehidupan manusia karena salah satu sifatnya adalah mudah untuk ditempa dan dibentuk. Kesadaran akan bahayanya timbal mulai disadari di era modern sekitar abad 19-20 dengan adanya efek kebutaan pada beberapa penggunanya. Penggunaan Pb dalam industri sudah dikurangi, namun masih dikhususkan sebagai bahan baku baterai asam timbal atau dikenal dengan nama aki (Sulistiyoningrum & Sartika, 2022). Pb dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara, makanan, dan kontak langsung dengan kulit. Pencemaran Pb melalui udara merupakan kondisi yang tidak dapat dihindarkan. Pb mencemari udara berasal dari emisi pembakaran bahan bakar pada kendaraan, bersamaan dengan lonjakan penggunaan kendaraan bermotor yang selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya sehingga Pb dalam udara semakin meningkat jumlahnya (Khairunnisa & Indirawati, 2021).

Kepadatan lalu lintas juga merupakan salah satu faktor peningkatan Pb dalam udara. Kemacetan yang terjadi di jalan akan berakibat pada terkumpulnya polutan dalam satu tempat secara bersamaan



dalam jumlah yang besar. Sehingga aktivitas yang dilakukan di area yang sering terkena macet akan menjadikan seseorang terpapar polutan yang dihasilkan, salah satunya adalah Pb (Susiyanti et al., 2021). Pemilihan pekerja bengkel sebagai responden dalam penelitian merupakan keputusan yang diambil berdasarkan kondisi pekerjaan seseorang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aruan, *et al* (2022), menyatakan bahwa mekanik kendaraan bermotor mempunyai risiko terpapar polutan yang jauh lebih besar dibandingkan masyarakat lainnya, karena kondisinya selalu berada dipinggir jalan. Adanya kondisi tersebut sulit bagi pekerja bengkel untuk menghindari paparan polutan. Peneliti juga menambahkan bahwa durasi paparan akan berdampak pada banyak sedikitnya paparan Pb dalam tubuh. (Aruan et al., 2022) Terdapat kondisi pada hasil penelitian Tabel 4.1 dan 4.2 yang memperbesar kemungkinan bagi pekerja bengkel untuk terpapar Pb, yaitu jenis kelamin, lama waktu kerja (tahun), dan kepatuhan penggunaan APD. Berdasarkan jenis kelamin menurut penelitian yang dilakukan oleh Arlinda, *et al* (2023), menjelaskan bahwa laki-laki mempunyai risiko yang lebih besar dibandingkan wanita untuk terpapar Pb (Arlinda et al., 2023).

Berdasarkan penelitian Khairunnisa & Indirawati, (2021), lama waktu kerja memberikan pengaruh tersendiri bagi pekerja bengkel untuk terpapar Pb. Terlepas dari riwayat pekerjaan yang pernah digeluti, pekerja bengkel yang lebih lama waktu kerjanya mempunyai risiko yang lebih besar untuk terpapar Pb dibandingkan dengan pekerja yang lebih singkat waktu kerjanya. Paparan Pb akan terakumulasi dalam tubuh sehingga konsentrasinya akan semakin meningkat seiring berjalannya waktu.

Kepatuhan penggunaan APD yang diterapkan dengan baik akan memberikan manfaat tersendiri bagi pekerja bengkel, salah satunya adalah mengurangi jumlah paparan polutan sehingga dampaknya masih dapat ditoleransi oleh tubuh. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sibuea, *et al* (2022), penggunaan APD dapat memberikan manfaat pada saat pekerja melakukan istirahat makan. Bentuk antisipasi yang dapat dilakukan adalah mencuci tangan dengan baik dan benar, namun dengan adanya penggunaan APD sebelumnya perilaku mencuci tangan yang kurang baik tetap dapat menghadirkan manfaat bagi pekerja bengkel. Peneliti menambahkan bahwa melekatnya Pb pada bagian kuku yang menyebabkan paparan pada tubuh.

Mayoritas responden sering mengalami sakit kepala yang terjadi sewaktu-waktu. Lestari & Djajaningrat (2021), menyatakan bahwa efek pajanan Pb dalam kadar rendah namun terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan berakibat pada kondisi anemia. Penelitiannya juga menjelaskan bahwa Pb yang masuk ke dalam tubuh 99% akan diabsorpsi dan terikat pada eritrosit, 1% tersebar bebas ke jaringan lunak dan tulang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azhar & Aruan (2021), efek paparan Pb atau logam berat lain yang dapat nampak secara visual adalah mual dan muntah. Kondisi tersebut dinamakan distonia, yaitu pergerakan otot yang berkontraksi tanpa sadar. Bagian otot yang mengalami distonia adalah otot perut, sehingga dalam kondisi sadar perut terasa begah yang menyebabkan seseorang mengalami mual dan muntah. Kondisi distonia juga dapat berujung pada gangguan sistem gastrointestinal, berakibat pada penyerapan zat makanan yang kurang optimal, sehingga mengakibatkan diare akut. Seluruh responden (100%) terpapar Pb dengan konsentrasi yang masih di bawah ambang batas. Ambang batas paparan Pb berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia (darah, urin dan rambut). Nilai ambang batas kadar Pb dalam specimen darah pada orang dewasa normal adalah 10-25 µg/dl. Nilai LED yang berhasil diukur menunjukkan rerata yang masih berada dalam batas normal, yaitu $6,64 \pm 3,754$ mm/jam. Berdasarkan kategori nilai normal pada Tabel 2.2 pria dan wanita < 50 tahun adalah 0-15 mm/jam untuk pria dan 0-20 mm/jam untuk wanita (Widyantara & Yaminawati, 2023).

Hasil analisis data pada Tabel 4.6 sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyoningsih *et al* (2020), menjelaskan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kadar Pb dalam darah dengan nilai LED, baik pada LED 1 jam maupun 2 jam. *P value* yang diperoleh secara berurutan adalah $p = 0,534$; $0,436$ ($\alpha \geq 0,05$). Meskipun kadar Pb tidak berpengaruh terhadap nilai LED, peneliti tetap menjelaskan bahwa keracunan Pb bersifat akumulatif dan lambat laun akan berpengaruh terhadap biosintesis eritrosit dan siklus hidupnya.



Penelitian yang dilakukan oleh Mubarak (2020) juga menyatakan hal serupa dengan penelitian sebelumnya, bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kadar Pb dengan nilai LED, pada LED 1 jam p value = 0,198 dan juga pada LED 2 jam p = 0,292 ($\alpha \geq 0,05$). Peneliti menjelaskan bahwa tubuh dapat memetabolismes timbal secara alami, dan mengeksresikannya dengan baik. Jika kondisi tubuh senantiasa terjaga dengan baik maka siklus eliminasi timbal dalam tubuh akan berjalan dengan baik. Proses yang terjadi dalam tubuh pada saat terpapar Pb adalah berkurangnya sifat tolak menolak antar sel eritrosit. Hal tersebut terjadi karena adanya peningkatan konsentrasi dalam plasma efek dari keberadaan makromolekul yaitu Pb. Eritrosit akan lebih mudah melekat antara satu dengan yang lain dan memungkinkan terbentuknya *rouleaux* dalam waktu yang lebih singkat dari biasanya. Bersamaan dengan kondisi tersebut perubahan bentuk eritrosit yang mengalami penambahan ukuran (makrositer) semakin memperbesar kemungkinan bagi eritrosit untuk saling melekat. Hal tersebut yang menjadikan nilai LED akan selaras dengan paparan Pb dalam tubuh seseorang (Purwati et al., 2023).

Paparan timbal melalui udara sangat sulit dihindari karena bersifat mikro, sehingga penggunaan APD berupa masker merupakan antisipasi terbaik untuk mengurangi dampaknya. Cara lain yang dapat dilakukan adalah senantiasa menjaga kebersihan udara sekitar bengkel dengan menanami lingkungan sekitar bengkel dengan pepohonan yang rindang, atau menempatkan bengkel berdekatan dengan area terbuka hijau. Kondisi tersebut secara alami akan meningkatkan kepadatan oksigen di lingkungan bengkel, sehingga partikel Pb tidak mudah untuk terhirup karena kepadatannya lebih rendah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prihatiningsih & Putra (2023), menjelaskan bahwa paparan timbal dapat berkurang efeknya apabila lingkungan tempat bekerja memenuhi mempunyai ventilasi yang baik dan mudah terbebas dari debu. Ventilasi yang baik akan meningkatkan kepadatan udara di lingkungan, sehingga molekul Pb yang terlepas ke udara akan lebih cepat mengendap ke bagian yang lebih rendah dari posisi organ hidung, dan meminimalisir terhirup secara langsung melalui hidung. Kemudian mudah terbebas dari debu seperti penggunaan plester atau keramik pada bagian lantai.

Berdasarkan penjelasan dari (Annashr et al., 2020) menjelaskan bahwa konsentrasi Pb dalam jaringan darah dapat dieleminasi setengah dari konsentrasinya dalam kurun waktu 36 hari. Proses eliminasi Pb dalam tubuh berjalan dengan lambat namun dengan dukungan asupan nutrisi yang cukup proses eliminasi akan sedikit lebih cepat. Asupan tersebut berupa makanan tinggi zat besi dan vitamin C, keduanya dapat menstabilkan pembentukan sel darah merah dalam tubuh sehingga efek kesehatan yang dirasakan akibat paparan Pb dapat diminimalisir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa rerata kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja bengkel di Purwokerto adalah $0,031 \pm 0,028$ mg/dL, dengan nilai terendah yang tercatat sebesar 0,00 ppm dan nilai tertinggi sebesar 0,09 ppm. Selain itu, rerata nilai Laju Endap Darah (LED) pekerja bengkel di Purwokerto adalah $6,64 \pm 3,754$ mm/jam, dengan kadar LED terendah 6 mm/jam dan tertinggi 15 mm/jam. Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar timbal (Pb) dengan nilai LED pada pekerja bengkel, dengan p -value yang diperoleh sebesar 0,531, yang menunjukkan bahwa p -value tersebut lebih besar dari 0,05 ($\alpha \geq 0,05$).

REFERENSI

- Annashr, N. N., Made Djaja, I., & Kusharisupeni. (2020). Hubungan Antara Kadar Timbal Dalam Darah Dan Profil Darah Pada Anak Sekolah Dasar (Sd) Cinangka, Kabupaten Bogor Relationship Between Timbal Levels in Blood and Blood Profile in Children of Elementary School (Sd) Cinangka, Bogor Regency. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 20(1), 95–106.
- Arlinda, S., Mukhlis, M., Suksmerri, S., & Lindawati, L. (2023). Analisis Risiko Kandungan Timbal (Pb) pada Air Sumur Kawasan Pertanian di Kenagarian Simpang Tanjung Nan IV Kabupaten Solok. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(2), 94–106. <https://doi.org/10.33761/jsm.v18i2.1031>



- Aruan, D. G. R., Siahaan, M. A., & Purba, Y. (2022). Sosialisasi Pemakaian dan Pembagian Sarung Tangan Pada Mekanik Bengkel Antisipasi Terpapar Cemarkan Logam di Desa Lalang Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat METHABDI*, 2(2), 102–105.
- Dhimas, P. S., Fahmi, N. F., & Faisal, A. (2020). Paparan Timbal (Pb) Terhadap Kadar Hemoglobin di dalam Darah. *Proceeding 1 St SETIABUDI – CIHAMS 2020*, 159–165.
- Khairunnisa, K., & Indirawati, S. M. (2021). Analisis Risiko Kesehatan paparan Timbal pada Air Minum Masyarakat di Wilayah Eks Erupsi Sinabung Kecamatan Simpang Empat Karo. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 6(3), 205. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v6i3.8643>
- Megaprastio, B., Syamsiro, M., Saputro, M. A., & Rina, F. (2023). Teknologi Pirolisis untuk Konversi Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak: Kajian Literatur. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(2), 229. <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i2.4443>
- Purwati, P., Harningsih, T., & Saroh, D. (2023). Gambaran Kadar Timbal pada Pekerja Pewarna Batik di Laweyan. *Jurnal Farmasetis*, 12(2), 179–186. <https://doi.org/10.32583/far.v12i2.1090>
- Rohmah, J., Miranda, N. A., Marlina, M. L., & Fiya, U. U. (2021). Heavy Metal Content in Hair at Workers in Gas Station of Sidoarjo City in 2021. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(2), 112–120. <https://doi.org/10.21070/medicra.v4i2.1617>
- Sari, N. N., Putri, L. N., & Agata, A. (2019). Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Keterpaparan Logam Timbal (Pb) pada Petugas Tanda Pembayaran Retribusi (TPR) Dinas Perhubungan di Terminal Rajabasa Bandar Lampung. *Bali Medika Jurnal*, 6(1), 24–31. <https://doi.org/10.36376/bmj.v6i1.63>
- Sulistyoningrum, D., & Sartika, P. I. (2022). Hubungan Kadar Timbal Darah Dengan Jumlah Eritrosit Pada Ibu Menyusui. *Midwifery Care Journal*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.31983/micajo.v3i1.8136>
- Susiyanti, Mawarti, L., & Ilmi, K. A. (2021). Gambaran Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Metode Westergen Pada Pasien Rawat Jalan. *Jurnal Kesehatan Terapan*, 8, 44–48.
- Widyantara, A. B., & Yaminawati, M. (2023). Literature Rivew: Profil Kadar Hemoglobin Dan Trombosit Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (Ggk) Pre Dan Post Hemodialisis a Literature Review: Profile of Haemoglobin and Platelet Levels Chronic Renal Failure (Crf) in Pre and Post. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 12(1), 23–29.