

## HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT DAN DARAH PEKERJA BENGKEL MOTOR SEBAGAI BIOINDIKATOR DI KABUPATEN JOMBANG

### *RELATIONSHIP OF LEVELS (Pb) ON HAIR AND BLOOD OF MOTORCYCLE REPAIR WORKERS AS BIOINDICATORS IN JOMBANG DISTRICT*

<sup>1</sup>Farach Khanifah\*

<sup>1</sup>DIII Teknologi Laboratorium medis, ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang

#### **Info Artikel**

*Sejarah Artikel :*

*Submitted: 2022-10-24*

*Accepted: 2022-12-29*

*Publish Online: 2022-12-29*

#### **Kata Kunci:**

Timbal, rambut, darah,  
pekerja bengkel

#### **Keywords:**

Lead, hair, blood,  
repair workers

#### **Abstrak**

**Latar belakang:** Pekerja bengkel memiliki kecenderungan lebih besar menghirup udara yang mengandung timbal dan dapat mengakibatkan keracunan. Kandungan timbal (Pb) pada pekerja yang berhubungan dengan buangan timbal dalam tubuh seseorang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan masa kerja. Rambut dan darah dapat dijadikan sebagai bioindikator pemaparan timbal dalam tubuh. **Tujuan:** untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) pada rambut dan darah pekerja bengkel di kabupaten Jombang. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. **Hasil:** Dari 25 sampel dapat diketahui bahwa 17 sampel rambut dan darah memiliki kadar timbal di atas ambang batas. Paparan timbal (Pb) dalam tubuh dipengaruhi oleh masa kerja dan umur. Usia diatas 35 tahun dengan masa kerja  $\geq 4$  tahun memiliki kadar timbal (Pb) yang lebih besar. **Simpulan:** Kadar timbal (Pb) dalam rambut dan darah dapat dijadikan bioindikator timbal (Pb) dalam tubuh dan keduanya memiliki hubungan berbanding lurus dengan hasil koefisien korelasi 0.965.

#### **Abstract**

**Background:** Workshop workers have a greater tendency to breathe air that contains lead and can cause poisoning. The content of lead (Pb) in workers related to lead disposal in a person's body is influenced by age, sex and years of service. Hair and blood can be used as bioindicators of lead exposure in the body. **Objective:** to determine the relationship of lead (Pb) levels in hair and blood of workshop workers in Jombang district. **Methods:** this study uses a qualitative method. The sampling technique used is purposive sampling by considering the inclusion and exclusion criteria. **Results:** From 25 samples it can be seen that 17 hair and blood samples have lead levels above the threshold. Exposure to lead (Pb) in the body is influenced by years of service and age. Ages over 35 years with 4 years of service have higher lead (Pb) levels. **Conclusion:** The levels of lead (Pb) in hair and blood can be used as bioindicators of lead (Pb) in the body and both have a directly proportional relationship with the correlation coefficient of 0.965.

## PENDAHULUAN

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang menjadi zat tambahan pada bensin sehingga kontaminan timbal (Pb) sering ditemukan pada bengkel motor (Ruslinda et al, 2016). Timbal (Pb) menjadi sumber polutan udara yang keluar dari knalpot sehingga menjadikan lingkungan disekitar penuh dengan polusi (Yunisa et al, 2017). Pekerja bengkel memiliki kecenderungan lebih besar menghirup udara yang mengandung timbal dan dapat mengakibatkan keracunan (Eka & Mukono, 2017).

Keracunan timbal dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Keracunan akut yaitu akibat paparan yang terjadi dalam waktu yang relatif singkat (dapat terjadi dalam waktu 2-3 jam), dengan kadar yang relatif besar (Kanedi, 2017). Emisi gas yang mengandung timbal (Pb) dapat menyebabkan keracunan sismatik yang ditandai beberapa gejala seperti kebutaan, kelumpuhan bahkan mempengaruhi pembentukan sel-sel darah dalam tulang belakang dan menghambat sintesis hemoglobin (Hb) (Mayaserli & Renowati, 2018). Kematian karena paparan timbal dilaporkan oleh WHO meningkat setiap tahunnya 143.000 kematian (Saptutyingsih, 2014). Penelitian sebelumnya disebutkan bahwa rambut para pekerja bengkel dilaporkan memiliki kadar timbal di atas batas maksimal (Idayani, 2021). Rambut dapat digunakan sebagai bioindikator keberadaan timbal dalam tubuh karena rambut timbal dapat terikat pada gugus sulfhidril. Bioindikator selain rambut yang dapat digunakan pada pemeriksaan timbal adalah darah dan kuku (Marianti & Prasetya, 2013).

Kandungan timbal (Pb) pada pekerja yang berhubungan dengan buangan timbal dalam tubuh seseorang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan masa kerja. Semakin lama masa kerja maka paparan timbal dalam tubuh akan semakin besar. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kadar timbal pada sopir dengan masa kerja >10-15 tahun lebih besar dibanding dengan masa kerja 5-10 tahun (Angraini & Maharani, 2012). Darah merupakan specimen biologis yang mempunyai fungsi mengangkut oksigen dan menyebarkannya ke seluruh tubuh. Selain itu, darah berfungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap zat asing. Timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh diikat oleh eritrosit (Renowati et al, 2020). Timbal (Pb) dapat mengganggu aktivitas enzim oksidase sehingga dapat menghambat sistem metabolisme sel. Energi yang didapatkan dari metabolisme tersebut digunakan untuk aktivitas enzim oksidase dan sisa energi tersebut digunakan untuk pertumbuhan sehingga ketika metabolismenya terganggu maka pertumbuhan juga akan terganggu (Yulaipi & Aunurohim, 2013).

Beberapa penelitian menjelaskan bahwa faktor kadar timbal yang masuk dalam tubuh dapat melalui darah dan rambut, faktor tersebut berasal dari lingkungan yang terkontaminasi, inhalasi ataupun digesti. Kandungan timbal dalam darah dan rambut pada umumnya dapat menunjukkan adanya indikator paparan timbal dalam waktu yang cukup lama sehingga penulis ingin mengulas hubungan antara timbal dalam darah dan dalam rambut pada pekerja bengkel.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan kualitatif dengan melakukan pemeriksaan terhadap hubungan kadar timbal (Pb) pada rambut dan darah pekerja bengkel di kabupaten Jombang. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pekerja bengkel di kabupaten Jombang yang

berjumlah 25 pekerja dengan masa kerja  $\geq 4$  tahun. Teknik sampling yang dilakukan adalah purposive sampling. purposive sampling merupakan kategori dalam kriteria dalam pengambilan suatu sampel. Kriteria inklusi yang digunakan umur pekerja bengkel 34-62 tahun, masa kerja 4-10 tahun, memiliki rambut yang tidak diwarnai oleh cat pewarna apapun, tidak menggunakan minyak rambut saat bekerja dan tidak menggunakan semua APD lengkap saat bekerja. Pengambilan data dimulai dengan menguruskan kode etik KEPK ICMe no. 08/KEPK/X/2021 yang selanjutnya pengambilan sampel dan pengujian sampel dengan menggunakan instrument AAS (spektro serapan atom).

### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian pemeriksaan timbal (Pb) pada darah dan darah pekerja bengkel di kabupaten Jombang dapat dilihat dari tabel 1. Jumlah pekerja bengkel di kabupaten Jombang sebanyak 44% dengan masa kerja paling lama 8-10 tahun, dapat terlihat di tabel 2.

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Umur Pekerja Bengkel di Kabupaten Jombang**

umur	N	%
58-62	7	28
55-48	7	28
47-34	11	44

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja Bengkel di Kabupaten Jombang**

Masa kerja (tahun)	n	%
8-10	7	28
5-7	16	64
3-4	2	8

Kadar timbal (Pb) pada rambut dan darah dapat dilihat pada tabel 3 sehingga dapat dianalisa hubungan atau korelasinya dengan menggunakan uji statistic.

**Tabel 3. Kadar Pb Pada Rambut dan Darah Berdasarkan Masa Kerja Bengkel di Kabupaten Jombang**

No Sampel	Umur	Masa kerja	Kadar Timbal (Pb) pada rambut	Standard Berdasarkan CDC	Kadar Timbal (Pb)	Standard Berdasarkan CDC
			CDC ( $\mu\text{g/dL}$ )	Pb pada rambut ( $\geq 10 \mu\text{g/dL}$ )	pada darah ( $\geq 1.17 \text{ mg/100g}$ )	Pb pada rambut
1	62	10	15	Tidak sesuai	1.9	tidak sesuai
2	62	8	15	Tidak sesuai	1.9	tidak sesuai
3	62	8	14	Tidak sesuai	1.88	tidak sesuai
4	61	8	14	Tidak sesuai	1.88	tidak sesuai
5	60	8	14	Tidak sesuai	1.88	tidak sesuai
6	60	8	14	Tidak sesuai	1.88	tidak sesuai
7	58	8	13	Tidak sesuai	1.76	tidak sesuai
8	55	7	14	Tidak sesuai	1.76	tidak sesuai
9	54	7	12	Tidak sesuai	0.55	tidak sesuai
10	53	6	11	Tidak sesuai	0.54	tidak sesuai
11	52	6	11	Tidak sesuai	0.53	tidak sesuai
12	49	6	11	Tidak sesuai	0.34	tidak sesuai
13	48	6	12	Tidak sesuai	0.37	tidak sesuai
14	48	6	12	Tidak sesuai	0.38	tidak sesuai
15	47	6	11	Tidak sesuai	0.35	tidak sesuai
16	47	6	11	Tidak sesuai	0.35	tidak sesuai
17	38	5	10	Sesuai	0.17	tidak sesuai
18	38	5	11	Tidak sesuai	0.15	Sesuai
19	39	5	9	Sesuai	0.15	Sesuai
20	39	5	8	Sesuai	0.15	Sesuai
21	35	5	8	Sesuai	0.15	Sesuai
22	35	5	7	Sesuai	0.14	Sesuai
23	35	5	6	Sesuai	0.14	Sesuai
24	34	4	5	Sesuai	0.14	Sesuai
25	34	3	4	Sesuai	0.14	Sesuai

## PEMBAHASAN

Tabel 4. Test Distribusi Normal

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Pb rambut	,195	25	,015	,925	25	,067
Kadar Pb darah	,300	25	,000	,713	25	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Correlations

Tabel 5 Hubungan Kadar Pb pada Rambut dan pada Darah

			Kadar Pb darah	Kadar Pb rambut
Spearman's rho	Kadar Pb darah	Correlation Coefficient	1,000	,965**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	25	25
	Kadar Pb rambut	Correlation Coefficient	,965**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	25	25

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

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui 17 responden dinyatakan kadar timbal (Pb) dalam rambut tidak memenuhi CDC yaitu lebih dari 1.17 mg/100g dan 17 responden dinyatakan kadar timbal (Pb) tidak sesuai dengan nilai batas CDC 10 mg/100g. Kadar timbal (Pb) pada rambut dan darah melebihi ambang batas mayoritas ditemukan pada usia lansia berkurangnya enzim biotransformasi sehingga terjadi penurunan aktivitas biologis dan mempengaruhi pada penyerapan kadar timbal dalam tubuh. Selain itu, pada lansia disebutkan bahwa semakin bertambahnya usia maka fungsi organ tubuh semakin menurun sehingga mudah terpapar zat toksik sebagai pemicu penyakit (Nugraha et al, 2021). Usia yang lebih tua memiliki memiliki kerentanan lebih tinggi daripada yang lebih dewasa, dikarenakan berkurangnya aktivitas enzim biotransformasi yang mengalami penurunan yang disebabkan faktor bertambahnya umur dan ketahanan daya organ yang tidak berfungsi secara sempurna. Jenis kelamin termasuk dalam faktor yang dapat mempengaruhi kadar timbal (Pb) dalam jaringan tubuh (Mawarni, 2022).

Masa kerja pekerja bengkel mempengaruhi kadar timbal (Pb) yang terakumulasi dalam tubuh. Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa kadar timbal (Pb) tinggi beberapa ditemukan pada pekerja bengkel dengan masa kerja  $\geq 5$  tahun. Sesuai dengan yang dijelaskan pada penelitian sebelumnya bahwa masa kerja dapat mempengaruhi kadar timbal (Pb) yang dapat dilihat dari masa kerja semakin lama akan mengakibatkan terpapar timbal (Pb) semakin banyak. Faktor masa kerja yang lama memberikan dampak akumulasi timbal (Pb) di dalam organ tubuh mengalami peningkatan yang disebabkan menghirup udara yang bercampur kontaminasi oleh gas pembuangan kendaraan (Fibrianti&Azizah,2015).

Paparan timbal (Pb) dapat dilihat dari identifikasi timbal (Pb) pada darah. Darah berfungsi sebagai transport sari-sari makanan bersamaan dengan zat-zat toksik yang secara tidak langsung masuk ke dalam tubuh karena paparan timbal (Pb) masuk melalui udara sekitar 30-40% akan diabsorpsi ke dalam darah. Timbal (Pb) dalam darah jika masuk ke dalam tubuh diikat oleh eritrosit dan dapat menuju ke jaringan lunak ataupun ke jaringan keras. Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa timbal (Pb) yang terpapar dalam tubuh banyak ditemukan pada usia diatas 35 tahun dan kadar timbal (Pb) yang paling banyak ditemukan pada masa kerja 10 tahun. Timbal (Pb) dalam darah dapat terakumulasi dan bersifat karsinogenik sehingga seseorang dengan masa kerja yang semakin lama akan mengalami gangguan kesehatan yang lebih signifikan banyak karena berasal dari pencemaran timbal (Pb). selain masa kerja, timbal (Pb) didalam darah dipengaruhi oleh oleh umur. Semakin tua umur seseorang maka akan semakin tinggi pula kadar timbal (Pb) yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya karena aktivitas enzim biotransformase berkurang seiring dengan peningkatan usia dan daya tahan organ-organ tertentu dalam menurunkan timbal (Nurfadillah, 2019).

Berdasarkan tabel 4 dan tabel 5 diketahui Hasil uji normalitas didapatkan: Nilai sig kadar Pb darah  $< 0,05$  yang berarti data tidak berdistribusi normal Nilai sig kadar Pb (Pb) rambut  $> 0,05$  yang berarti data berdistribusi normal Karena data berdistribusi normal, maka uji korelasi yang digunakan adalah uji Spearman rho. Pada hasil uji spearman's rho didapatkan nilai sig 0,000 yang berarti  $< 0,05$ . Dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar timbal (Pb) darah dengan kadar timbal (Pb) rambut. Hasil koefisien korelasi 0,965 menandakan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara kadar timbal (Pb) darah dengan kadar timbal (Pb) rambut. Pada table 5 hasil uji *spearman's rho* didapatkan nilai sig 0,000 yang berarti  $< 0,05$ . Dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar Pb darah dengan kadar Pb rambut. Hasil koefisien korelasi 0,965 menandakan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara kadar Pb darah dengan kadar Pb rambut

## SIMPULAN

Kadar timbal (Pb) dalam rambut dan darah dapat dijadikan bioindicator timbal (Pb) dalam tubuh dan keduanya memiliki hubungan berbanding lurus dengan hasil koefisien korelasi 0.965.

## SARAN

Perlu dilakukan pemeriksaan hemoglobin (Hb) pada perlakuan pekerja bengkel motor tersebut.

## REFERENSI

- Anggraini, H., & Maharani, E. T. (2012). Paparan Timbal (Pb) pada rambut sopir angkot rute Johar-Kedungmundu. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia Universitas Diponegoro*, 11(1), 47-50.
- Eka, H., & Mukono, J. (2017). Hubungan kadar timbal dalam darah dengan hipertensi pekerja pengecatan mobil di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1), 66-74.

- 
- Fibrianti, L. D., & Azizah, R. (2015). Karakteristik, Kadar Timbal (Pb) dalam Darah, dan Hipertensi Pekerja Home Industry Aki Bekas di Desa Talun Kecamatan Sukodadi Kabupaten Lamongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 92-102.
- Idayani, S. (2021). Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah dengan Tekanan Darah pada Pekerja Bengkel Kendaraan di Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar Tahun 2019: 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), 82-89.
- Kanedi, M. (2017). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban dan Ikan Mas di Sepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 91-97.
- Marianti, A., & Prasetya, A. T. (2013). Rambut sebagai Bioindikator Pencemaran Timbal pada Penduduk di Kecamatan Semarang Utara. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 5(1).
- Mayaserli, D. P., & Renowati, R. (2018). Analisis kadar logam timbal (Pb) pada rambut karyawan SPBU. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1), 19-25.4
- Mawarni, E. E. (2022). 4.2 Perubahan fisiologis yang berhubungan dengan aspek gizi dan pengaruhnya pada status gizi lansia. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*, 35.
- Nugraha, M. F. B., Irfandy, D., & Yenny, S. W. (2021). Karakteristik Pasien Rinosinusitis Kronik di Poliklinik THT-KL RSUP DR. M. Djamil Padang 2017-2019. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 2(4), 279-285.
- Nurfadillah, A. R. (2019). Paparan Timbal Udara Dan Timbal Dalam Darah Dengan Tekanan Darah Dan Hemoglobin (Hb) Operator Spbu. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 3(2), 53-59.
- Rinawati, D., Barlian, B., & Tsamara, G. (2020). Identifikasi Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Petugas Operator SPBU 34-42115 Kota Serang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 7(1), 1-8.
- Ruslinda, Y., Gunawan, H., Goembira, F., & Wulandari, S. (2016). Pengaruh jumlah kendaraan berbahan bakar bensin terhadap konsentrasi timbal (Pb) di udara ambien jalan raya kota Padang. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II e-ISSN* (Vol. 2541, p. 3880).
- Saptutyingsih, E. (2014). Dampak Negatif Partikel Debu dan Timbal dalam Gas Buang Kendaraan Bermotor terhadap Kesehatan Masyarakat di Kabupaten Bantul. *Eko-Regional: Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah*, 4(2).
- Yunisa, T. R., Susanto, N. S., Estiasih, T., & Nugrahini, N. I. P. (2017). Potensi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) sebagai Biosorben Logam Timbal. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4).
- Yulaipi, S., & Aunurohim, A. (2013). Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), E166-E170.