Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/ijmst
Vol. 4 No. 3 (2026) pp: 1293-1300
P-ISSN: 2986-6790, e-ISSN: 2986-6782

Hubungan Paparan Timbal/Plumbum (PB) Dengan Kadar Kreatinin Pada Pekerja Bengkel Dengan Masa Kerja Di Bawah 3 Tahun Di Kota Makassar

Helmy Apriyani[1], Marisca Jenice Sanaky[2], Army Dwi Israyanti[3]
[1,2,3] Teknologi Laboratorium Medis, Kesehatan, Politeknik Sandi Karsa Makassar
[1]helmyapriyanibading@gmail.com , [2]sanakymarisca@gmail.com ,* [3]armydwii87@gmail.com *

Abstrak
Pekerja bengkel memiliki risiko tinggi terpapar logam berat timbal (Pb) yang berasal dari emisi gas buang kendaraan, oli, dan bahan kimia lainnya. Paparan Pb secara kronis dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal yang ditandai dengan peningkatan kadar kreatinin dalam darah. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara paparan Pb dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel dengan masa kerja dibawah 3 tahun di Kota Makassar. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 23 pekerja bengkel yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria masa kerja 3 tahun. Kadar Pb diukur menggunakan metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), sedangkan kadar kreatinin diukur dengan metode fotometri. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar Pb responden adalah 0,0000 mg/L dan rata-rata kadar kreatinin adalah 0,6478 mg/dL. Uji statistik menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,266 dengan nilai p-value 0,220 ($p > 0,05$). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan Pb dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel di Kota Makassar dalam penelitian ini. Meskipun demikian, pemantauan kesehatan berkala dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tetap disarankan mengingat sifat akumulatif logam berat.

Kata kunci: Timbal (PB), Kreatinin, Pekerja Bengkel, Masa Kerja

1. Pendahuluan

Paparan logam berat timbal (Plumbum/Pb) masih menjadi salah satu masalah kesehatan kerja yang banyak dijumpai pada sektor informal, khususnya pekerja bengkel kendaraan bermotor. Aktivitas perbaikan kendaraan, penggunaan oli, aki, cat, serta paparan emisi kendaraan bermotor menyebabkan pekerja berisiko terpapar Pb secara terus-menerus. Timbal merupakan logam berat yang bersifat toksik, mudah terakumulasi di dalam tubuh, dan dapat memengaruhi berbagai organ, terutama ginjal.

Ginjal berperan penting dalam menyaring zat sisa metabolisme, sehingga paparan Pb dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan gangguan fungsi ginjal. Salah satu indikator laboratorium yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal adalah kadar kreatinin serum. Peningkatan kadar kreatinin dapat menunjukkan adanya penurunan laju filtrasi glomerulus akibat kerusakan ginjal yang dipicu oleh paparan logam berat.

Sejumlah penelitian terdahulu melaporkan adanya hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan peningkatan kadar kreatinin pada pekerja bengkel, terutama pada pekerja dengan masa kerja lebih dari tiga tahun. Namun, penelitian mengenai pekerja dengan masa kerja di bawah tiga tahun masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui apakah paparan Pb pada masa kerja yang lebih singkat telah memberikan dampak terhadap fungsi ginjal.

Kota Makassar memiliki jumlah bengkel kendaraan yang terus berkembang sehingga meningkatkan potensi paparan Pb terhadap para pekerja. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang belum optimal dapat meningkatkan risiko paparan logam berat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis hubungan paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel dengan masa kerja di bawah tiga tahun di Kota Makassar sebagai upaya deteksi dini gangguan fungsi ginjal serta dasar dalam penyusunan strategi pencegahan penyakit akibat kerja.

2. Kajian Teoritis

a. Bengkel dan Risiko Paparan Timbal (PB)

Bengkel merupakan tempat pelayanan perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor yang memiliki potensi paparan berbagai bahan kimia berbahaya, salah satunya logam berat timbal (Pb). Paparan tersebut berasal dari emisi kendaraan, oli, aki, cat, dan limbah hasil perbaikan kendaraan. Pekerja bengkel yang terpapar secara terus-menerus memiliki risiko mengalami gangguan kesehatan akibat akumulasi logam berat dalam tubuh.

b. Timbal (Plumbum/PB)

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang bersifat toksik dan dapat masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, pencernaan, maupun kontak langsung dengan kulit. Setelah masuk ke dalam tubuh, Pb akan terdistribusi ke berbagai organ seperti ginjal, hati, tulang, dan sistem saraf. Sifat akumulatif Pb menyebabkan paparan jangka panjang dapat menimbulkan kerusakan organ, terutama gangguan fungsi ginjal.

c. Kreatinin Sebagai Indikator Fungsi Ginjal

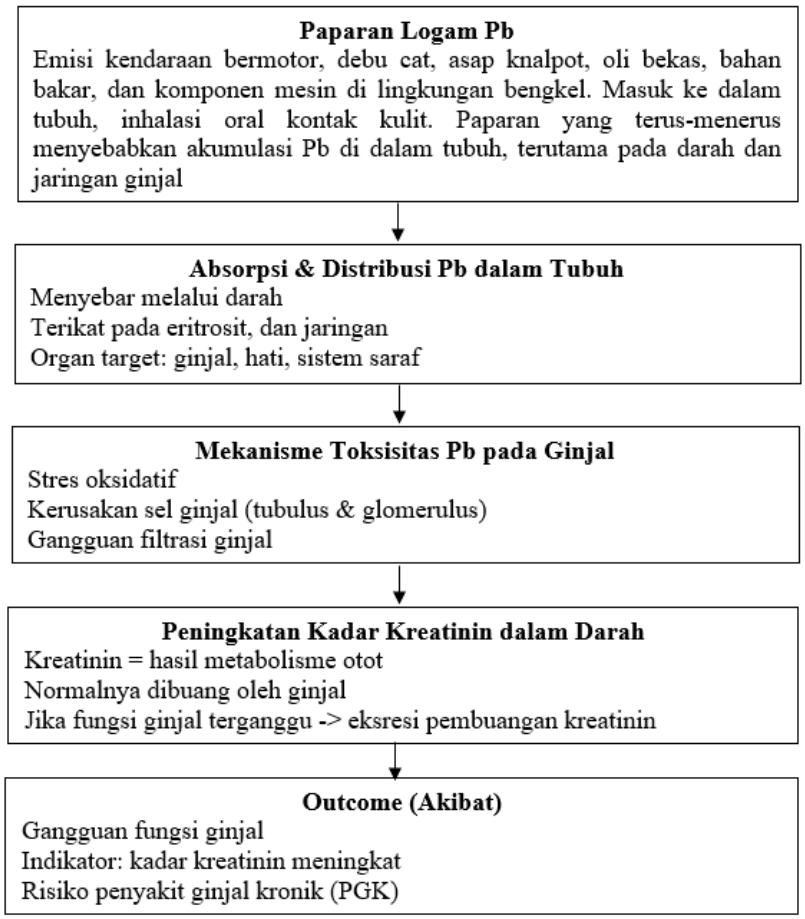
Kreatinin merupakan produk akhir metabolisme kreatin di otot yang diproduksi secara relatif konstan dan diekskresikan melalui ginjal. Pemeriksaan kadar kreatinin serum digunakan sebagai indikator utama dalam menilai fungsi ginjal. Peningkatan kadar kreatinin menunjukkan adanya penurunan kemampuan filtrasi ginjal sehingga menjadi parameter penting dalam mendeteksi gangguan fungsi ginjal.

d. Hubungan Paparan Timbal dengan Kadar Kreatinin

Paparan timbal dapat menyebabkan stres oksidatif, kerusakan sel tubulus ginjal, fibrosis interstisial, serta penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR). Kondisi tersebut menghambat proses ekskresi kreatinin sehingga kadar kreatinin dalam darah meningkat. Oleh karena itu, kadar kreatinin digunakan sebagai biomarker untuk menilai dampak paparan timbal terhadap fungsi ginjal.

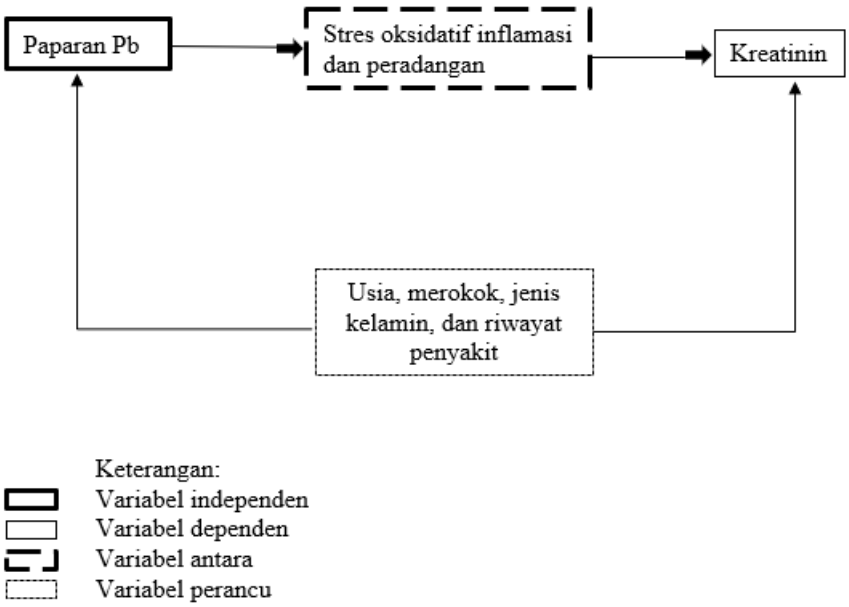
e. Masa Kerja Sebagai Faktor Risiko

Masa kerja menggambarkan lamanya pekerja terpapar lingkungan kerja yang mengandung timbal. Semakin lama seseorang bekerja di bengkel, semakin besar peluang terjadinya akumulasi Pb dalam tubuh. Namun, penelitian ini berfokus pada pekerja dengan masa kerja di bawah tiga tahun untuk mengetahui apakah paparan pada periode kerja yang relatif singkat telah memengaruhi kadar kreatinin sebagai indikator fungsi ginjal.



Gambar 1 Kerangka Teori

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 2 Kerangka Konsep

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analitik observasional dan rancangan cross-sectional. Penelitian bertujuan menganalisis hubungan antara paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel yang memiliki masa kerja di bawah tiga tahun di Kota Makassar. Populasi penelitian adalah seluruh pekerja bengkel yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan sampel berjumlah 23 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling.

Data primer diperoleh melalui pengambilan sampel darah responden untuk pemeriksaan kadar timbal (Pb) menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dan pemeriksaan kadar kreatinin menggunakan metode fotometri. Data karakteristik responden dikumpulkan melalui lembar observasi dan wawancara singkat sesuai instrumen penelitian. Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi variabel penelitian, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman setelah dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk. Pengujian hipotesis dilakukan pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui hubungan antara paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel.

a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada beberapa bengkel kendaraan bermotor yang berada di Kota Makassar sebagai lokasi pengambilan sampel responden. Pemeriksaan kadar timbal (Pb) dilakukan di laboratorium menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), sedangkan pemeriksaan kadar kreatinin dilakukan menggunakan metode fotometri. Seluruh rangkaian penelitian, yang meliputi persiapan, pengambilan data, pemeriksaan laboratorium, pengolahan data, hingga penyusunan laporan penelitian, dilaksanakan pada periode Januari sampai Mei 2026.

b. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dan karakteristik responden. Sumber data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui pengambilan sampel darah pekerja bengkel untuk pemeriksaan kadar timbal (Pb) menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), pemeriksaan kadar kreatinin dengan metode fotometri, serta hasil observasi dan wawancara singkat mengenai karakteristik responden. Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah, jurnal, buku referensi, serta dokumen pendukung yang berkaitan dengan paparan timbal, fungsi ginjal, dan kesehatan kerja sebagai dasar penyusunan kajian teoritis dan pembahasan penelitian.

c. Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bengkel kendaraan bermotor di Kota Makassar yang memiliki masa kerja di bawah tiga tahun. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti. Sampel yang memenuhi kriteria penelitian berjumlah 23 orang pekerja bengkel dengan masa kerja kurang dari tiga tahun, yang selanjutnya dijadikan responden dalam penelitian. Pemilihan teknik *purposive sampling* bertujuan agar sampel yang diperoleh sesuai dengan

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

karakteristik penelitian sehingga mampu memberikan informasi yang relevan mengenai hubungan paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin.

d. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara singkat, dan pemeriksaan laboratorium. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik responden dan kondisi lingkungan kerja di bengkel, sedangkan wawancara dilakukan menggunakan lembar pengumpulan data untuk memperoleh informasi mengenai usia, masa kerja, dan karakteristik lainnya. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel darah responden untuk mengukur kadar timbal (Pb) menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) serta pemeriksaan kadar kreatinin menggunakan metode fotometri. Seluruh data yang diperoleh kemudian dikumpulkan, diperiksa kelengkapannya (*editing*), diberi kode (*coding*), diolah (*processing*), dan dianalisis sebagai dasar dalam menjawab tujuan penelitian.

e. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Variabel independen adalah kadar timbal (Pb) dalam darah pekerja bengkel yang diukur menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dan dinyatakan dalam satuan µg/dL. Variabel dependen adalah kadar kreatinin sebagai indikator fungsi ginjal yang diukur melalui pemeriksaan serum menggunakan metode fotometri dan dinyatakan dalam satuan mg/dL. Kadar timbal (Pb) didefinisikan sebagai jumlah timbal yang terpapar dan terakumulasi dalam darah pekerja akibat lingkungan kerja, sedangkan kadar kreatinin merupakan parameter laboratorium yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal berdasarkan kemampuan filtrasi glomerulus. Hasil pengukuran kedua variabel selanjutnya dianalisis untuk mengetahui hubungan antara paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel kendaraan bermotor dengan masa kerja di bawah tiga tahun di Kota Makassar.

4. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil

1) Karakteristik Responden

Tabel 1 Karakteristik Responden

Variabel	Frekuensi	Persentase
Usia		
Pemuda (15-24)	8	34,78%
Dewasa (25-64)	15	65,22%
Penggunaan APD		
Ya	4	17,39%
Tidak	19	82,61%
Kebiasaan Merokok		
Ya	20	86,96%
Tidak	3	13,04%
Masa Kerja		
1 Tahun	5	21,74%
2 Tahun	5	21,74%
3 Tahun	13	56,52%

Sumber: Data Diolah 2026

Berdasarkan Tabel 1 mengenai karakteristik subjek penelitian, terlihat bahwa mayoritas dari 23 responden berada pada kelompok usia dewasa (25-64 tahun) yaitu sebanyak 15 orang (65,22%), sementara sisanya merupakan kelompok pemuda (15-24 tahun) sebesar 34,78%. Ditinjau dari aspek perilaku dan keselamatan kerja, sebagian besar pekerja bengkel memiliki kebiasaan merokok (86,96%) dan tingkat kepatuhan yang sangat rendah terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), di mana sebanyak 19 responden (82,61%) bekerja tanpa menggunakan APD. Selain itu, dari variabel masa kerja, seluruh responden dalam penelitian ini memenuhi kriteria inklusi masa kerja di bawah 3 tahun, dengan proporsi terbesar berada pada masa kerja tepat 3 tahun yaitu sebanyak 13 orang (56,52%). Karakteristik demografi dan perilaku ini menggambarkan tingginya risiko paparan polutan di lingkungan bengkel, seperti uap bensin, oli bekas, asap knalpot, dan debu logam berat. Namun, karena usia responden berada pada rentang usia produktif (18-45 tahun) dengan masa kerja yang relatif masih singkat, kapasitas kompensasi dan regenerasi seluler organ mereka diduga masih berjalan optimal dalam meminimalkan dampak buruk dari zat toksik tersebut.

2) Perhitungan eGFR Responden Pekerja Bengkel

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 2 Hasil Perhitungan eGFR Responden Pekerja Bengkel

No	Usia (Tahun)	Kreatinin Serum (mg/dl)	Hasil eGFR (mg/min/1.73 m^2)	Keterangan
A1	42	0.38	141.9	Normal
A2	31	0.40	149.6	Normal
A3	30	0.63	131.2	Normal
A4	35	0.68	124.3	Normal
A5	31	0.76	123.2	Normal
A6	20	0.87	126.7	Normal
A7	33	0.73	123.2	Normal
A8	35	0.99	101.9	Normal
A9	18	0.86	128.7	Normal
A10	22	0.50	147.9	Normal
A11	40	0.41	140.4	Normal
A12	40	0.61	124.5	Normal
A13	33	0.37	151.3	Normal
A14	21	0.50	148.8	Normal
A15	38	1.06	92.1	Normal
A16	43	0.28	154.6	Normal
A17	45	0.49	129.0	Normal
A18	29	0.66	130.2	Normal
A19	19	0.74	133.9	Normal
A20	18	0.53	149.0	Normal
A21	22	0..97	113.2	Normal
A22	38	0.49	134.7	Normal
A23	24	0.99	109.1	Normal

Sumber: Data Diolah 2026

Berdasarkan data asli pada Tabel 2, seluruh pekerja bengkel yang menjadi responden (100%) memiliki fungsi ginjal yang sangat baik karena nilai eGFR mereka semua berada di atas angka 90, yang masuk dalam kategori Normal atau Tinggi. Nilai eGFR terkecil berada di angka 92,1 (Responden A15) dan yang tertinggi mencapai 151,3 (Responden A13), dengan nilai rata-rata keseluruhan kelompok sebesar 124,25. Hasil ini membuktikan bahwa meskipun lingkungan kerja bengkel rentan terhadap paparan zat kimia atau beban fisik yang berat, organ ginjal para pekerja yang seluruhnya merupakan laki-laki usia produktif (18-45 tahun) masih bekerja dengan sangat optimal dan kuat dalam menyaring racun di dalam tubuh.

Sebelum dilakukan analisis hubungan (korelasi) antara tingkat paparan logam berat dan fungsi organ pencernaan sisa metabolisme subjek, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data untuk mengetahui sebaran data dari masing-masing variabel. Uji prasyarat statistik untuk melihat normalitas sebaran data dari variabel paparan timbal (Pb) dan kadar kreatinin dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang hasilnya dirangkum pada Tabel 3 berikut:

3) Uji Normalitas

Tabel 3 Uji Normalitas Paparan Timbal (Pb) dengan Kadar Kreatinin Menggunakan Uji *Shapiro Wilk*

Variabel	*P**	Keterangan
Jumlah Kreatinin (mg/dL)	0,299	Normal
Pb (***μg***/dL)	0,000*	Tidak Normal

Sumber: Data Diolah 2026

Tabel 3 menyajikan hasil uji normalitas sebaran data menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang dipilih karena total sampel penelitian berjumlah kurang dari 50 responden (n=23). Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel jumlah kreatinin memiliki nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,299. Karena nilai tersebut lebih besar dari taraf alfa standar ($p > 0,05$), maka disimpulkan bahwa data kadar kreatinin serum pada responden terdistribusi secara normal. Sebaliknya, pengujian pada variabel kadar timbal (Pb) dalam darah menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai p-value yang lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) ini mengindikasikan bahwa data kadar timbal tidak terdistribusi secara normal. Adanya perbedaan karakteristik sebaran data ini di mana satu variabel bersifat normal dan variabel lainnya tidak normal menjadi dasar pengambilan keputusan metodologis bagi peneliti untuk menggunakan uji korelasi non-parametrik *Spearman's rho* guna menguji hubungan antara kedua variabel secara objektif.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 3, diketahui salah satu variabel memiliki sebaran data yang tidak normal, sehingga pengujian hipotesis beralih ke analisis statistik non-parametrik. Hubungan asosiatif antara tingkat akumulasi paparan logam timbal (Pb) di dalam tubuh dengan nilai fungsional filtrasi ginjal yang dicerminkan melalui kadar kreatinin serum diuji menggunakan analisis korelasi *Spearman's rho* dan hasilnya dipaparkan pada Tabel 4 berikut:

4) Hubungan Paparan Timbal (Pb) Dengan Kadar Kreatinin

Tabel 4 Hubungan Paparan Timbal (Pb) dengan Kadar Kreatinin

Variabel	Kreatinin	
	r	***P****
Pb	-0,322	0,134

Sumber: Hasil Olah Data 2026

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman's rho* pada Tabel 4, diperoleh nilai koefisien korelasi (r_s) sebesar -0,322 dengan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,134. Karena nilai p-value (0,134) lebih besar dari taraf signifikansi standar 0,05 ($p > 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) diterima, yang berarti secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan timbal (Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel di Kota Makassar dalam penelitian ini. Nilai koefisien korelasi negatif berkuatan lemah ini menunjukkan arah yang berlawanan dan bersifat kebetulan semata pada sampel. Ketiadaan hubungan yang bermakna ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh konsentrasi timbal dalam darah responden yang relatif sangat rendah (rata-rata 0,0000 mg/L) akibat masa kerja yang masih di bawah 3 tahun, sehingga akumulasi logam berat belum mencapai ambang batas toksik yang mampu merusak glomerulus atau tubulus ginjal. Kapasitas filtrasi ginjal para responden secara umum masih terjaga dengan baik (rata-rata kadar kreatinin 0,6478 mg/dL berada dalam rentang normal), menunjukkan bahwa mekanisme homeostasis tubuh dan proses ekskresi alami masih mampu menetralisir paparan lingkungan dalam jangka pendek.

Pada Tabel 4, berdasarkan tabel korelasi non-parametrik menggunakan uji *Spearman's rho*, hasil analisis menunjukkan nilai koefisien korelasi (r_s) antara variabel Jumlah Kreatinin dan Kadar Pb (mg/L) sebesar -0,322. Nilai negatif ini mengindikasikan adanya hubungan yang berlawanan arah dengan kekuatan korelasi yang masuk dalam kategori lemah. Dari sisi signifikansi statistik, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,134, yang berarti nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi standar a = 0,05 (0, 134 > 0,05).

b. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan paparan timbal (Plumbum/Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel kendaraan bermotor dengan masa kerja di bawah tiga tahun di Kota Makassar. Timbal merupakan salah satu logam berat yang banyak ditemukan pada lingkungan kerja bengkel, terutama berasal dari emisi kendaraan bermotor, aki, oli, cat, serta limbah bahan bakar. Paparan yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan akumulasi timbal di dalam tubuh sehingga meningkatkan risiko gangguan kesehatan, khususnya pada organ ginjal.

Ginjal merupakan organ utama yang berfungsi menyaring darah, mengeluarkan zat sisa metabolisme, serta mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh. Setelah timbal masuk ke dalam tubuh melalui inhalasi, ingesti, atau kontak kulit, logam tersebut akan berikatan dengan eritrosit dan didistribusikan ke berbagai organ, terutama ginjal, hati, tulang, dan sistem saraf. Sebagian besar timbal yang berada dalam sirkulasi darah akan mengalami proses filtrasi di glomerulus, kemudian terakumulasi pada jaringan ginjal. Akumulasi timbal dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan stres oksidatif, kerusakan sel tubulus proksimal, fibrosis interstisial, vasokonstriksi pembuluh darah ginjal, hingga penurunan laju filtrasi glomerulus (*Glomerular Filtration Rate/GFR*). Kondisi tersebut mengakibatkan kemampuan ginjal dalam mengekskresikan kreatinin menurun sehingga kadar kreatinin dalam darah meningkat.

Kreatinin merupakan produk akhir metabolisme kreatin yang diproduksi secara konstan oleh otot rangka dan diekskresikan hampir seluruhnya melalui ginjal. Oleh karena itu, kadar kreatinin serum menjadi salah satu biomarker yang paling spesifik dalam menilai fungsi ginjal. Apabila terjadi kerusakan atau penurunan kemampuan filtrasi ginjal akibat paparan timbal, maka kreatinin akan tertahan dalam sirkulasi darah sehingga kadarnya meningkat. Pemeriksaan kreatinin dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui adanya perubahan fungsi ginjal akibat paparan timbal pada pekerja bengkel dengan masa kerja kurang dari tiga tahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja bengkel dengan masa kerja di bawah tiga tahun tetap memiliki potensi mengalami paparan timbal yang dapat memengaruhi fungsi ginjal. Meskipun masa kerja responden relatif singkat dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya, paparan timbal yang berlangsung setiap hari selama aktivitas kerja tetap memungkinkan terjadinya akumulasi logam berat

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

dalam tubuh. Risiko tersebut akan semakin meningkat apabila pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara optimal, bekerja dalam lingkungan dengan ventilasi yang kurang baik, serta memiliki durasi paparan yang tinggi setiap harinya. Faktor-faktor tersebut dapat mempercepat masuknya timbal ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan maupun kontak langsung dengan kulit.

Temuan penelitian ini didukung oleh teori toksikologi yang menjelaskan bahwa timbal memiliki sifat bioakumulatif, sehingga paparan dalam jumlah kecil tetapi terjadi secara terus-menerus dapat menimbulkan efek toksik terhadap berbagai organ tubuh. Selain menyebabkan gangguan pada sistem saraf, hematopoietik, dan kardiovaskular, timbal juga bersifat nefrotoksik karena mampu merusak struktur dan fungsi ginjal. Kerusakan tersebut ditandai dengan terganggunya proses filtrasi glomerulus, munculnya proteinuria, glukosuria, hingga peningkatan kadar kreatinin sebagai indikator gangguan fungsi ginjal.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang melaporkan adanya hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan peningkatan kadar kreatinin pada pekerja bengkel. Penelitian Setiawan (2019), Prasetyo (2020), Sari (2021), Nugroho (2022), dan Hidayat (2023) menunjukkan bahwa pekerja dengan kadar timbal yang tinggi cenderung memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan kadar timbal normal. Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada pekerja dengan masa kerja lebih dari tiga tahun. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memberikan gambaran bahwa pekerja dengan masa kerja di bawah tiga tahun juga memiliki potensi mengalami gangguan fungsi ginjal akibat paparan timbal sehingga upaya pencegahan perlu dilakukan sejak awal masa kerja.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang mendukung, dapat dipahami bahwa paparan timbal merupakan salah satu faktor yang berpotensi memengaruhi kadar kreatinin pada pekerja bengkel. Oleh karena itu, diperlukan penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui penggunaan alat pelindung diri (APD), perbaikan sistem ventilasi bengkel, pengendalian sumber paparan, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala, termasuk pemeriksaan kadar timbal dan kreatinin. Upaya tersebut diharapkan mampu menurunkan risiko gangguan fungsi ginjal akibat paparan timbal sekaligus meningkatkan derajat kesehatan dan keselamatan pekerja bengkel kendaraan bermotor di Kota Makassar.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan paparan timbal (Plumbum/Pb) dengan kadar kreatinin pada pekerja bengkel kendaraan bermotor dengan masa kerja di bawah tiga tahun di Kota Makassar, serta hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis terhadap 23 subjek usia produktif (rata-rata 30,74 tahun), penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara kadar timbal (Pb) dalam darah dengan jumlah kreatinin ($p > 0,05$).
2. Secara klinis, rata-rata kadar kreatinin subjek (0,6478 mg/dL) berada dalam rentang normal dan paparan timbal yang terdeteksi sangat minimal (rata-rata 0,0000 mg/L), sehingga belum menunjukkan efek nefrotoksik yang dapat mengganggu fungsi filtrasi ginjal.
3. Rendahnya konsentrasi timbal dan adanya cadangan fungsional ginjal pada usia produktif menjadi faktor utama tidak ditemukannya korelasi yang bermakna dalam penelitian ini.

Reference

Abdimas, L. (2022). *Peningkatan Kesehatan Masyarakat Melalui Pemeriksaan Kreatinin Sebagai Deteksi Dini Penyakit Ginjal Di Kelurahan Tamalabba 1,2,3*. *3*(2), 52–58.

Ardian, A. (2015). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Kreatinin*. 5–14. Http://Repository.Unimus.Ac.Id

Baehaki, F. (2025). Analisis Kadar Timbal (Pb) Di Dalam Ginjal Mencit (Mus Musculus) Yang Dipapar Secara Oral. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, *15*, 1–5.

Dewi, S. O. (2025). *Gambaran Kadar Kreatinin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rsud Dr . Doris Sylvanus Palangka Raya Tahun 2023*. *01*(01), 20–30.

Dwikaardelyapratiwi. (2025). Pekerja Mekanik Di Bengkel Mobil Kisaran Fantasi Relationship Between Working Period And Working Posture With Musculoskeletal Disorders (Msds) Complaints In. *Jurnal Kesehatan Nasional*, *11*(1), 176–183.

Febrianti, D. K., Zaetun, S., Bagus, I., Wiadnya, R., & Getas, I. (2023). *The Relationship Of Serum Creatinine Levels And Urine Creatinine In Workers In Penimbung Village*. *2*(1), 91–95.

Herlina. (2022). Evaluasi Kadar Kreatinin Sebagai Indikator Fungsi Ginjal Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Rsu Haji Medan. *Medistra Medical Journal (Mmj)*, *C*, 61–66.

Irmayanti, & Wimpy. (2024). Hubungan Kadar Timbal Darah Dengan Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus Pekerja Industri Percetakan. *Journal Of Nursing And Health*, *9*(33), 349–356.

Kasimirus Ebu To. (2020). Hubungan Masa Kerja, Jenis Kelamin Dan Sikap Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Pada Operator Spbu Di Kota Kupang. *Media Kesehatan Masyarakat*, *2*(2), 4249. Https://Doi.Org/10.35508/Mkmhttps://Ejurnal.Undana.Ac.Id/MKM

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Khanifah, F. (2022). Hubungan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Dan Darah Pekerja Bengkel Motor Sebagai Bioindikator Di Kabupaten Jombang. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, *9*(2), 142.Https://Doi.Org/10.56710/Wiyata.V9i2.626

Lestari. (2017). Pemeriksaan Kreatinin Fungsi Ginjal. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*, 7–18.

Lestari, N. P. (2025). *Pengembangan Sistem Manajemen Bengkel Menggunakan Laravel Dengan Metode Rapid Application Development (RAD)*. *13*(2).

Marwan, D. (2018). Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis Web. *Gastronomía Ecuatoriana Y Turismo Local.*, *1*(69), 5–24.

Naria, E. (2022). Mewaspadai Dampak Bahan Pencemar Timbal (Pb) Di Lingkungan Terhadap Kesehatan. *Evi Naria Jurnal Komunikasi Penelitian*, *17*(4), 66–72.

Nurhayati, E., Kamilla, L., Verra, C., & Lestari, B. (2023). Analisis Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Hipertensi Dengan Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa Di Rsud Dr Abdul Aziz. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, *7*(1).

Pane, E. R. (2024). *Analisis Kandungan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Di Perairan Pulau Pahawang Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. *3*(01), 32–44.

Pusparini. (2016). Hubungan Masa Kerja Dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Undip (E-Journal)*, *4*(3), 758–766. Https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm/Article/View/13533

Rosita. (2018). Hubungan Toksisitas Plumbun (Pb) Dengan Hemoglobin Pekerja Pengecatan Motor Pekanbaru. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E*, *1*(1), 2622–2256.

Suci, T. (2020). *Review Literature Analisa Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rambut Karyawan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu)*. 1–28.

Sumba, I. H. (2019). *Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Darah Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (Spbu) Kelurahan Oesapa Kota Kupang*. Chrome://External-File/Imelda Herlofina Sumba.Pdf

Syaravicena. (2023). Identification Of Blood Types Of Biology Education Students At Samudra University. *Jurnal Biologi Tropis*, *23*(1), 499–504. Https://Doi.Org/10.29303/Jbt.V23i1.6232

Tasya, Z. (2023). Analisis Paparan Timbal (PB) Pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (Spbu) CV. Arba Di Kota Palu. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, *1*(3), 118124. Https://Doi.Org/10.56338/Mppki.V1i3.315

Tuaputimain, S. (2020). *Perbedaan Kadar Kadar Kreatinin Darah Sebelum Dan Sesudah Aktivitas Fisik*. *4*, 47–51.

Widhiananda, I. G. N. A. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Reservasi Service Untuk Bengkel Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Spektrum*, *4*(2), 97. Https://Doi.Org/10.24843/Spektrum.2017.V04.I02.P13

Widiawati, D. S. (2015). *Pemeriksaan Kadar Kreatinin Darah Pada Petugas Spbu Jombang*. 1–47.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12000
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)