



Hubungan Masa Kerja Dengan Kadar Timbal Pengemudi Ojek Online Perokok Pangkalan Banyuraden

Aisyah Azhara^{1*}, Adlina Karimina Nurul Husna², Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah³

^{1,2,3} Universitas `Aisyiyah Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: azharaaisyah591@gmail.com

Received: 25/06/2026 | Accepted: 25/06/2026 | Publication: 28/07/2026

Abstract: Lead (Pb) exposure from air pollution and cigarette smoke can increase the risk of health problems in online motorcycle taxi drivers. This study aimed to determine the relationship between working period and blood lead (Pb) levels in smoking online motorcycle taxi drivers at Banyuraden Base. This study used a cross-sectional design with 20 respondents, and blood Pb levels were examined using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The results showed that most respondents (75%) had abnormal blood Pb levels. Data were analyzed using the Spearman correlation test. The results showed that all respondents (100%) had a working period of ≥ 1 year. Blood lead (Pb) levels had a minimum value of 0 and a maximum value of 686 $\mu\text{g/dL}$, with an average of 87.8. Most respondents (75%) had abnormal blood Pb levels. The Spearman correlation test showed a p -value of 0.034 ($p < 0.05$), indicating a significant relationship between working period and blood lead (Pb) levels. The longer the working period of online motorcycle taxi drivers, the higher the blood lead (Pb) levels tended to be.

Keywords: Working Period, Lead (Pb), Blood, Online Motorcycle Taxi Drivers, Smokers..



Copyright © 2026, The Author(s).

This is an open-access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Azhara, A., Husna, A. K. N., & Mu'awanah, I. A. U. (2026). Hubungan masa kerja dengan kadar timbal pengemudi ojek online perokok pangkalan Banyuraden. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 6(4), 1895–1904.
<https://doi.org/10.53625/jirk.v6i4.13209>

PENDAHULUAN

Polusi udara masih menjadi masalah Kesehatan global yang berdampak terhadap meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas. Menurut *World Health Organization* (2018), polusi udara merupakan salah satu faktor risiko kesehatan yang serius, dengan paparan polusi udara diperkirakan berkontribusi terhadap sekitar 7 kematian setiap tahunnya di seluruh dunia dan Paparan polutan di udara dapat memberikan dampak buruk terhadap Kesehatan dan meningkatkan risiko terjadinya berbagai gangguan, antara lain penyakit kardiovaskular, stroke, kanker pada paru-paru, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), hingga infeksi pada saluran pernapasan. Di Indonesia, pencemaran udara didominasi oleh emisi kendaraan bermotor dengan kontribusi lebih dari 70% terhadap total polusi udara¹. Data *Air Quality Index* (AQI) Jakarta tahun 2023 menunjukkan konsentrasi Pm 2,5 mencapai

¹ Mimin Indriani Mulia and Nabilah Aminah Lutpi, "The Impact of Air Pollution from Motor Vehicles on Public Health: A Comprehensive Analysis," *Environmental and Toxicology Management* 4, no. 2 March 6, (2025).

47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, jauh melebihi ambang batas *World Health Organization* sebesar 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kualitas udara di Yogyakarta dilaporkan penurunan dalam beberapa tahun terakhir akibat meningkatnya aktivitas kendaraan bermotor². Kawasan Godean merupakan salah satu wilayah dengan kepadatan lalu lintas tinggi dengan volume kendaraan per jam sehingga berkontribusi terhadap meningkatnya kadar timbal. (Pb) di udara sebesar 1,59 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Kondisi tersebut meningkatkan risiko paparan polutan udara bagi masyarakat, terutama pekerja sektor transportasi yang beraktivitas di jalan raya dalam waktu lama³.

Pengemudi ojek *online* bekerja ≥ 40 jam per minggu dan 68,9% diantaranya merupakan perokok ringan. Kondisi ini meningkatkan resiko paparan polutan berbahaya secara terus-menerus. Pengemudi ojek *online* menjadi kelompok berisiko tinggi terhadap paparan timbal karena aktivitas kerja dilakukan di lingkungan lalu lintas padat dengan masa kerja yang panjang⁴. Selain berasal dari emisi kendaraan bermotor, kebiasaan merokok juga menjadi sumber tambahan paparan timbal yang kondisi tersebut dapat berkontribusi terhadap meningkatnya konsentrasi Pb dalam darah secara signifikan⁵.

Beberapa penelitian menunjukkan adanya hasil penelitian menunjukkan bahwa lama seseorang bekerja memiliki keterkaitan dengan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah pengemudi ojek *online*. Penelitian⁶ juga mengatakan bahwa masa kerja ≥ 1 tahun memiliki resiko lebih tinggi dibandingkan > 1 tahun karena durasi paparan yang lebih lama dapat menyebabkan efek kumulatif timbal dalam tubuh. Timbal yang telah diserap oleh tubuh dapat beredar melalui sistem sirkulasi dan mengalami akumulasi pada jaringan tertentu. Kondisi ini dapat memberikan efek toksik yang berhubungan dengan berbagai gangguan kesehatan, termasuk anemia, hipertensi, gangguan ginjal, dan gangguan reproduksi⁷. Pemeriksaan kadar timbal (Pb) dalam darah digunakan sebagai indikator utama dalam pemantauan paparan timbal karena sifatnya yang mudah terakumulasi dalam tubuh⁸. Oleh karena itu, penelitian mengenai keterkaitan durasi bekerja dengan konsentrasi timbal (Pb) yang terdeteksi dalam darah pengemudi ojek *online* perokok perlu dilakukan, khususnya di wilayah semi-perkotaan seperti Banyuraden, Yogyakarta yang memiliki aktivitas transportasi cukup padat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara durasi masa kerja dan kadar timbal (Pb) dalam darah pada kelompok responden yang diteliti

² Muhammad Zaki Wicaksono and Ledy Elsera Astrianty, "Sistem Prediksi Kualitas Udara Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM)" 6, no. 7 (2025): 831–840.

³ Dwita Pratmia Kirana Murni, Haza ZainulFaizien, and Widarto Sutrisno, "Karakteristik Arus Lalu Lintas Jalan Di Ruas Jalan Godean," *Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa* 44–51, 2018).

⁴ Laisyah Shava Zein Haryanto, Suherman Suherman, and Irna Hasanah, "Pengetahuan Dan Kesadaran Pengemudi Ojek Online Sebagai Determinan Perilaku Safety Riding," *Antigen : Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi* 3, no. 2 (2025) : 134–154.

⁵ Dyna Putri Mayaserli, Betti Rosita, and Ria Oktafilinda, "Hubungan Kadar Timbal (Pb) Di Dalam Darah Dengan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang," *Journal of Research and Education Chemistry* 5, no. 2 (December 29, 2023): 95.

⁶ Putri Amelia Sunarya et al., "Masa Kerja Dan Lama Kerja Berhubungan Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Pengemudi Ojek Daring Relationship between Working Period and Length of Work with Low Back Pain Complaints in OnlineTaxi Bike Drivers," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat* 16, no. 3 (2024): 135–140.

⁷ Yustini Ardillah, "Faktor Risiko Kandungan Timbal Di Dalam Darah (Risk Factors of Blood Lead Level)," *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* 7, no. 3 (2016): 150–155.

⁸ Seri Rayani, "Prosiding Nasional Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Laboratorium Medik Indoneisa (AIPTLMI), Gilang Nugraha (UNIMUS PRESS, 2019).

pengemudi ojek *online* perokok di Pangkalan Banyuraden, Yogyakarta.

LANDASAN TEORI

Pengemudi ojek *online* merupakan pekerja sektor informal yang memiliki risiko kerja cukup tinggi akibat aktivitas berkendara di jalan raya setiap hari. Risiko tersebut meliputi kecelakaan kerja, paparan polusi udara, kelelahan fisik, serta gangguan kesehatan akibat durasi kerja yang panjang. Pengendara sepeda motor memiliki tingkat kerentanan lebih tinggi karena minimnya perlindungan tubuh terhadap kondisi lingkungan, cuaca, maupun paparan asap kendaraan bermotor⁹. Selain itu, kondisi lalu lintas yang padat dan tidak menentu menuntut konsentrasi tinggi sehingga dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja pada pengemudi.

Kelelahan kerja menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pengemudi ojek *online*. Jam kerja yang panjang, jarak tempuh yang jauh, serta waktu istirahat yang tidak mencukupi dapat menyebabkan penurunan dan konsentrasi dan gangguan kesehatan. Aktivitas berkendara dalam waktu lama juga berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal seperti nyeri punggung bawah, kram otot dan keluhan pada pergelangan tangan¹⁰. Meningkatnya jumlah orderan sering membuat pengemudi bekerja lebih lama sehingga meningkatnya risiko kelelahan fisik dan mental pada pengemudi ojek *online*¹¹.

Masa kerja mengacu pada periode seseorang menjalankan suatu pekerjaan. Durasi tersebut dapat menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kondisi kesehatan, terutama apabila selama bekerja individu mengalami paparan terhadap faktor risiko di lingkungan kerja secara terus-menerus. Durasi seseorang menjalankan pekerjaan dapat menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan kesehatan pekerja. Semakin lama periode bekerja, semakin besar peluang terjadinya paparan terhadap faktor risiko pekerjaan yang dapat memberikan dampak terhadap kondisi kesehatan fungsi organ tubuh¹². Pengemudi ojek *online*, masa kerja berkaitan dengan lamanya aktivitas berkendara setiap hari yang umumnya mencapai 8-12 jam, sehingga paparan polusi udara, posisi duduk statis, serta aktivitas kerja berulang dapat meningkatkan risiko kelelahan fisik, gangguan muskuloskeletal dan masalah kesehatan lainnya¹³. Sistem kerja yang fleksibel menyebabkan sebagian waktu istirahat berkurang dan risiko gangguan kesehatan semakin meningkat¹⁴.

⁹ Alfi Arini Salsabila and Anita Kristina, "Aturan Main Pada Keselamatan Kerja Ojek Online: Studi Kasus Di Pt. Gojek Indonesia Cabang Surabaya," *Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam* 5, no. 2 (2020) : 1-14.

¹⁰ Agustina dan Lupita, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pengemudi Ojek Online Di Wilayah Jakarta Timur Tahun 2019," *Jurnal Persada Husada Indonesia* 6, no. 23, 2019.

¹¹ Sasinta Bela Nahuri, Yuni Firayanti, and Mazayatul Mufrihah, "Pengaruh Pengalaman Kerja, Jam Kerja Dan Jumlah Orderan Terhadap Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pengemudi Gojek Di Kota Pontianak," *Jurnal Economina* 2, no. 4 (2023).

¹² Yusniar Hanani D Diah Ayu Pusparini, Onny Setiani, "Hubungan Masa Kerja Dan Lama Kerja Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4, 2016 : 2356.

¹³ Ni Rahayu Artini. "Analisis Kadar Timbal (Pb) Dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Pengemudi Ojek Online Di Kota Denpasar," *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist* 2, no. 4 (November 2021): 170-180.

¹⁴ Anisa Syafa Pratiwi, Baju Widjasena, and Siswi Jayanti, "Risk Analysis of Musculoskeletal Disorders Complaints

Faktor lingkungan menjadi salah satu penyebab utama paparan timbal (Pb), terutama pada pekerja yang sering beraktivitas di jalan raya seperti pengemudi ojek *online*. Emisi kendaraan bermotor dan asap rokok merupakan sumber utama Pb di udara yang dapat terakumulasi dalam tubuh setelah masuk melalui udara yang terhirup maupun makanan atau minum yang dikonsumsi terkontaminasi, serta kontak kulit¹⁵. Timbal yang telah terserap oleh tubuh selanjutnya akan beredar melalui sistem sirkulasi menuju berbagai jaringan dan organ darah dan dapat terakumulasi pada organ seperti hati, ginjal, dan otak sehingga meningkatkan resiko gangguan kesehatan akibat paparan jangka panjang¹⁶. Meningkatnya jumlah kendaraan berbahan bakar fosil di perkotaan juga menyebabkan paparan polusi udara dan risiko logam berat semakin tinggi pada masyarakat maupun pekerja transportasi¹⁷.

Kebiasaan merokok pada pengemudi ojek *online* dapat berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi timbal (Pb) di dalam tubuh karena daun tembakau dapat menyerap logam berat selama proses penanaman. Semakin tinggi frekuensi dan jumlah rokok yang dikonsumsi, maka semakin besar pula akumulasi timbal yang masuk melalui asap rokok yang dihirup. Kondisi ini menjadi semakin berisiko karena pengemudi ojek *online* juga terpapar polusi udara dari emisi kendaraan bermotor setiap hari, sehingga kombinasi keduanya dapat meningkatkan kadar timbal dalam tubuh serta risiko gangguan kesehatan jangka panjang¹⁸. Selain itu, kebiasaan merokok juga berdampak negatif terhadap fungsi paru-paru, terlebih ketika disertai paparan polusi udara harian yang dapat memicu gangguan pernapasan seperti batuk, sesak nafas, gangguan pada sistem pernapasan, mulai dari infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), asma, serta penyakit paru obstruktif kronik (PPOK)¹⁹.

Timbal (Pb) merupakan logam berat beracun yang keberadaannya dipengaruhi oleh fenomena alam serta berbagai aktivitas manusia dan tidak memiliki fungsi biologis dalam tubuh. Paparan timbal dapat terjadi melalui inhalasi, kontak kulit, maupun saluran pencernaan, yang kemudian dapat masuk ke dalam sistem peredaran darah, kemudian dibawa menuju sejumlah jaringan dan organ tubuh²⁰. Apabila telah berada pada sirkulasi darah, timbal bersifat toksik dan kumulatif sehingga dapat mengganggu berbagai sistem organ, seperti menghambat sintesis hemoglobin yang berpotensi menyebabkan

Among Online Motorcycle Drivers,” *Disease Prevention and Public Health Journal* 18, no. 1 (January 20, 2024): 34–40.

¹⁵ Ali Hardiansyah, “Tinjauan Sistematis Faktor Lingkungan Dan Perilaku Terhadap Keracunan Timbal Pada Anak,” *Journal of Medical and Health Sciences* 1, no. 2 (September 30, 2025): 55–61.

¹⁶ Farhan Baehaki et al., “Analisis Kadar Timbal (Pb) Di Dalam Ginjal Mencit (Mus Musculus) Yang Dipapar Secara Oral,” *Jurnal Kesehatan Rajawali* 15 (2025): 1–5.

¹⁷ Desy Tamala and Galuh Ratmana Hanum, “Analysis Of Lead (Pb) Heavy Metal Content In Smoking Farmers,” *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)* 5, no. 2 (December 31, 2022): 115–118.

¹⁸ Putri, Maria Regina Tasya Aprilia, Elsa Mayori Pamungkas, dan Tri Harningsih. “Gambaran Kadar Timbal pada Rambut Perokok Aktif Ojek Online Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.” *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal* 14, no. 2 (2024).

¹⁹ Endrila Nova Victoria et al., *Profil Logam Berat Timbal Dalam Rambut Pekerja Ojek Online Terhadap Tekanan Darah Dan Durasi Lama Bekerja*, (2024).

²⁰ Erianti, Tetti, Muhammad Ikhtiar, Agus Bintara, Hasanudin, dan Haswriani Habo. “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Timbal (Pb) pada Pa’limbang-limbang di Jl.Urip Sumoharjo Kota Makassar,” *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan* 2, no. 1, 2021: 128-138.

anemia, merusak sistem saraf yang dapat menimbulkan gangguan neurologis, serta mengganggu fungsi ginjal akibat proses filtrasi yang terus-menerus²¹. Oleh karena itu, paparan timbal yang berlangsung terus-menerus perlu menjadi perhatian karena dapat menimbulkan dampak sistemik dan jangka panjang bagi kesehatan.

Sehubungan dengan hal tersebut, pemantauan kadar timbal dalam darah menjadi penting untuk menilai tingkat paparan dan risiko kesehatan pada individu yang terpapar, dimana kadar Pb darah di atas 5 µg/dL telah dikategorikan berpotensi menimbulkan efek kesehatan yang signifikan²². Analisis laboratorium, metode Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) Penetapan konsentrasi logam dilakukan secara kuantitatif melalui pengukuran serapan radiasi oleh atom bebas pada panjang gelombang karakteristiknya. Metode tersebut mampu memberikan hasil analisis dengan tingkat kepekaan dan kekhususan yang tinggi prosedur yang sederhana, serta membutuhkan sampel dalam jumlah kecil, sehingga sangat efektif diterapkan untuk mengidentifikasi dan mengukur keberadaan logam berat pada material yang analisis biologis maupun lingkungan²³.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini yang diterapkan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, yang digunakan untuk mengetahui keterkaitan antara masa kerja melalui kadar timbal (Pb) dalam darah pada pengemudi transportasi daring yang merupakan perokok aktif. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama periode bulan Januari–Maret 2026 di pangkalan ojek *online* Banyuraden, sedangkan pemeriksaan kadar timbal (Pb) analisis terhadap sampel darah dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT). Penelitian ini telah mempertimbangkan aspek etik penelitian kesehatan sebelum pelaksanaan. Populasi penelitian mencakup seluruh pengemudi transportasi daring yang merupakan perokok aktif dan beraktivitas di lokasi penelitian di pangkalan Banyuraden. Penentuan sampel dilakukan melalui teknik *consecutive sampling* dengan memasukkan setiap subjek yang memenuhi persyaratan inklusi secara berurutan sampai kuota sampel penelitian terpenuhi dengan perkiraan jumlah responden sekitar ±20 orang berdasarkan survei pendahuluan.

Sampel penelitian ditentukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu pengemudi ojek *online* perokok aktif dengan durasi merokok ≥1 tahun, masa kerja sebagai pengemudi ojek *online* ≥1 tahun, bekerja ≥5 hari/minggu, bekerja ≥3 jam/hari, serta bersedia menjadi responden. Adapun kriteria eksklusi meliputi responden yang memiliki riwayat pekerjaan dengan paparan timbal seperti pekerja baterai, las/logam, cat, tambang timbal, dan daur ulang elektronik, memiliki penyakit yang memengaruhi kadar timbal seperti gangguan ginjal, hati, anemia berat, atau penyakit kronis lainnya, serta perokok dengan durasi <1 tahun.

²¹ Dyna Putri Mayaserli, Betti Rosita, and Ria Oktafilinda, "Hubungan Kadar Timbal (Pb) Di Dalam Darah Dengan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang," *Journal of Research and Education Chemistry* 5, no. 2 (December 29, 2023): 95.

²² Prihatiningsih, Diah, dan I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra. "Correlation between Blood Lead Exposure, Blood Pressure, and Hemoglobin Levels among Online Motorcycle Taxi Workers." *Meditory (The Journal of Medical Laboratory)* 11, no. 6 (2023).

²³ Bilqisti Kanzabila Karim and Eri Amalia, "Analisis Kadar Merkuri Pada Sediaan Kosmetik Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom," *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran* 2, no. 3046–5184 (2025): 79–92.

Penelitian ini menetapkan durasi seseorang menjalankan pekerjaannya sebagai variabel bebas pengemudi ojek online yang dikategorikan menjadi ≥ 1 tahun, sedangkan variabel terikat adalah kadar konsentrasi timbal (Pb) yang terdapat dalam darah yang diukur yang dinyatakan menggunakan satuan $\mu\text{g/dL}$. Sumber data penelitian berasal dari informasi yang dikumpulkan secara langsung melalui pengisian kuesioner oleh responden dan pemeriksaan laboratorium kadar Pb darah menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Instrumen penelitian meliputi alat dan bahan pemeriksaan laboratorium. Pengujian sampel dilakukan dengan menggunakan instrumen Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), tabung EDTA trace metal, spuit, tourniquet, kapas alkohol 70%, plester, *ice pack* dan *cool box*. Bahan Penelitian berupa sampel darah vena responden yang diambil sebanyak 3-5 ml.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian kuesioner untuk memperoleh data primer dikumpulkan secara langsung dari responden menggunakan kuesioner sebagai instrumen pengumpulan informasi kemudian dilanjutkan dengan pengambilan pengambilan specimen dilakukan melalui darah vena dengan volume 3-5 mL yang ditampung dalam tabung berantikoagulan EDTA trace metal dengan prosedur aseptik. Sampel kemudian diberi label, disimpan pada suhu 2–8°C menggunakan *cool box*, dan dikirim ke laboratorium ≤ 24 jam untuk dianalisis menggunakan AAS. Pemeriksaan analisis sampel dilakukan melalui fasilitas Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) sesuai standar prosedur laboratorium logam berat. Sebelum pemeriksaan, dilakukan preparasi sampel dan pembuatan Pb dari $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ untuk membuar kurva kalibrasi. Sampel kemudian diukur menggunakan *Hollow Cathode Lamp* (HCL) Pb pada Panjang gelombang 283,3 nm. Data penelitian dipersiapkan melalui beberapa tahapan, yaitu penyuntingan, verifikasi, pengkodean, dan tabulasi. Selanjutnya, analisis deskriptif diterapkan untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik responden, masa kerja, serta kadar Pb darah. Pemeriksaan normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk*, kemudian analisis hubungan pemilihan metode analisis korelasi disesuaikan dengan uji normalitas data. Data yang memenuhi asumsi distribusi normal dianalisis menggunakan korelasi Pearson, sedangkan data yang tidak memenuhi asumsi tersebut dianalisis dengan korelasi Spearman. Keputusan statistik ditetapkan berdasarkan nilai signifikan sebesar 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran hasil penelitian diawali dengan pemaparan karakteristik responden, distribusi kadar timbal konsentrasi timbal (Pb) pada sampel darah, serta keterkaitan antara lamanya masa kerja dan konsentrasi timbal (Pb) pada pengemudi ojek online perokok di Pangkalan Banyuraden.

Tabel 1. Distribusi Responden Masa Kerja

Masa kerja	Frekuensi (n)	Persentase (%)
≥ 1 tahun	20	100%
Total	20	100%

Berdasarkan Tabel 1 seluruh responden (100%) memiliki masa kerja ≥ 1 tahun. Data



penelitian memperlihatkan bahwa keseluruhan responden telah bekerja dalam waktu di mana cukup lama sebagai pengemudi ojek *online*. Masa kerja yang panjang berpotensi meningkatkan paparan polusi udara dan emisi kendaraan bermotor yang mengandung timbal (Pb), sehingga dapat menyebabkan akumulasi dalam tubuh.

Tabel 2. Karakteristik Responden Menurut Kelompok Umur

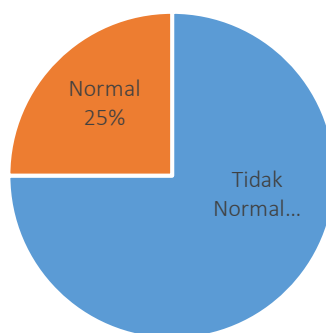
Rentang Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
21-28 tahun	6	30%
29-36	9	45%
37-44	5	25%
Total	20	100%

Berdasarkan Tabel 2 Karakteristik responden menurut kelompok umur menunjukkan bahwa berdasarkan distribusi usia, kelompok responden yang paling dominan berada pada kisaran 29–36 tahun sebanyak 9 orang (45%), diikuti umur 21–28 tahun terdapat 6 responden pada rentang (30%), dan usia 37–44 tahun terdapat 5 responden (25%). Hasil ini menunjukkan adanya variasi usia responden yang didominasi oleh kelompok usia produktif.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Kadar Timbal Pb Tabel

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Kadar Timbal Pb ($\mu\text{g/dL}$)	0	686	87,8

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengukuran Pb pada darah responden memperlihatkan nilai minimum 0 dan maksimum 686 $\mu\text{g/dL}$ dengan rata-rata 87,8 $\mu\text{g/dL}$. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa adanya variasi konsentrasi timbal (Pb) antar subjek penelitian, mulai dari rendah hingga berada pada Tingkat yang sangat tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa paparan lingkungan kerja memberikan kontribusi terhadap perbedaan kadar Pb dalam darah.



Gambar 1. Kategori Kadar Timbal (Pb)

Berdasarkan gambar 1 hasil penelitian menunjukkan terdapat 15 subjek penelitian (75%) memiliki kadar Pb darah tidak normal, sedangkan 5 subjek penelitian (25%) memiliki kadar Pb darah normal. Hasil ini menunjukkan Sebagian besar subjek penelitian menunjukkan konsentrasi Pb dalam darah yang berada di atas nilai rujukan normal.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Spearman

Variabel	Koefisien korelasi (r)	p-value	Keterangan
Masa kerja-kadar Pb darah	0,476	0,034	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4 analisis korelasi Spearman menghasilkan koefisien sebesar 0,476 dengan nilai signifikansi 0,034 ($p < 0,05$). Nilai tersebut menunjukkan adanya korelasi yang bermakna antara lamanya masa kerja dan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah korelasi yang diperoleh berada pada tingkat sedang dan memiliki arah positif, sehingga bertambahnya durasi masa kerja cenderung disertai dengan peningkatan kadar timbal (Pb) dalam darah masa kerja responden sebagai pengemudi ojek online, maka konsentrasi timbal (Pb) pada sampel darah cenderung meningkat.

Data yang diperoleh dari penelitian menunjukkan seluruh responden memiliki lama bekerja ≥ 1 tahun, yang menggambarkan paparan kerja jangka panjang. Paparan jangka panjang terhadap lingkungan jalan raya yang padat kendaraan bermotor meningkatkan risiko akumulasi timbal (Pb) dalam tubuh²⁴. Sebagian besar responden berada pada usia produktif (29–36 tahun), yang menunjukkan aktivitas kerja tinggi sehingga lebih sering terpapar polusi udara. Kondisi ini memperbesar risiko masuknya logam berat ke dalam tubuh melalui inhalasi²⁵.

Hasil kadar Pb darah menunjukkan rata-rata 87,8 $\mu\text{g}/\text{dl}$ dengan rentang 0–686 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Variasi ini menunjukkan perbedaan tingkat paparan antar responden. Sebagian besar responden (75%) berada pada kategori tidak normal, yang menunjukkan adanya akumulasi Pb dalam darah akibat paparan lingkungan kerja yang berlangsung terus-menerus. Hasil uji korelasi menunjukkan hubungan signifikan terdapat hubungan antara durasi kerja dan konsentrasi Pb dalam darah ($p = 0,034$; $r = 0,476$). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa bertambahnya lama bekerja cenderung diikuti oleh peningkatan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah. sebagai pengemudi ojek *online*, maka semakin tinggi kadar Pb dalam darahnya. Hasil yang diperoleh dalam penelitian²⁶ ini mendukung bahwa durasi kerja berkaitan dengan

²⁴ Rachmat, Basuki, Musyahidah Mustakim, Risnawati Anwas, Antonius Budi Trianto, Adhinda Putri Pratiwi, Tengku Arief Buana Perkasa, Aynun Abdi Putri Bausad, Putri Yanti, Tenri Diah T.A., Ibnul Aljauzi Amri, Sumiati Bedah, dan Awal Rachmat. *Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja: Paparan, Risiko dan Strategi Mitigasi*. Kota Solok, Sumatera Barat: PT MAFY Media Literasi Indonesia, (2025).

²⁵ Mardiana Prasetyani Putri and Mely Purnadianti, "The Relationship Of Lead (Pb) Levels With The Number Of Blood Platelets At SPBU Officers," *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)* 6, no. 2 (December 31, 2023): 44–49.

²⁶ Diah Prihatiningsih et al., "Studi Kandungan Timbal (Pb) Dalam Urin Pekerja Ojek Online Di Desa Dauh Puri

meningkatnya paparan timbal (Pb) pada pekerja ojek *online* yang menyatakan bahwa masa kerja menunjukkan adanya keterkaitan kuat pada peningkatan kadar Pb di dalam tubuh akibat paparan jangka panjang.

Berdasarkan penelitian²⁷ umur dan masa kerja tidak menunjukkan menunjukkan keterkaitan yang bermakna dengan konsentrasi timbal (Pb) pada sampel darah. Sebagai ilustrasi, terdapat responden dengan masa kerja 2 tahun yang konsentrasi Pb darah tercatat sebesar 0 µg/dL, sedangkan pada kelompok dengan masa kerja satu tahun diperoleh konsentrasi sebesar 66 µg/dL. Meskipun pertambahan usia dapat meningkatkan akumulasi Pb akibat menurunnya kemampuan detoksifikasi tubuh, kadar Pb lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti intensitas paparan lingkungan kerja, riwayat pekerjaan, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan status gizi, serta kebiasaan merokok. Kebiasaan merokok berpotensi meningkatkan kadar Pb karena semakin banyak jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari, semakin besar paparan timbal yang terhirup bersamaan dengan asap rokok. Setiap batang rokok memiliki kandungan sekitar 0,5 µg timbal, sehingga konsumsi satu bungkus rokok (±20 batang) per hari dapat menyebabkan paparan timbal sekitar 10 µg.

Paparan timbal (Pb) pada pengemudi ojek *online* dapat bersumber dari emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor maupun paparan asap rokok. Rokok memiliki kandungan logam berat yang dapat masuk melalui sistem pernapasan dan berkontribusi terhadap akumulasi Pb dalam tubuh²⁸. Selain itu, penggunaan masker yang tidak optimal juga meningkatkan resiko paparan. Timbal (Pb) yang terhirup melalui saluran pernapasan selanjutnya dapat mengalami proses absorpsi oleh tubuh ke dalam darah maupun timbal kemudian mengalami penyebaran ke beberapa bagian tubuh, terutama ginjal, hati, dan sistem saraf. Akumulasi jangka panjang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti kerusakan saraf, gangguan ginjal, dan penurunan hemoglobin yang berpotensi menyebabkan anemia²⁹.

Penelitian ini sejalan dengan³⁰ yang menyatakan bahwa lama bekerja pada pekerja transportasi berhubungan dengan gangguan kesehatan akibat paparan polusi udara. Penelitian³¹ juga menyebutkan bahwa pekerja transportasi yang bekerja lama di jalan raya memiliki risiko lebih tinggi mengalami akumulasi Pb dalam tubuh. Selain masa kerja, faktor lain seperti kebiasaan merokok, penggunaan alat pelindung diri (APD), lama paparan harian, serta kondisi lingkungan kerja juga memengaruhi kadar Pb dalam darah. Paparan yang terus-menerus tanpa perlindungan yang baik akan meningkatkan risiko akumulasi logam berat dalam tubuh. Penelitian masih memiliki keterbatasan berupa ukuran sampel yang relatif

Kelod,” *Jurnal Kesehatan Terpadu* 6, no. 1 (March 2022): 12–16.

²⁷ Prabandari, Anggraeni Sih, Ajeng Novita Sari, Fredericus Pramonodjati, dan Tata Wulandari. “Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Sukarelawan Pengatur Lalu Lintas (Supeltas) Di Kota Surakarta Ditinjau Dari Usia, Lama Kerja Dan Kebiasaan Merokok,” *Indonesian Journal on Medical Science* 11, no. 2, (2024): 148-153.

²⁸ Diah, Putu Gede Subhaktiyasa, Dan I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra, “Perbandingan Kandungan Timbal (Pb) Dalam Urin Perokok Aktif Dan Pasif,” *Bali Medika Jurnal* 9, no. 2 (2022): 166-174.

²⁹ Rahmah Dara Ayunda et al., “Paparan Timbal dan Stres Oksidatif: Dampak Klinis dan Mekanismenya,” *Lombok Medical Journal* 5, no. 1 (2026): 15–22.

³⁰ Soraya Dokolamo Dan Elwindra, “Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pengemudi Ojek Online Di Jakarta Timur Tahun 2020,” *Jurnal Persada Husada Indonesia* 8, No. 29, (2021).

³¹ Syalma Wijatama Putri et al., “Identifikasi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rambut Sopir Angkot Rute Kutabumi-Kalideres”, *Journal of Medical Laboratory Research* 1, no. 2 (2023): 67–73.

terbatas dan jumlah variabel yang belum luas. Kondisi tersebut menyebabkan faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi hasil belum dapat dianalisis secara menyeluruh kadar Pb dalam darah secara komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian terkait keterkaitan durasi kerja dengan konsentrasi timbal (Pb) pada darah pada pengemudi ojek *online* perokok di Pangkalan Banyuraden, berdasarkan temuan yang diperoleh, mayoritas subjek penelitian (75%) kelompok responden yang telah bekerja selama ≥ 1 tahun konsentrasi timbal (Pb) darah yang meningkat jika disandingkan dengan nilai normal dan terdapat hubungan signifikan menunjukkan hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan konsentrasi timbal (Pb) dalam darah ($p\text{-value} = 0,034$)

SARAN

Disarankan responden pengemudi ojek *online* mengurangi kebiasaan merokok, menggunakan masker saat bekerja, dan rutin melakukan pemeriksaan kesehatan untuk mencegah akumulasi Pb dalam darah. Peneliti selanjutnya diharapkan menambah jumlah sampel serta variabel lain seperti lama paparan, penggunaan APD, dan pola makan agar hasil lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad Zaki Wicaksono, Ledy Elsera Astrianty. Sistem Prediksi Kualitas Udara Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). 2025;6(7):831–840.
- Dwita Pratmia Kirana Murni, Haza Zainul Faizien, Widarto Sutrisno. Karakteristik Arus Lalu Lintas Jalan di Ruas Jalan Godean. Prodi Teknik Sipil Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. 2018:44–51.
- Laisyah Shava Zein Haryanto, Suherman, Irna Hasanah. Pengetahuan dan Kesadaran Pengemudi Ojek Online sebagai Determinan Perilaku Safety Riding. Antigen. 2025;3(2):134–154.
- Dyna Putri Mayaserli, Betti Rosita, Ria Oktafilinda. Hubungan Kadar Timbal (Pb) di Dalam Darah dengan Morfologi Sel Eritrosit pada Perokok Aktif di Lubuk Buaya Kota Padang. Journal of Research and Education Chemistry. 2023;5(2):95.
- Diah Prihatiningsih, et al. Correlation Between Blood Lead Exposure, Blood Pressure, and Hemoglobin Levels Among Online Motorcycle Taxi Workers. Meditory. 2023;11.
- Putri Amelia Sunarya, et al. Masa Kerja dan Lama Kerja Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Pengemudi Ojek Daring. Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat. 2024;16(3):135–140.
- Yustini Ardillah. Faktor Risiko Kandungan Timbal di Dalam Darah. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat. 2016;7(3):150–155.
- Seri Rayani. Prosiding Nasional Rapat Kerja Nasional V Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Laboratorium Medik Indonesia (AIPTLMI). Semarang: UNIMUS Press; 2019.
- Alfi Arini Salsabila, Anita Kristina. Aturan Main pada Keselamatan Kerja Ojek Online: Studi Kasus di PT Gojek Indonesia Cabang Surabaya. Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam.

- 2020;5(2):1–14.
- Agustina, Lupita. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Kelelahan Kerja pada Pengemudi Ojek Online di Wilayah Jakarta Timur Tahun 2019. *Jurnal Persada Husada Indonesia*. 2019;6(23).
- Sasinta Bela Nahuri, Yuni Firayanti, Mazayatul Mufrihah. Pengaruh Pengalaman Kerja, Jam Kerja dan Jumlah Orderan terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pengemudi Gojek di Kota Pontianak. *Jurnal Economina*. 2023;2(4).
- Yusniar Hanani D, Onny Setiani, Diah Ayu Pusparini. Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Bagian Pengecatan Industri Karoseri Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4.
- Ni Rahayu Artini. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) pada Pengemudi Ojek Online di Kota Denpasar. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2021;2(4):170–180.
- Anisa Syafa Pratiwi, Baju Widjasena, Siswi Jayanti. Risk Analysis of Musculoskeletal Disorders Complaints Among Online Motorcycle Drivers. *Disease Prevention and Public Health Journal*. 2024;18(1):34–40.
- Ali Hardiansyah. Tinjauan Sistematis Faktor Lingkungan dan Perilaku terhadap Keracunan Timbal pada Anak. *Journal of Medical and Health Sciences*. 2025;1(2):55–61.
- Farhan Baehaki, et al. Analisis Kadar Timbal (Pb) di Dalam Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Dipapar Secara Oral. *Jurnal Kesehatan Rajawali*. 2025;15:1–5.
- Desy Tamala, Galuh Ratmana Hanum. Analysis of Lead (Pb) Heavy Metal Content in Smoking Farmers. *Medicra*. 2022;5(2):115–118.
- Maria Regina Tasya Aprilia Putri, Elsa Mayori Pamungkas, Tri Harningsih. Gambaran Kadar Timbal pada Rambut Perokok Aktif Ojek Online Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Ilmiah Permas*. 2024;14(2).
- Endrila Nova Victoria, et al. Profil Logam Berat Timbal dalam Rambut Pekerja Ojek Online terhadap Tekanan Darah dan Durasi Lama Bekerja. *Jurnal Ilmiah Permas*. 2024.
- Ervianti, Tetti, Muhammad Ikhtiar, Agus Bintara, Hasanuddin, Haswriani Habo. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Timbal (Pb) pada Pa'limbang-limbang di Jl. Urip Sumoharjo Kota Makassar. *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*. 2021;2(1):128–138.
- Bilqisti Kanzabila Karim, Eri Amalia. Analisis Kadar Merkuri pada Sediaan Kosmetik Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*. 2025;2:79–92.
- Basuki Rachmat, et al. Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja: Paparan, Risiko dan Strategi Mitigasi. Solok: PT MAFY Media Literasi Indonesia; 2025.
- Mardiana Prasetyani Putri, Mely Purnadianti. The Relationship of Lead (Pb) Levels with the Number of Blood Platelets at SPBU Officers. *Medicra*. 2023;6(2):44–49.
- Diah Prihatiningsih, et al. Studi Kandungan Timbal (Pb) dalam Urin Pekerja Ojek Online di Desa Dauh Puri Kelod. *Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2022;6(1):12–16.
- Anggraeni Sih Prabandari, et al. Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Sukarelawan Pengatur Lalu Lintas (Supeltas) di Kota Surakarta Ditinjau dari Usia, Lama Kerja dan Kebiasaan Merokok. *Indonesian Journal on Medical Science*. 2024;11(2):148–153.
- Diah, Putu Gede Subhaktiyasa, I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna Putra. Perbandingan

Kandungan Timbal (Pb) dalam Urin Perokok Aktif dan Pasif. Bali Medika Jurnal. 2022;9(2):166–174.

Rahmah Dara Ayunda, et al. Paparan Timbal dan Stres Oksidatif: Dampak Klinis dan Mekanismenya. Lombok Medical Journal. 2026;5(1):15–22.

Soraya Dokolamo, Elwindra. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pengemudi Ojek Online di Jakarta Timur Tahun 2020. Jurnal Persada Husada Indonesia. 2021;8(29).

Syalma Wijatama Putri, et al. Identifikasi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Rambut Sopir Angkot Rute Kutabumi–Kalideres. Journal of Medical Laboratory Research. 2023;1(2):67–73. Route." *Journal of Medical Laboratory Research* 1, no. 2 (2023): 67–73.

Rahmah Dara Ayunda, "Paparan Timbal dan Stres Oksidatif: Dampak Klinis dan Mekanismenya," *Lombok Medical Journal* 5, no. 1 (2026): 15–22.

Soraya Dokolamo Dan Elwindra, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Pengemudi Ojek Online Di Jakarta Timur Tahun 2020," *Jurnal Persada Husada Indonesia* 8, No. 29, (2021).

Syalma Wijatama Putri., "Identifikasi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Rambut Sopir Angkot Rute Kutabumi-Kalideres", *Journal of Medical Laboratory Research* 1, no. 2 (2023): 67–73.