

Analisa Kadar Timbal Dalam Darah Tukang Becak Di Wilayah Surabaya Utara

Yasmine Faradilah

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; yasminefara29@gmail.com

Juliana Christyaningsih

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya

Indah Lestari

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya

ABSTRACT

Lead (Pb) is one of the heavy metals with high toxicity which can pollute an environment and affect survival. Lead that enters the body is excreted into the bones, teeth and hair. A small amount of Pb, stored in the brain. As much as 99% of lead binds to erythrocytes. The purpose of this study was to analyze the levels of lead (Pb) in the blood of pedicab drivers at Jembatan Merah, North Surabaya. This type of research was a type of analytical descriptive research conducted at the Toxicology Laboratory of Medical Laboratory Technology Department Poltekkes Surabaya and Surabaya Center for Standardization and Industrial Services from October 2022 to May 2023. The sample used in this research were 20 venous blood of pedicab drivers at the Red Bridge in North Surabaya with the following criterias, has an age of more than 30 years and has a service life of more than 2 years and then tested using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The results of the 20 samples analyzed showed that blood lead levels in pedicab drivers in the North Surabaya Region were still within the normal threshold set by WHO in 2021, namely $<5 \mu\text{g/dl}$ or 0.05 mg/L .

Keywords: : Lead (Pb), Blood, Pedicab Drivers

ABSTRAK

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang memiliki resiko berbahaya yang tinggi terhadap lingkungan dan mempengaruhi kelangsungan hidup. Timbal yang masuk ke dalam tubuh di salurkan ke tulang, gigi dan rambut. Sejumlah kecil Pb, disimpan di dalam otak. Sejumlah 99% timbal berikatan dengan eritrosit. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar timbal (Pb) dalam darah tukang becak di Jembatan Merah Surabaya Utara. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif analitik yang dilakukan di Laboratorium Toksikologi Kampus Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Surabaya Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya pada bulan Oktober 2022 sampai dengan Mei 2023. Sampel penelitian adalah 20 darah vena tukang becak di jembatan merah wilayah Surabaya Utara dengan kriteria memiliki usia lebih dari 30 tahun dan memiliki lama kerja lebih dari 2 tahun kemudian dilakukan pengujian dengan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian dari 20 sampel menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah pada tukang becak di Wilayah Surabaya Utara masih dalam ambang batas normal yang telah ditentukan oleh WHO pada tahun 2021 yaitu $<5 \mu\text{g/dl}$ atau $0,05 \text{ mg/L}$.

Kata Kunci : Timbal (Pb), Darah, Tukang Becak

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencemaran udara adalah contoh kerusakan lingkungan penyebab menurunnya kualitas udara , karena udara menjadi tercampur dengan unsur unsur berbahaya. Pada berita harian Kompas (2020), Budi Karya Sumadi selaku Menteri Perhubungan menyatakan bahwa kendaraan bermotor menjadi sumber terbesar pencemaran udara di Indonesia. Badan Pusat Statistik mencatat jumlah kendaraan bermotor di Indonesia tahun 2020 sebanyak 136.137.451 dengan peningkatan sekitar 7,8% per tahun 2018. Kota Surabaya disebut sebagai kota dengan kemacetan tertinggi di Indonesia berdasarkan *Global Traffic Scorecard 2021*. Gas dan asap yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar pada kendaraan bermotor dapat menghasilkan Logam Berat Timbal (Pb) di udara, sehingga kota Surabaya dikenal sebagai kota dengan polusi udara yang tinggi.

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang memiliki resiko tinggi berbahaya terhadap lingkungan serta mempengaruhi kelangsungan hidup. Salah satu pekerjaan yang beresiko terpapar timbal adalah tukang becak. Berdasarkan penelitian ⁽²⁾ menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah tukang becak di Surabaya Timur sebanyak 22 orang dengan pembagian 2 kelompok yaitu kelompok yang bekerja lebih dari 8 jam per hari rata rata

kadar timbalnya adalah 51,39 µg/L sedangkan, untuk kelompok yang bekerja kurang dari 8 jam perhari rata rata kadar timbalnya adalah 39,92 µg/L dan menurut penelitian yang dilakukan oleh ⁽¹⁾ menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah tukang becak di Gresik sebanyak 9 orang masih pada ambang normal yaitu <10µg/dL sesuai dengan ketentuan WHO.

Menurut hasil survey yang telah dilakukan pada tanggal 31 Oktober 2022 di wilayah Surabaya Utara yaitu daerah Jembatan Merah terdapat 50 orang tukang becak yang bekerja setiap hari dengan didominasi oleh tukang becak motor. beberapa tukang becak ada yang tidur di pangkalan pinggir jalan sambil menunggu penumpang. Kebiasaan tersebut dapat menyebabkan logam berat Timbal (Pb) dari buangan gas bermotor masuk kedalam tubuh tukang becak melalui inhalasi (pernafasan). Kondisi tersebut dapat menjadi lebih parah jika kebiasaan tersebut dilakukan dalam waktu yang lama terutama pada tukang becak motor karena pada bahan bakar bensin terdapat Pb. Berdasarkan latar belakang diatas, perlu dilakukan pengujian untuk menganalisis kadar timbal dalam darah pada tukang becak di wilayah Surabaya Utara. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dalam darah tukang becak di Jembatan Merah Surabaya Utara.

METODE

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dalam darah tukang becak di wilayah Surabaya Utara. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Jembatan Merah Surabaya Utara dan dilanjutkan dengan uji laboratorium di Laboratorium Toksikologi Kampus Tteknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya dan Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2022 – Mei 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah tukang becak motor yang berpangkalan di Jembatan Merah wilayah Surabaya Utara. Sampel pada penelitian ini adalah 20 orang dengan kriteria tukang becak yang berpangkalan di Jembatan Merah Surabaya Utara, berusia lebih dari 30 tahun dan masa kerja lebih dari 2 tahun.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tabung EDTA, labu ukur, labu destruksi, pipet volume, pipet tetes, corong, kertas saring, beaker glass, botol sampel, kertas label, hot plate, Spektrofotometri Serapan Atom. Bahan dan reagen yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu sampel darah vena, larutan Asam Nitrat (HNO₃), aquadest, dan larutan induk Pb 100 mg/L. Prosedur penelitian dimulai dari pengambilan sampel darah melalui vena responden dengan menggunakan jarum spuit lalu dimasukkan ke dalam tabung antikoagulan. Setelah dilakukan pengambilan sampel kemudian dilakukan destruksi basah dengan pemanasan di atas hotplate hingga sampel menjadi jernih. Setelah sampel jernih, dilakukan pengujian sampel dengan alat Spektrofotometri Serapan Atom.

HASIL

Pengujian kadar timbal pada sampel darah tukang becak motor di wilayah Surabaya Utara di ukur menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) sesuai prosedur yang dilakukan di BSPJI Surabaya. Sampel darah diperoleh dari tukang becak motor yang berpangkalan di sekitar Jembatan Merah Surabaya Utara. Setiap sampel diberi kode masing masing dan selanjutnya akan dilakukan pengukuran kadar timbal. Hasil pengujian kadar timbal oleh BSPJI Surabaya dikeluarkan dalam bentuk satuan µg/L. untuk penyajian data dalam tabel hasil akan di konversi terlebih dahulu menjadi satuan mg/L supaya dapat dibandingkan dengan nilai normal menurut World Health Organization 2021 yaitu <5 µg/dL atau 0,05 mg/L . Hasil yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1. Pada laboratorium BSPJI Surabaya, hasil yang keluar dari alat Spektrofotometri Serapan Atom yaitu berupa absorbansi dengan setiap sampel nya dilakukan pembacaan sebanyak 3 kali kemudian 3 absorbansi yang didapat tersebut dihitung rata ratanya lalu dapat dihitung menggunakan rumus $y = ax + b$. Berdasarkan pengujian sampel yang telah dilakukan pada tukang becak di wilayah Surabaya Utara menunjukkan bahwa 20 tukang becak dengan kriteria usia >30 tahun dan memiliki masa kerja >2 tahun tersebut memiliki kadar timbal dalam darah yang masih dalam ambang batas normal sesuai dengan aturan WHO pada tahun 2021 yaitu <5 µg/dL atau 0,05 mg/L. Hal ini dipengaruhi oleh metabolisme tubuh.⁽⁶⁾ Metabolisme yang terbentuk yaitu metabolisme *Metallothionein*. *Metallothionein* yaitu sistem utama di dalam tubuh untuk mendetoksifikasi air raksa (Hg), Timbal (Pb), dan logam berat lainnya. *Metallothionein* terdiri dari protein (*polipeptida*) dengan massa molekul yang kecil dan sifat utamanya adalah mengandung 26-33% ‘*cysteine*’. Dari banyaknya kandungan ‘*cysteine*’ tersebut menyebabkan protein ini mengandung banyak ‘*thiol*’ (*sulfhydryl-SH*) sehingga *Metallothionein* dapat mengikat logam secara kuat ⁽⁵⁾. Apabila *Metallothionein* dan ginjal berfungsi dengan baik maka logam yang masuk akan di ekresikan dengan baik oleh tubuh sehingga bisa mengontrol kadar timbal dalam tubuh dan tidak akan menyebabkan keracunan logam berat ⁽⁷⁾.

Hal lain yang mempengaruhi kadar timbal dalam ambang normal yaitu sudah tidak adanya bensin yang mengandung timbal (Pb) sesuai dengan yang telah dicantumkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia

nomor 41 Tahun 1999 Pasal 9 ayat (1) . Menurut penelitian yang dilakukan oleh ⁽⁵⁾ menyatakan bahwasanya bahan bakar minyak pertalite dan pertamax tidak mengandung timbal. Dengan adanya pernyataan tersebut, maka bensin tidak menjadi pengaruh kadar timbal dalam darah responden penelitian ini sehingga kadar timbal masih pada ambang batas normal.

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar timbal dalam darah tukang becak di wilayah Surabaya Utara

No	Kode Sampel	Kadar Timbal		Kategori
		µg/L	mg/L	
1.	ED	2,52	0,00252	<5 µg/dL
2.	MU	2,77	0,00277	<5 µg/dL
3.	WO	2,69	0,00269	<5 µg/dL
4.	YA	3,27	0,00327	<5 µg/dL
5.	SH	4,11	0,00411	<5 µg/dL
6.	NW	1,30	0,0013	<5 µg/dL
7.	SJ	0,70	0,0007	<5 µg/dL
8.	SU	1,04	0,00104	<5 µg/dL
9.	NA	2,68	0,00268	<5 µg/dL
10.	BU	3,13	0,00313	<5 µg/dL
11.	SG	0,72	0,00072	<5 µg/dL
12.	AL	2,05	0,00205	<5 µg/dL
13.	KP	1,04	0,00104	<5 µg/dL
14.	NI	1,56	0,00156	<5 µg/dL
15.	SY	0,25	0,00025	<5 µg/dL
16.	GW	0,19	0,00019	<5 µg/dL
17.	JK	0,48	0,00048	<5 µg/dL
18.	PA	1,04	0,00104	<5 µg/dL
19.	WA	0,063	0,000063	<5 µg/dL
20.	TO	0,024	0,000024	<5 µg/dL

Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh ⁽²⁾ dalam penelitiannya menyebutkan bahwa responden dengan masa kerja kurang dari 5 tahun dan lebih dari 5 tahun dan lama kerja 8 jam perhari tidak ada hubungannya dengan kadar timbal dalam darah tim pengecatan, Industri Karoseri Semarang. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian ⁽⁸⁾ yang menyatakan tidak ada pengaruh antara masa kerja dengan kadar timbal anak jalanan di kota Samarinda. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian ⁽¹⁰⁾ tidak ada pengaruh antara usia, tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik terhadap kadar timbal dalam darah.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian sampel yang telah dilakukan pada tukang becak di wilayah Surabaya Utara menunjukkan bahwa 20 tukang becak dengan kriteria usia >30 tahun dan memiliki masa kerja >2 tahun tersebut memiliki kadar timbal dalam darah yang masih dalam ambang batas normal sesuai dengan aturan WHO pada tahun 2021 yaitu <5 µg/dL atau 0,05 mg/L. Hal ini dipengaruhi oleh metabolisme tubuh ⁽⁶⁾. Metabolisme yang terbentuk yaitu metabolisme *Metallothionein*. *Metallothionein* yaitu sistem utama di dalam tubuh untuk mendetoksifikasi air raksa (Hg), Timbal (Pb), dan logam berat lainnya. *Methallothionein* terdiri dari protein (*polipeptida*) dengan massa molekul yang kecil dan sifat utamanya adalah mengandung 26-33% 'cysteine'. Dari banyaknya kandungan 'cysteine' tersebut menyebabkan protein ini mengandung banyak 'thiol' (*sulphydryl-SH*) sehingga *Metallothionein* dapat mengikat logam secara kuat ⁽⁷⁾. Apabila *Metallothionein* dan ginjal berfungsi dengan baik maka logam yang masuk akan di ekresikan dengan baik oleh tubuh sehingga bisa mengontrol kadar timbal dalam tubuh dan tidak akan menyebabkan keracunan logam berat ⁽³⁾.

Hal lain yang mempengaruhi kadar timbal dalam ambang normal yaitu sudah tidak adanya bensin yang mengandung timbal (Pb) sesuai dengan yang telah dicantumkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41 Tahun 1999 Pasal 9 ayat (1) . Penelitian yang dilakukan oleh ⁽¹⁾ menyatakan bahwasanya bahan bakar minyak pertalite dan pertamax tidak mengandung timbal. Dengan adanya pernyataan tersebut, maka bensin tidak menjadi pengaruh kadar timbal dalam darah responden penelitian ini sehingga kadar timbal masih pada ambang

batas normal. Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Ayu⁽²⁾ dalam penelitiannya menyebutkan bahwa responden dengan masa kerja kurang dari 5 tahun dan lebih dari 5 tahun dan lama kerja 8 jam perhari tidak ada hubungannya dengan kadar timbal dalam darah tim pengecatan, Industri Karoseri Semarang. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian⁽⁵⁾ yang menyatakan tidak ada pengaruh antara masa kerja dengan kadar timbal anak jalanan di kota Samarinda. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian⁽¹⁰⁾ tidak ada pengaruh antara usia, tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik terhadap kadar timbal dalam darah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dari 20 sampel menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah pada tukang becak di Wilayah Surabaya Utara masih dalam ambang batas normal yang telah ditentukan oleh WHO pada tahun 2021 yaitu <5 µg/dl atau 0,05 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ardillah Y. Risk Factors of Blood Lead Level. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2016; 7(3):150–155. <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>
2. Ayu, D, Setiani O, Hanani. Hubungan Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Pada Bagian Pengecatan, Industri Karoseri Semarang. *Kesehatan Masyarakat*. 2016; 4:758–765.
3. Christina. Timbale. *Stardust Media*. 2020;21–21. <https://doi.org/10.2307/j.ctvxkn700.20>
4. Dinana A. *Spektrofotometri Serapan Atom (AAS)*. 2015;1–27.
5. Eni M, Suhartono NEW. Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Jumlah Eritrosit Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2016; 15(2): 42–45.
6. Muhariawan RI, Ilham MKK. Hubungan Lama Merokok Terhadap Kadar Timbal Perokok Aktif di Desa Kwagean, Nganjuk Correlation of Smoking Duration and Lead Levels on Active Smokers in Kwagean Village, Nganjuk. *J. Sintesis Submitted*. 2022; 3(2):18–22.
7. Rosita L, Pramana AAC, Arfira FR. Hematologi Dasar. In *Nuevos sistemas de comunicación e información*. 2019.
8. Saadah S. Sistem Peredaran Darah Manusia. 2018; 1–58. <https://idschool.net/smp/sistem-peredaran-darah-manusia/>
9. Solihat M. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Toksikologi Klinik*. 2018.
10. Sri AD, Susilogati SS. Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering untuk Analisis Timbal dalam Tanah di Sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2020; 09(03):02–05. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>