



## **GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA RAMBUT PEROKOK AKTIF OJEK ONLINE MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM**

**Maria Regina Tasya Aprilia Putri, Elsa Mayori Pamungkas, Tri Harningsih\***

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo - Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

\*[tri.harningsih@stikesnas.ac.id](mailto:tri.harningsih@stikesnas.ac.id)

### **ABSTRAK**

Timbal digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin untuk meningkatkan efisiensi pembakaran. Estimasi kisaran 70% keluar bersama emisi gas hasil pembakaran. Timbal memperburuk kualitas udara yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik dan kinerja pengemudi ojek online. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kadar timbal pada rambut perokok aktif pengemudi ojek online di wilayah Solo Baru. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Populasi penelitian ini adalah pengemudi ojek online. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuota sampling, yaitu diambil 10 sampel pengemudi ojek online yang memenuhi kriteria peneliti. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kadar timbal pada rambut pengemudi ojek online. Penelitian dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu kuota sampling dengan jumlah sampel sebanyak 10 responden. Secara keseluruhan untuk kadar timbal tidak melebihi ambang batas normal menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 yaitu <math><10 \mu\text{g/g}</math>. Hasil pemeriksaan kadar timbal masing-masing responden adalah S1 (0,7817  $\mu\text{g/g}</math>); S2 (2,0917  $\mu\text{g/g}</math>); S3 (0,6045  $\mu\text{g/g}</math>); S4 (0,6210  $\mu\text{g/g}</math>); S5 (0,3191  $\mu\text{g/g}</math>); S6 (2,4239  $\mu\text{g/g}</math>); S7 (1,1067  $\mu\text{g/g}</math>); S8 (4,5903  $\mu\text{g/g}</math>); S9 (0,8983  $\mu\text{g/g}</math>); S10 (0,4668  $\mu\text{g/g}</math>). Dapat disimpulkan bahwa kadar timbal pada rambut pengendara ojek online di Solo Baru tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan Kementerian Kesehatan yaitu <math><10 \mu\text{g/g}</math>. Hasil penelitian ini menunjukkan kode sampel S8 memiliki kandungan timbal tertinggi yaitu 4,5903  $\mu\text{g/g}</math> dengan konsumsi 25 batang rokok per hari dan kode sampel S5 memiliki kadar timbal terendah yaitu 0,3191  $\mu\text{g/g}</math> dengan konsumsi sebanyak 7 batang rokok per hari.$$$$$$$$$$$$

Kata kunci: ojek online; perokok; rokok; timbal

### **DESCRIPTION OF LEAD LEVELS IN THE HAIR OF ONLINE DRIVER ACTIVE SMOKERS USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER**

#### **ABSTRACT**

*Lead is used as a mixture of gasoline fuels to increase combustion efficiency. Estimation average of 70% comes out with gas emissions from combustion. Lead worsens air quality which can affect physical activity and performance of online motorcycle drivers. This study aims to describe lead levels in the hair of active smokers of online motorcycle drivers in the Solo Baru.. This type of research is descriptive. The population of this research is online motorcycle drivers. Sampling technique used in this research was quota sampling, where 10 samples of online motorcycle drivers were taken who met the researchers' criteria. Data was analyzed descriptively to determine lead levels in the hair of online motorcycle drivers. The research was conducted at the Yogyakarta Health Laboratory Center using atomic absorption spectrophotometer. This study used a sampling technique, namely quota sampling with a total sample of 10 respondents. Overall for lead levels that did not exceed the normal threshold according to the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 1406/MENKES/SK/IX/2002, which is <math><10 \mu\text{g/g}</math>. The results of examining lead levels for each respondent were S1 (0,7817  $\mu\text{g/g}</math>); S2 (2,0917  $\mu\text{g/g}</math>); S3 (0,6045  $\mu\text{g/g}</math>); S4 (0,6210  $\mu\text{g/g}</math>); S5 (0,3191  $\mu\text{g/g}</math>); S6 (2,4239  $\mu\text{g/g}</math>); S7 (1,1067  $\mu\text{g/g}</math>); S8 (4,5903  $\mu\text{g/g}</math>); S9 (0,8983  $\mu\text{g/g}</math>); S10 (0,4668  $\mu\text{g/g}</math>). It can be concluded that lead levels in the hair of online motorcycle drivers in the Solo Baru do not exceed the threshold set by the Ministry of Health, which is <math><10 \mu\text{g/g}</math>. The results of this study indicate that$$$$$$$$$$*

*sample code S8 has the highest lead content, namely 4,5903  $\mu\text{g/g}$  with consumption of 25 cigarettes per day and sample code S5 has the lowest level of lead, namely 0,3191  $\mu\text{g/g}$  with consumption of 7 cigarettes per day.*

*Keywords: cigarettes; drivers online; lead; smokers*

## **PENDAHULUAN**

Logam dapat menimbulkan bahaya kesehatan jika ada dalam makanan, air, atau udara. Salah satu polutan dalam asap kendaraan bermotor yang mencemari udara adalah timbal (Pb). Timah hitam atau yang disebut timbal, sering digunakan sebagai campuran bahan bakar bensin untuk meningkatkan efisiensi pembakaran. Bahan kimia ini bersama dengan bensin dibakar di mesin. Sisanya kurang lebih 70% keluar bersama emisi gas dari pembakaran. Timbal yang terbuang melalui knalpot merupakan salah satu pencemar udara, terutama di kota-kota besar (Gustina, 2012). Timbal akan memperburuk kualitas udara yang terpapar asap kendaraan bermotor sehingga terjadi akumulasi timbal dalam tubuh yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik dan kinerja pengemudi ojek online. Menurut penelitian (Nurmeily dkk, 2020) pada rambut supir bis dapat teridentifikasi kadar logam timbal seiring dengan pekerjaan yang dijalannya dan paparan dari lingkungan tempat bekerja. Hasil uji statistik analisis korelasi juga memberikan nilai  $r=0,82$  yang menunjukkan adanya korelasi positif antara kedua variabel tersebut.

Rokok memiliki kandungan lebih dari 2000 substansi berbahaya termasuk timbal (Wulandari dkk., 2017). Timbal yang terdapat di dalam rokok berasal dari daun tembakau selama proses penanaman. Orang yang mempunyai kebiasaan merokok memiliki potensi terpapar timbal lebih besar dibandingkan orang yang tidak merokok baik paparan dari timbal dalam rokok itu sendiri maupun paparan dari lingkungan yang tercemar timbal (Shinta & Mayaserli, 2020), hal tersebut sejalan dengan penelitian (Dewi & Dyna, 2020) menunjukkan kadar timbal 2,5-17  $\mu\text{g/dl}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa kebiasaan merokok merupakan faktor risiko konsentrasi timbal yang tidak normal, hal ini menunjukkan bahwa pada pekerja dengan kebiasaan merokok memiliki lebih dari dua kali berisiko lebih besar untuk konsentrasi dalam rambut yang tidak normal daripada yang tidak mempunyai kebiasaan merokok. Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian mengenai gambaran kadar timbal pada rambut perokok aktif ojek online menggunakan spektrofotometer serapan atom.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Teknik pengambilan sampel yaitu quota sampling. Penelitian ini dilakukan bulan Februari 2023. Pemeriksaan kadar timbal dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Populasi pada penelitian ini adalah ojek online di Solo Baru. Sampel yang diambil adalah 10 sampel rambut pengemudi ojek online. Teknik penentuan sampel quota sampling menggunakan populasi dengan kriteria yang ditentukan hingga jumlah yang dibutuhkan dapat disesuaikan dengan kondisi lahan penelitian. Teknik ini dapat dipakai ketika peneliti tidak mengetahui secara pasti jumlah populasi yang akan diteliti dengan tetap memperhatikan faktor kelayakan sampel ketika menentukan jumlah kuota sampel.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini berupa alat cukur rambut, labu ukur 100 ml, wadah steril. Kegiatan awal yaitu melakukan wawancara dengan responden dan pengisian informed consent, serta mengisi kuisioner. Kemudian disiapkan wadah sampel yang bersih, kering, dapat ditutup rapat, diberikan label pada wadah sampel yang berisi nama, kode sampel, usia, waktu pengambilan sampel, jenis sampel. Dilakukan pengambilan sampel rambut, kemudian ditimbang sebanyak 1 gram untuk dilakukan destruksi. Selanjutnya didestruksi menggunakan larutan  $\text{HNO}_3$ , selanjutnya diperiksa menggunakan Spektrofotometer Serapan

Atom pada panjang gelombang 283,3 nm. Dipipet sebanyak 10 ml larutan baku 1000 ppm. Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan larutan aquabidest sampai tanda batas lalu homogenkan.

Dipipet larutan baku timbal 100 ppm yaitu 0,1 ml; 0,25 ml; 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml, dan 5 ml. Dimasukkan masing-masing larutan yang telah dipipet ke dalam labu ukur 100 ml. Kemudian ditambahkan larutan aquadest sampai tanda batas labu ukur, sehingga diperoleh pengenceran bertingkat yaitu 0,1 ppm; 0,25 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm; dan 5 ppm. Larutan standart diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang 283,3 nm. Optimalisasikan SSA sesuai dengan petunjuk pengukuran logam timbal. Diukur larutan kerja yang telah dibuat dengan panjang gelombang 283,3 nm. Dicatat masing-masing absorbansi pengukuran. Buat kurva dari data yang telah diperoleh dan tentukan persamaan garis lurusnya ( $y = bx + a$ ).

## HASIL

Penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta dengan pengukuran kadar timbal pada rambut perokok aktif ojek *online* dimulai survey lokasi oleh peneliti di kemudian dilakukan pengambilan sampel rambut pada 10 responden dan dilakukan pengukuran menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

Tabel 1.  
 Data Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal dan Konsumsi Rokok Ojek *Online*

No	Kode Sampel	Usia tahun	Konsumsi rokok/hari	Kadar Timbal ( $\mu\text{g/g}$ )
1	S1	35	9 batang	0,7817
2	S2	36	25 batang	2,0917
3	S3	45	9 batang	0,6045
4	S4	30	9 batang	0,6210
5	S5	25	7 batang	0,3191
6	S6	28	25 batang	2,4239
7	S7	33	12 batang	1,1067
8	S8	45	25 batang	4,5903
9	S9	25	12 batang	0,8983
10	S10	32	7 batang	0,4668

Tabel 1 dapat diketahui bahwa Hasil pengukuran kadar timbal dalam rambut pada 10 orang responden didapatkan bahwa seluruh responden memiliki kadar timbal tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 tentang standar pemeriksaan kadar timah hitam pada sampel *biomaker* yaitu  $<10 \mu\text{g/g}$ .

Tabel 2.  
 Karakteristik Konsumsi Rokok

Karakteristik	f	%
1-10 batang/hari	5	50
11-23 batang/hari	2	20
$\geq 24$ batang/hari	3	30

Tabel 2 hasil pengisian kuisisioner yang dilakukan oleh responden, diketahui jumlah responden yang mengkonsumsi rokok 1-10 batang/hari sebanyak lima responden (50%), sebanyak dua responden (20%) mengkonsumsi rokok 11-23 batang/hari, dan tiga responden (30%) mengkonsumsi rokok  $\geq 24$  batang/hari.

Tabel 3.  
Karakteristik Usia Responden

Karakteristik Usia	f	%
25 – 30 tahun	4	40
31 – 35 tahun	3	30
>36 tahun	3	30

Tabel 3 menunjukkan karakteristik dari responden diketahui terdapat 4 responden dengan persentase 40% yang berusia 25–30 tahun, sebanyak 3 responden dengan persentase 30% yang berusia 31 – 35 tahun, dan sebanyak 3 responden dengan persentase 30% yang berusia >36 tahun.

## PEMBAHASAN

Ojek *online* memiliki resiko untuk terpapar langsung oleh timbal yang berasal dari uap kendaraan bermotor. Mayoritas ojek online adalah laki-laki dan beberapa memiliki kebiasaan merokok. Penelitian ini fokus kepada 10 responden dengan kebiasaan merokok. Ojek *online* yang memiliki kebiasaan merokok diperkirakan memiliki dua kali lebih besar resiko kebiasaan merokok (Huwaida, 2016). Paparan resiko tinggi dari pekerjaan tersebut langsung dengan bahan bakar kendaraan bermotor yang mengandung timbal, disamping itu juga dari komposisi rokok dengan kandungan timbal.

Pemeriksaan kadar timbal dengan Spektrofotometer Serapan Atom dibaca pada panjang gelombang 283,3 nm. Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil dari pemeriksaan kadar timbal dalam rambut yaitu pada kode S1 dengan kebiasaan merokok 9 batang per hari memiliki kadar timbal sebesar 0,7817  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S2 dengan kebiasaan merokok 25 batang per hari memiliki kadar timbal sebesar 2,0917  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S3 dengan kebiasaan merokok 9 batang per hari memiliki kadar timbal sebesar 0,6045  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S4 dengan kebiasaan merokok 9 batang per hari memiliki kadar timbal 0,6210  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S5 dengan kebiasaan merokok 7 batang per hari memiliki kadar timbal 0,3191  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S6 dengan kebiasaan merokok 25 batang per hari memiliki kadar timbal 2,4239  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S7 dengan kode sampel 12 batang per hari memiliki kadar timbal 1,1067  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S8 dengan kebiasaan merokok 25 batang per hari memiliki kadar timbal 4,5903  $\mu\text{g/g}$ . Sampel kode S9 dengan kebiasaan merokok 12 batang per hari memiliki kadar timbal 0,8983  $\mu\text{g/g}$ . Kode sampel S10 dengan kebiasaan merokok 7 batang per hari memiliki kadar timbal 0,4668  $\mu\text{g/g}$ . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh (Rosita dkk, 2019) didapatkan kesimpulan bahwa lama merokok menyebabkan kadar timbal meningkat dikarenakan kandungan timbal dalam rokok melalui asap rokok.

Kebiasaan mengonsumsi rokok merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar timbal dalam rambut disebabkan rokok merupakan salah satu zat adiktif yang bersifat toksik terhadap tubuh, bila digunakan berlebih maka mengakibatkan bahaya bagi kesehatan individu dan masyarakat. Komponen racun di dalam rokok yaitu zat kimia, nikotin, tar, karbon monoksida, nikotin dan timbal. Hasil pembakaran rokok terbentuk bahan kimia lain yang didapatkan hasil reaksi dari proses pembakaran rokok. Satu bungkus rokok berisi 20 batang yang dihisap dalam satu hari dapat menghasilkan timbal 10  $\mu\text{g}$  per hari, sehingga semakin banyak berbahaya yang masuk dalam tubuh (Herawati, 2010). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kebiasaan merokok menentukan seberapa besar kandungan timbal dalam rambut. Ojek *online* dengan kebiasaan merokok (batang/hari) yang lebih sedikit memiliki kandungan timbal yang lebih rendah dibandingkan ojek *online* yang memiliki kebiasaan merokok lebih banyak setiap harinya.

Berdasarkan penelitian sampel kode S8 memiliki kadar timbal paling tinggi yaitu 4,5903  $\mu\text{g/g}$  dan sampel kode S5 memiliki kadar timbal paling rendah yaitu 0,3191  $\mu\text{g/g}$  dan keseluruhan kadar timbal tidak melebihi ambang batas dari KEMENKES. Hasil pemeriksaan diketahui kadar timbal tertinggi pada sampel kode S8 dengan lama merokok lebih dari 10 tahun, mengonsumsi 25 batang rokok per hari, tinggal dilingkungan yang mayoritas penduduknya adalah seorang perokok. Sedangkan kadar timbal paling rendah pada sampel kode S5 dengan lama merokok kurang dari 1 tahun, mengonsumsi 7 batang rokok per hari dan tinggal dilingkungan yang tidak merokok. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama merokok dan mengonsumsi rokok sangat berpengaruh terhadap kadar timbal sehingga dapat membahayakan tubuh ojek *online* secara terus menerus terpapar asap kendaraan bermotor, dan dalam asap tersebut mengandung timbal. Usia cukup berpengaruh terhadap kadar timbal pada tubuh seseorang. Semakin tua usia seseorang maka akan semakin tinggi konsentrasi timbal yang berada dalam jaringan tubuh. Usia seseorang maka aktivitas enzim biotransformasi dapat berkurang dan daya tahan tubuh menurun karena efek dari paparan timbal tersebut (Kustiningsih, 2017).

### **SIMPULAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan sampel kode S8 memiliki kadar timbal paling tinggi yaitu 4,5903  $\mu\text{g/g}$  dengan konsumsi rokok 25 batang per hari dan sampel kode S5 memiliki kadar timbal paling rendah yaitu 0,3191  $\mu\text{g/g}$  dengan konsumsi rokok 7 batang per hari. Kadar timbal pada rambut ojek online tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan KEMENKES, yaitu  $<10 \mu\text{g/g}$ .

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ajang, I., Yusuf, B., & Panggabean, A.S. (2015). Penentuan Kadar Ion  $\text{Pb}^{2+}$  (Timbal) Dalam Rambut Karyawan Bengkel Di Kota Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman*, Vol. 12(2), 50.
- Chorina, E. N. (2022). Kadar Timbal (Pb) pada Sampel Urin Perokok Pasif di RT 06 RW 05 Dukuh Ngawen, Kecamatan Jepon, Kabupaten Blora. *Poltekkes Kemenkes Semarang*.
- Dewi Y, Dyna P (2020). Hubungan Kadar Timbal dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Perokok Aktif. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* Vol. 3 (1).
- Ervina, N. H. (2013). Perbandingan Metode Destruksi Pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius. Dalam Yanti (2021) Analisis Adsorpsi Ion Logam  $\text{Pb}^{2+}$  Menggunakan Adsorben Kitosan Terimmobilisasi Lempung Dari Daerah Kampus Institut Teknologi Kalimantan. Bachelor thesis, Institut Teknologi Kalimantan.
- Gustina, D. (2012). Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Jurnal Berita Dirgantara* Vol. 13(3), 95-101.
- Herawati, M H. (2010). Bahan Yang Mengandung Zat Adiktif Pada Produk Rokok Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Puslitbang Biomedis dan Farmasi Badan Litbangkes Kemenkes RI*, 16 dan 40.
- Huwaida, A., Rahardjo, M., Setiani, O. (2016). Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Konsentrasi Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja Di Perusahaan Rokok Wido Di Kabupaten Kudus. *Semarang : Universitas Diponegoro*, 2, 13, 14, 38, 41.

- Ismiyati, Marlita D, Saidah D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*. 1(3), 243.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/2002 Tentang Standart Pemeriksaan Kadar Timah Hitam Pada Spesimen Biomaker Manusia.
- Kustiningsih. (2017). Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Penjual Klepon. *Medical Laboratory Technology Journal*. Vol. 3 (2). Hal 47-52.
- Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun (1999) Tentang Pengamanan Rokok Bagi Kesehatan.
- Rachmawati, N. (2020). Penentuan Kadar Logam Timbal Pada Rambut Supir Bus Rute Tangerang-Padang-Surabaya-Yogyakarta Di Terminal Poris Tangerang. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 15(2), 73-79.
- Rosita, B. dan Helvina, M. (2019). Hubungan Tingkat Toksisitas Logam Timbal (Pb) dengan Gambaran Sediaan Apus Darah Pada Perokok Aktif. *Jurnal Kesehatan Perintis*. Vol. 6.
- Santoso, I. (2015). *Buku Kesehatan Permukiman Lingkungan Kota*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.
- Shinta, D. Y., Mayaserli, D. P. (2020). Hubungan Kadar Timbal dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Perokok Aktif. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* Vol. 3 (1).
- Smolders, R., Schramm, K. W., Nickmilder, M., & Schoeters, G. (2009). Applicability of Non-Invasively Collected Matrices For Human Biomonitoring. *Journal Environmental Health*, 8(1), 1-10.
- World Health Organization. (2013). WHO report on the Global Tobacco Epidemic 2013: Enforcing Bans On Tobacco Advertising, Promotion and Sponsorship, MPOWER.
- Wiratma S, Sitorus S. (2018). Studi Bioakumulasi Ion Logam Pb Dalam Rambut dan Darah Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Jalan Sentosa Samarinda. *Jurnal Atomik*. 03 (1): 1-8.
- Wulandari D, Abdullah S, dan Yulianto. (2016). Hubungan Lama Merokok, Lama Bertugas dan Arus Lalu Lintas Kendaraan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Polisi Lalu Lintas di Kabupaten Magelang. *Buletin Keslingmas, Ejournal.poltekkes-smg.ac.id* , 36(6), 279–288.