

SKRIPSI
ANALISIS KADAR LOGAM KADMIUM (Cd) PADA *Driver OJEK Online*
PEROKOK AKTIF DAN PASIF



Oleh:
NADYA ARUM PRAMISTI
NIM. 20220667018

PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

SKRIPSI

ANALISIS KADAR LOGAM KADMIUM (Cd) PADA *Driver OJEK Online*

PEROKOK AKTIF DAN PASIF

Untuk memperoleh gelar Ahli Teknologi Laboratorium Medis pada program studi
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh:

NADYA ARUM PRAMISTI

NIM. 20220667018

PROGRAM STUDI

SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nadya Arum Pramisti
NIM : 20220667018
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas : Ilmu Kesehatan Universitas
Judul Skripsi : Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) Pada *Driver* Ojek
Online Perokok Aktif Dan Pasif

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik secara sebagian maupun keseluruhan. Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 20 Agustus 2026

Yang Menyatakan,



Nadya Arum Pramisti

NIM 20220667018

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga dapat diajukan dalam ujian sidang skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi

Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah
Surabaya.

Surabaya, 23 Juni 2026

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Baterun Kunsah, ST., M.Si
NIP. 012.05.1.1980.11.065


Dr. Diah Ariana, ST., M.Kes
NIP. 012.05.1.1972.01.024

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M.Si
NIP. 012.05.1.1984.17.235

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 23 Juni 2026 dengan judul “Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) Pada Driver Ojek Online Perokok Aktif Dan Pasif” oleh mahasiswa atas nama Nadya Arum Pramisti NIM 20220667018 Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI

Ketua Penguji : Siti Mardiyah, S.Si., M.Kes (.....)

Penguji 1 : Baterun Kunsah, ST., M.Si (.....)

Penguji 2 : Dr. Diah Ariana, ST., M.Kes (.....)

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dr. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) Pada Driver Ojek Online Perokok Aktif Dan Pasif”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan di Progam Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan secara berkelanjutan. Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada orang tua dan keluarga atas doa, dukungan, serta motivasi yang diberikan. Tidak lupa kepada teman-teman yang telah memberikan semangat dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Surabaya, 23 Juni 2026

Penulis

Nadya Arum Pramisti

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) pada *Driver* Ojek *Online* Perokok Aktif dan Pasif” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini..
2. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep. Selaku rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan fasilitas kepada saya untuk menyelesaikan program sarjana di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ellies Tunjung Sari M, S.ST., M.Si. Selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas
5. Tri Ade Saputro, S.Tr.A.K., M.Imun. Selaku dosen wali saya yang telah memberikan masukan serta arahan, motivasi dan membimbing saya dari awal masuk perkuliahan hingga tahap akhir perkuliahan.

6. Baterun Kunsah, ST., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Dr. Diah Ariana, ST., M.Kes. Selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan-arahan untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Siti Mardiyah, S.Si., M.Kes. Selaku dosen penguji terima kasih atas kritik dan saran yang telah diberikan kepada saya dalam perbaikan skripsi.
9. Seluruh tenaga pendidikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah membantu saya dalam masa studi.
10. Pihak BBLABKESMAS Surabaya yang telah memberikan izin dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
11. Seluruh responden penelitian yang telah meluangkan waktu dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Kedua orangtua saya, ibu tercinta dan almarhum bapak tersayang. Terima kasih atas cinta yang tak pernah habis, doa yang tak pernah putus, serta pengorbanan yang tak dapat terbalaskan. Ibu, terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan tempat pulang dalam setiap keadaan. Terimakasih atas kepercayaannya selama ini serta segala doa dan dukungannya agar saya bisa menyelesaikan perkuliahan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
13. Kepada kakak kandung saya Erwin Wahyu Pratama, terima kasih atas segala dukungan, doa, dan pengorbanan yang telah diberikan. Terima kasih telah menjadi sosok yang kuat dan berjuang menggantikan peran almarhum bapak dalam menjaga, membimbing, dan mendukung penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Kepada sahabat tercinta saya di kampus Amalia Shofi, Aqillanita, Auditania. Terima kasih karena selalu hadir dalam suka maupun duka, memberikan semangat saat lelah, menguatkan saat merasa menyerah, dan menemani setiap proses, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu hadir dan

memberikan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

15. Kepada sahabat saya di rumah Fredella, Citra, Aditya Ramon. Terima kasih atas doa, perhatian, dan dukungan yang tidak pernah putus. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, dan sumber semangat di tengah berbagai tantangan selama menyelesaikan skripsi ini.
16. Kepada sahabat saya yang jauh di sana, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan. Meskipun terpisah oleh jarak, perhatianmu sangat berarti dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini.
17. Kepada seluruh teman-teman satu angkatan, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta berbagai pengalaman yang telah kita lalui bersama. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan akademik yang penuh cerita.
18. Untuk diri saya sendiri Nadya Arum Pramisti, terima kasih karena telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah terus melangkah meskipun tidak selalu mudah. Semoga segala usaha yang telah dilakukan menjadi langkah awal menuju masa depan yang lebih baik.
19. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan semua, yang telah membantu secara langsung ataupun tidak langsung.

Semoga segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kelengkapan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 23 Juni 2026

Penulis

Nadya Arum Pramisti

ABSTRAK

ANALISIS KADAR LOGAM KADMIUM (Cd) PADA *Driver OJEK Online* PEROKOK AKTIF DAN PASIF

Nadya Arum Pramisti

20220667018

Latar Belakang: *Driver* ojek *online* berisiko terpapar logam berat kadmium (Cd) akibat aktivitas kerja yang berlangsung lama di lingkungan lalu lintas padat dan paparan asap rokok. Kadmium dapat terakumulasi dalam tubuh, terutama pada ginjal, sehingga kadar kadmium dalam urin dapat digunakan sebagai biomarker paparan jangka panjang. **Tujuan :** Untuk menganalisis kadar logam kadmium (Cd) dalam urin pada *driver* ojek *online* perokok aktif dan pasif. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik pendekatan *cross-sectional*. Menggunakan Sampel 10 *driver* ojek *online* yang memenuhi kriteria, yaitu 5 perokok aktif dan 5 perokok pasif. Pemeriksaan kadar kadmium urin dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. **Hasil:** Kadar kadmium urin pada perokok aktif berkisar 0,0–5,4 µg/L dengan rerata 2,94 µg/L, dimana 60% responden memiliki kadar normal dan 40% melebihi nilai rujukan. Pada perokok pasif, kadar kadmium berkisar 0,0–1,2 µg/L dengan rerata 0,24 µg/L dan seluruh responden 100% memiliki kadar normal. Uji *Shapiro–Wilk* menunjukkan kedua kelompok perokok aktif dan pasif tidak berdistribusi normal, dilanjutkan uji *Mann–Whitney* menunjukkan nilai sebesar 0,126. **Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar kadmium urin antara *driver* ojek *online* perokok aktif dan pasif, meskipun rerata kadar kadmium pada perokok aktif lebih tinggi.

Kata Kunci : kadmium, urin, *driver* ojek *online*, perokok aktif, perokok pasif, spektrofotometri serapan atom.

ABSTRACT

ANALYSIS OF CADMIUM (Cd) LEVELS IN ACTIVE AND PASSIVE SMOKER ONLINE MOTORCYCLE TAXI DRIVERS

Nadya Arum Pramisti

20220667018

Background: Online motorcycle taxi drivers are at risk of exposure to the heavy metal cadmium (Cd) due to prolonged work activities in congested traffic environments and exposure to cigarette smoke. Cadmium can accumulate in the body, particularly in the kidneys; therefore, urinary cadmium levels can serve as a biomarker for long-term exposure. **Objective:** To analyze urinary cadmium (Cd) levels in online motorcycle taxi drivers who are active smokers and passive smokers. **Methods:** This study employed an observational analytic design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 10 online motorcycle taxi drivers meeting the inclusion criteria: 5 active smokers and 5 passive smokers. Urinary cadmium levels were measured using the Atomic Absorption Spectrophotometry method. **Results:** Urinary cadmium levels in active smokers ranged from 0.0 to 5.4 $\mu\text{g/L}$ (mean: 2.94 $\mu\text{g/L}$), with 60% of respondents showing normal levels and 40% exceeding the reference value. Among passive smokers, cadmium levels ranged from 0.0 to 1.2 $\mu\text{g/L}$ (mean: 0.24 $\mu\text{g/L}$), and 100% of respondents exhibited normal levels. The Shapiro-Wilk test indicated that neither the active nor passive smoker groups followed a normal distribution; a subsequent Mann-Whitney test yielded a value of 0.126. **Conclusion:** There is no significant difference in urinary cadmium levels between active and passive smoker online motorcycle taxi drivers, although the mean cadmium level was higher among active smokers.

Keywords: cadmium, urine, online motorcycle taxi driver, active smoker, passive smoker, atomic absorption spectrophotometry.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI	iii
PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Transportasi	7
2.1.1 Jenis Trasportasi.....	7
2.1.2 Dampak Transportasi Dalam Kehidupan Masyarakat	9
2.1.3 Dampak transportasi terhadap lingkungan	9
2.2 Ojek Online	10
2.2.1 Sistem kerja ojek <i>online</i>	11
2.2.2 <i>Driver</i> ojek <i>online</i>	12
2.3 Cemaran.....	13
2.3.1 Jenis-jenis cemaran	13

2.3.2 Dampak cemaran terhadap kesehatan.....	14
2.4 Rokok	15
2.4.1 Kandungan logam berat dalam rokok.....	15
2.4.2 Perokok aktif.....	16
2.4.3 Perokok pasif	16
2.4.4 Dampak merokok.....	16
2.5 Kadmium	18
2.5.1 Sumber Kadmium	19
2.5.2 Toksisitas Kadmium.....	20
2.5.3 Mekanisme Toksisitas Kadmium	21
2.5.4 Pengobatan dan pencegahan	23
2.6 Sampel Uji.....	24
2.6.1 Darah.....	24
2.6.2 Rambut dan kuku	24
2.6.3 Urin	25
2.6.4 Kadmium dalam urin sebagai biomarker.....	25
2.7 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	26
2.7.1 Prinsip kerja Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	26
2.7.2 Keunggulan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dalam analisis logam berat	26
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS.....	28
3.1 Kerangka Konseptual	28
3.2 Hipotesis.....	30
BAB 4 METODE PENELITIAN	31
4.1 Desain Penelitian	31
4.2 Kerangka kerja	32
4.3 Populasi Penelitian, Sampel Penelitian Dan Teknik Pengambilan Sampel. 32	
4.3.1 Populasi Penelitian.....	32
4.3.2 Sampel Penelitian	32
4.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	34
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
4.4.1 Lokasi Penelitian.....	34
4.4.2 Waktu Penelitian	34
4.5 Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional	35

4.5.1 Variabel Penelitian	35
4.5.2 Definisi Operasional	35
4.6 Pengumpulan Data Dan Analisis Data	36
4.6.1 Pengumpulan Data	36
4.6.2 Analisis Data	40
4.7 Etika Penelitian.....	41
4.7.1 <i>Informed Consent</i>	41
4.7.2 <i>Anonymity</i>	41
4.7.3 <i>Confidentiality</i>	41
4.7.4 <i>Beneficence and Non-Maleficence</i>	42
4.7.5 <i>Justice</i>	42
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
5.1 Hasil Penelitian.....	43
5.2 Pembahasan	46
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	52
6.1 Simpulan.....	52
6.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil kadar kadmium (Cd) pada spesimen urin <i>driver</i> ojek <i>online</i> perokok aktif dan perokok pasif.....	44
Tabel 5.2 Nilai mean dan standart deviasi kadar kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan perokok pasif.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ojek <i>Online</i>	10
Gambar 2.2 Rokok.....	15
Gambar 2.3 Kadmium.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	28
Gambar 4.1 Desain Penelitian.....	31
Gambar 4.2 Kerangka Kerja.....	32
Gambar 5.1 Perbandingan Persentase Kadar Cd Normal dan Tidak Normal pada Perokok Aktif dan Pasif.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	58
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Etik (<i>Ethical Clearance</i>)	59
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Skripsi.....	60
Lampiran 4 Lembar Kuisisioner Dan Persetujuan Responden.....	61
Lampiran 5 Lembar Hasil Pemeriksaan.....	62
Lampiran 6 Hasil Analisis Statistik.....	64
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	65
Lampiran 8 Lembar Berita Acara Revisi Skripsi.....	66
Lampiran 9 Lembar Pengesahan Hasil Revisi.....	67
Lampiran 10 Lembar <i>Endorsement Letter</i>	68
Lampiran 11 Keterangan Bebas Plagiasi.....	69
Lampiran 12 Hasil Plagiasi.....	70
Lampiran 13 Lembar Pernyataan Publikasi Tugas Akhir.....	73

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

Cd	: Kadmium
WHO	: <i>World Health Organization</i>
CD-MT	: <i>Cadmium-Metallothionein</i>
MT	: <i>Metallothionein</i>
PGK	: Penyakit Ginjal Kronik
eGFR	: estimasi Laju Filtrasi Glomerulus
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
Dinkes	: Dinas Kesehatan
SSA	: Spektrofotometri Serapan Atom
CO	: Karbon Monoksida
NO ₂	: Nitrogen dioksida
SO ₂	: Sulfur Dioksida
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronik
Ni-Cd	: <i>Nickel-Cadmium</i>
Cu/Zn-SOD	: <i>Copper-Zinc Superoxide Dismutase</i>
Mangan-SOD	: <i>Manganese Superoxide Dismutase</i>
CAT	: Katalase
GSH	: <i>Glutathione Sulph Hydril</i>
eNOS	: <i>Endothelial Nitric Oxide Synthase</i>
Zn	: Ion Zinc
Ca	: Ion Kalsium
-SH	: Gugus Sulfhidril
ROS	: Spesies Reaktif Oksigen
HNO ₃	: Asam Nitrat
H ₂ O ₂	: Hidrogen Peroksida
nm	: nanometer
µg/L	: mikrogram per liter