

**IDENTIFIKASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA
SAMPEL URINE REMAJA PEROKOK AKTIF
DI UNIVERSITAS SETIA BUDI DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh:

ROSALIA MEILANI SAYANGBATI

37193114J

**PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**IDENTIFIKASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA SAMPEL
URINE REMAJA PEROKOK AKTIF DI UNIVERSITAS SETIA
BUDI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

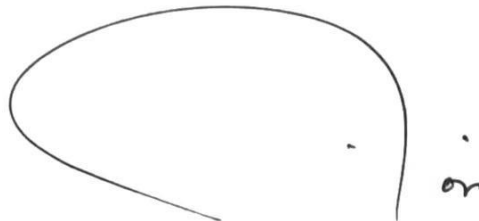
Rosalia Meilani Sayangbati

37193114J

Surakarta, 18 Juli 2022

Menyetujui

Pembimbing



Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.

NIS 01199219151034

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

IDENTIFIKASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA SAMPEL URINE REMAJA PEROKOK AKTIF DI UNIVERSITAS SETIA BUDI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

Oleh :

Rosalia Meilani Sayangbati

37193114J


Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji
pada Tanggal 18 Juli 2022

Nama
Penguji I : apt. Dra. Pudiastuti Rahayu SP., MM
Penguji II : Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si
Penguji III : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.


Tanda Tangan



Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi
Prof. Dr. Marsetyawan HNE.
Soesatyo. M. Sc., Ph.D
NIDK. 8893090018

Ketua Program Studi
D3 Analis Kesehatan

Reny Pratiwi, S.Si., M.Si, Ph.D.
NIS 01201206162161

MOTO

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

(Yeremia 29:11 TB)

“Berhentilah menyesali, mulailah mensyukuri, berhentilah meragukan dan mulailah melakukan. Tak perlu menduga-duga, Tuhan bisa membantu mu bahkan di luar logika manusia”

(Indra Djafar)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam Nama Bapa, dan Putra dan Roh Kudus

Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria sang Penolong, Penghibur, dan Sahabat sejati yang selalu mencurahkan Kasih dan Damai Sejahtera-Nya setiap saat.
2. Mengapresiasi atas pencapaian yang luar biasa dalam menjalankan tugas tanggung jawab ini dengan penuh ketulusan hati.
3. Keluargaku tercinta, Mama, Papa, serta kakak-kakak ku Okvina Sari Sayangbati dan Florentinus Andika Sayangbati serta semua sanak saudara yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan dorongan yang begitu besar dalam segala hal. Terkhusus mama dan papa yang selalu menjadi alasan untuk terus berjuang hingga saat ini.
4. Bangsa dan Negaraku Indonesia, serta almamater tercinta Universitas Setia Budi Surakarta,

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan anugerah-Nya, sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah yang berjudul “**IDENTIFIKASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA SAMPEL URINE REMAJA PEROKOK AKTIF DI UNIVERSITAS SETIA BUDI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**”.

Penulis menyadari bahwa terselesainya karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari andil banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rector Universitas Setia Budi.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNES, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. Reny Pratiwi, S.Si., M.Si, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Fakultas Kesehatan Universitas Setia Budi
4. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan, dorongan, dan bimbingannya untuk penyusunan karya tulis ilmiah.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Fakultas Ilmu Kesehatan yang telah dengan sabarnya mendidik dan melatih mahasiswa selama VI semester.
6. Keluarga ku tersayang terkhusus Mama, Papa yang selalu setia mendoakan, memberi semangat, motivasi, serta membiayai kebutuhan selama perkuliahan hingga selesainya karya tulis ilmiah.
7. Sahabat-sahabat terbaik, Rena Putri, Tennova, Adelia, Astika, Francelia Selli, Irma Gasang, Jessica Intan, Vika Natasya, Christine Jantewo, Natalia Astuti dan semua teman-teman terkasih untuk sharing, motivasi, dan dukungan yang diberikan kepada penulis.

8. Seluruh teman-teman D-III Analis Kesehatan angkatan 2019 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis menyelesaikan karya tulis ilmiah.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini jauh dari sempurna, mengingat kemampuan dan pengetahuan yang masih kurang, sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Demikian yang bisa penulis sampaikan semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca dalam meningkatkan ilmu pengetahuan.

Surakarta, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Remaja.....	8
2.1.1 Pengertian Remaja	8
2.1.2 Batas Usia Remaja	8
2.2 Rokok.....	8
2.2.1 Definisi Rokok dan Perokok	8
2.2.2 Jenis Rokok.....	9
2.2.3 Kandungan Rokok.....	11
2.2.4 Pengaruh Rokok Bagi Kesehatan.....	14
2.3 Logam Berat.....	15
2.4 Kadmium.....	16
2.4.1 Karakteristik Logam Berat Kadmium (Cd).....	16

2.4.2	Metabolisme Kadmium dalam Tubuh Manusia	17
2.4.3	Pengaruh Kadmium (Cd) terhadap Tubuh	18
2.5	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	18
2.5.1	Pengertian	18
2.5.2	Prinsip Kerja	19
2.5.3	Instrumen Alat	19
2.5.4	Gangguan-Gangguan pada Oprasional Spektrofotometri Serapan Atom	21
2.5.5	Kelebihan dan Kekurangan Spektrofotometri Serapan Atom	22
2.6	Kerangka Pikir	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2.1	Tempat Penelitian	26
3.2.2	Waktu Penelitian	26
3.3	Instrument Penelitian	26
3.3.1	Instrument Observasi	26
3.3.2	Instrument Pemeriksaan Kadar Kadmium (Cd)	26
3.4	Populasi dan Sampel	27
3.4.1	Populasi	27
3.4.2	Sampel	27
3.5	Variabel Penelitian	27
3.5.1	Variabel Bebas	27
3.5.2	Variabel Terikat	27
3.6	Prosedur Kerja	28
3.6.1	Persiapan Sampel	28
2.6.2	Prosedur Pemeriksaan	28
2.7	Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Penelitian	31
4.1.1	Data Absorbansi Larutan Standar Logam Kadmium	31

4.1.2 Hasil Penetapan Kadmium Pada Sampel Urine	33
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rokok dan kandungan yang Terdapat di setiap bagiannya (Putra Yuhendri 2014).....	11
Gambar 2. Logam Kadmium (Sumber Google).....	16
Gambar 3. Spektrofotometer Serapan Atom (Aprilia,2015).....	19
Gambar 4. Grafik Kurva Baku Logam Berat Kadmium.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Absorbansi Larutan Standart Kadmium.....	32
Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Kadmium (Cd) dalam Sampel.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan Mahasiswa Untuk Penelitian	L-1
Lampiran 2. Perhitungan Larutan Deret Standar Kadmium	L-3
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Larutan Sampel	L-6
Lampiran 4. Kurva Kalibrasi.....	L-9
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Kadmium pada Hasil Sampel	L-10
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Sampel Pada Alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Thermo Ice 3000	L-11
Lampiran 7. Gambar Dokumentasi Penelitian	L-12
Lampiran 8. Lembar Kuisisioner	L-17
Lampiran 9. Hasil Data pengisian Kuisisioner	L-21

INTISARI

Sayangbati, R. M. 2022. *Identifikasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sampel Urine Remaja Perokok Aktif di Universitas Setia Budi dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Karya Tulis Ilmiah. Program Studi D3 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Remaja merupakan suatu usia dimana individu menjadi terintegrasi ke dalam masyarakat dewasa. Mahasiswa termasuk dalam golongan remaja dalam rentang usia 17-22 tahun (KemenkesRI, 2013), dan dilihat dari beberapa faktor banyak mahasiswa yang sudah menjadi perokok aktif tanpa mengetahui kandungan-kandungan yang ada dalam rokok salah satunya kandungan logam berat seperti Kadmium, yang dapat mengganggu kesehatan tubuh. Kadmium dapat terdeteksi dalam cairan tubuh seperti dalam urine.

Sampel urine dipilih dari kategori pengisian kuisisioner. Responden merupakan 30 mahasiswa Universitas Setia Budi Sukarta yang merupakan seorang perokok aktif, dan dipilih 10 probandus untuk dilakukan identifikasi Kadmium dalam sampel urine dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Hasil penentuan kadar kadmium pada 10 sampel urine remaja perokok aktif ditemukan kadar kadmium berturut-turut yaitu 0,0037 mg/L; 0,0053 mg/L; 0,0065 mg/L; 0,0052 mg/L; 0,0048 mg/L; 0,0047 mg/L; 0,0055 mg/L; 0,0054 mg/L; 0,0049 mg/L; 0,0045 mg/L. Pada sampel urine kadar kadmium hanya terbawa dalam konsentrasi yang kecil.

Kata kunci : perokok aktif, urine, kadmium (Cd), spektrofotometri serapan atom (SSA)

ABSTRACT

Sayangbati, R. M. 2022. *Identification of Heavy Metal Cadmium (Cd) in Urine Samples of Active Smokers Teens at Setia Budi University using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) Method*. Scientific papers. Health Analyst D3 Study Program, Faculty of Health, Setia Budi University, Surakarta.

Adolescence is an age where individuals become integrated into adult society. Students are included in the group of teenagers in the age range of 17-22 years (KemenkesRI, 2013), and judging by several factors, many students have become active smokers without knowing the contents in cigarettes, one of which is heavy metal content such as cadmium, which can interfere with body health. Cadmium can be detected in body fluids such as in urine.

Urine samples were selected from the category of filling out the questionnaire. Respondents were 30 students of Setia Budi Surakarta University who are active smokers, and 10 probands were selected for identification of cadmium in urine samples using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method.

The results of the determination of cadmium levels in 10 urine samples of active smokers were found to have cadmium levels in a row, namely 0.0037 mg/L; 0.0053 mg/L; 0.0065 mg/L; 0.0052 mg/L; 0.0048 mg/L; 0.0047 mg/L; 0.0055 mg/L; 0.0054 mg/L; 0.0049 mg/L; 0.0045 mg/L. In urine samples, cadmium levels are only carried in small concentrations.

Keyword : active smoker, urine, kadmium (Cd), atomic absorption spectrophotometry (AAS)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Merokok merupakan aktivitas seseorang yang menghisap rokok atau membakar tembakau kemudian dihembuskan. Pada umumnya seorang perokok mengalami ketergantungan pada zat nikotin maupun zat-zat kimia lain yang terdapat di dalam rokok tersebut. Merokok yang dilakukan sehari-hari dapat sangat berbahaya pada tubuh, baik pada perokok aktif maupun pada perokok pasif yang hanya menghirup asap rokok yang dihembuskan pada perokok aktif. Aktivitas merokok bukan hanya dapat ditemui pada pria berumur 30 tahun ke atas tetapi pada remaja baik itu wanita maupun pria, dengan kategori sudah menjadi perokok aktif yang cukup lama. Dikalangan remaja sendiri aktivitas merokok merupakan hal yang sangat sering kita temui baik pada remaja berumur 20 tahun bahkan yang masih berumur 13 tahun.

Menurut Kemenkes RI (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia) (KemenkesRI, 2013) jumlah perokok pada remaja rentang usia 15-19 tahun di Indonesia naik pesat dari tahun 2016 sampai sekarang, dimulai dari 23% hingga saat ini hamper 69% remaja Indonesia menjadi perokok aktif, dan dari jumlah tersebut ada sekitar ribuan anak di bawah usia 10 tahun sudah menjadi perokok aktif, salah satu faktornya karena hidup di lingkungan dan keluarga perokok (KemenkesRI, 2013). Menurut WHO, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-19 tahun, menurut peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 25

tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 11-18 tahun dan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) rentang usia remaja adalah 10-24 tahun dan belum menikah.

Pada umumnya kalangan mahasiswa masuk dalam rentang usia 18-24 tahun, sehingga mahasiswa masih tergolong dalam usia remaja, dan pada usia tersebut mahasiswa sangat rentan terhadap pengaruh dari luar dibandingkan dengan remaja yang masih duduk di Sekolah Menengah. Seperti halnya tantangan untuk mencoba diri yang sangat tinggi ataupun pengaruh dari lingkungan pertemanan kuliah yang terbilang lebih bebas, oleh karena itu mahasiswa menjadi sasaran empuk bagi industri rokok.

Ada dua jenis produk rokok di Indonesia yaitu rokok putih dan rokok kretek. Rokok putih sudah dikenal di seluruh dunia, namun rokok kretek merupakan produksi yang unik dari Indonesia. Rokok kretek, yakni rokok yang memiliki ciri khas adanya campuran cengkeh pada tembakau rajangan yang menghasilkan bunyi krete-kretek ketika dihisap (Diza *et al.*, 2014). Rokok putih adalah rokok dengan atau tanpa filter menggunakan tembakau virginia iris atau tembakau lainya tanpa menggunakan cengkeh, digulung dengan kertas sigaret dan boleh menggunakan bahan tambahan kecuali yang tidak diijinkan berdasarkan ketentuan Pemerintah RI (Suryati *et al.*, 2019). Kebanyakan dari mahasiswa merupakan perokok aktif yaitu orang yang secara langsung menghisap rokok dan bila diamati kebanyakan jenis rokok yang dihisap oleh mahasiswa adalah rokok putih dengan filter.

Efek maupun kerugian yang ditimbulkan dari menghisap rokok sangat banyak bagi kesehatan, karena zat nikotin yang sifatnya sangat adiktif pada tembakau yang ada di dalam rokok akan mempengaruhi susunan saraf, dan memberikan efek ketenangan (Prasetyo, 2014). Kandungan zat kimia di dalam rokok yang sifatnya karsinogenik menyebabkan penyakit seperti kanker mulut, esophagus, faring, laring, paru, pankreas, dan kandung kemih (Tyas, n.d.). Nikotin memiliki daya karsinogenik terbatas yang menjadi penghambat kemampuan tubuh untuk melawan sel-sel kanker (Setiyanto, 2013).

Dampak penggunaan rokok yang berterus terus pada mahasiswa, dapat berujung menjadi toksik dalam tubuh, salah satu bahan dalam rokok yang dapat menimbulkan efek toksik dalam tubuh adalah logam berat, salah satunya adalah Kadmium. Logam berat termasuk golongan logam yang pengaruhnya terlihat bila masuk ke dalam tubuh. Kadmium masuk ke dalam tubuh bisa melalui makanan, minuman maupun alat dan benda. Kadmium (Cd) merupakan metal yang berbentuk kristal putih keperakan yang keberadaannya sering ditemukan sebagai pencemar perairan dan biasa digunakan dalam pembuatan batrai (Ambarawati *et al.*, 2020). Kadmium (Cd) termasuk salah satu logam yang terkandung di dalam rokok yang mana belum diketahui fungsinya secara biologis dan memiliki toksisitas yang tinggi (Mayaserli & Rahayu, 2018). Seperti logam berat pada umumnya kadmium bersifat akumulatif atau menumpuk dalam tubuh organisme, semakin tinggi kadar dan semakin lama paparan, maka efek toksik yang diberikan pada tubuh akan lebih besar (Darmono, 1999).

Pada perokok aktif tidak hanya berisiko terjadi gangguan paru-paru tetapi juga berisiko terhadap gangguan jantung dan pembuluh darah akibat asap rokok yang dihisap mengandung karbon monoksida (CO). Pada hal ini akan berakibat pada penurunan kinerja jantung paru (Siallagan, 2021). Selain itu kerusakan dapat terjadi pada sistem ginjal, sehingga dalam mendeteksi logam Kadmium (Cd) dalam tubuh dapat dideteksi melalui darah atau urine, yang hasil absorpsi Kadmium pada darah maupun urine berbeda. Urine yang merupakan hasil cairan sisa hasil ekskresi ginjal dikeluarkan dari tubuh melalui proses urineasi (Sari, 2020). Rata-rata, perokok memiliki konsentrasi kadmium dalam darah 4-5 kali lebih tinggi dan konsentrasi kadmium dalam ginjal lebih tinggi 2-3 kali dibandingkan dengan bukan perokok. Dalam tubuh manusia Kadmium yang dikeluarkan melalui urine hanya sedikit yang diabsorpsi, yaitu sekitar 5-10% (Irsan, 2016). Penetapan kadar Kadmium dapat ditentukan melalui beberapa metode tergantung dari sampel yang akan dipakai seperti metode *Paper Analytical Device* (PAD) dan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Dalam mengidentifikasi ada tidaknya logam Cd (Kadmium) dalam urine dapat dilakukan dengan metode analisis kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Manuhutu, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Identifikasi Kadmium (Cd) pada sampel urine remaja perokok aktif yang ada di Universitas Setia Budi, karena bila diamati banyak mahasiswa Universitas Setia Budi Surakarta merupakan perokok aktif. Metode

yang digunakan adalah dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini cocok untuk menganalisa logam bahkan logam dalam partikel yang sangat kecil dalam suatu sampel karena mempunyai kepekaan yang tinggi, pelaksanaan yang relative rendah, dan interferensinya sedikit (Ganjar dan Rohman, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Apakah terdapat logam Kadmium (Cd) pada sampel urine remaja perokok aktif yang ada di Universitas Setia Budi?
- b. Berapa kadar logam Kadmium (Cd) pada sampel urine remaja perokok aktif di Universitas Setia Budi?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai.

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sedikitnya Mahasiswa yang bersedia menjadi probandus dalam penelitian
2. Keterbatasan biaya dalam melakukan penelitian

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui adanya logam Kadmium (Cd) pada sampel urine remaja perokok aktif di Universitas Setia Budi.

- b. Untuk mengetahui kadar logam Kadmium (Cd) pada sampel urine remaja perokok aktif di Universitas Setia Budi.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan mengenai logam Kadmium (Cd) serta menambah keterampilan dan ketelitian dalam bidang toksikologi khususnya mengenai pemeriksaan kadmium (Cd) menggunakan metode SSA

- b. Manfaat bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan informasi secara tidak langsung kepada masyarakat khususnya para remaja atau rekan-rekan Universitas Setia Budi sebagai perokok aktif mengenai bahaya mengkonsumsi merokok.

- c. Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan

Sebagai referensi penelitian selanjutnya dan sebagai sumber bacaan serta sebagai sumber informasi bagi mahasiswa yang akan melanjutkan penelitian terkait.