

**PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN
KADMIUM (Cd) PADA CANGKIR ALUMINIUM YANG BEREDAR DI
PASAR PERUMNAS KLENDER JAKARTA TIMUR SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi
pada Program Studi Farmasi**



Oleh:

RESTI SOPIAWATI

1704015221





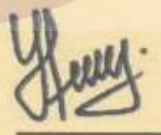
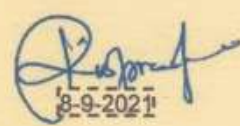


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul
**PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN
KADMIUM (Cd) PADA CANGKIR ALUMINIUM YANG BEREDAR DI
PASAR PERUMNAS KLENDER JAKARTA TIMUR SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

Resti Sopiawati, NIM 1704015221

Panitia Ujian:	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>7/10/21</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Hariyanti, M.Si.		<u>31/8/21</u>
<u>Penguji II</u> Dra. apt. Herlina B. Setijanti, M.Si.		<u>31/8/21</u>
<u>Pembimbing I</u> Dra. apt. Hurip Budi Riyanti, M.Si.		<u>01/09/2021</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Yeni, M.Si.		<u>01/09/2021</u>
<u>Mengetahui:</u> Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.	 8-9-2021	<u>08/09/2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **14 Agustus 2021**

ABSTRAK

PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA CANGKIR ALUMINIUM YANG BEREDAR DI PASAR PERUMNAS KLENDER JAKARTA TIMUR SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Resti Sopiawati
1704015221

Logam berat merupakan kontaminasi yang sangat potensial karena mampu menyebabkan masalah serius dalam kesehatan manusia jika terdapat secara berlebihan dalam makanan atau minuman yang kita konsumsi. Ada beberapa kandungan logam berat berbahaya apabila kadar yang ada dalam tubuh ternyata melebihi dari ambang batas sudah diperbolehkan seperti Tembaga (Cu), Arsenik (As), Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar senyawa logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada cangkir berbahan aluminium. Penetapan kadar senyawa Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang Pb (283,3 nm) dan Cd (228,8 nm). Hasil penelitian jika dilihat dari nilai absorbansi, dapat disimpulkan tidak terdeteksi adanya migrasi logam Pb maupun Cd yang terdapat pada cangkir aluminium dengan merek Rose karena hasil kadar Pb maupun Cd yang didapat dibawah kadar LoQ Pb= 1,36 ug/ml dan LoQ Cd= 0,22 ug/ml.

Kata Kunci: Logam Berat Timbal (Pb), Logam Berat Kadmium (Cd), Migrasi, Cangkir Aluminium dan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul

PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA CANGKIR ALUMINIUM YANG BEREDAR DI PASAR PERUMNAS KLENDER JAKARTA TIMUR SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi (S.Farm.) pada program studi fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Dra. Hurip Budi Riyanti, M.Si., selaku pembimbing I dan Ibu apt. Yeni, M.Si., selaku pembimbing II skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu apt. Zahmilia Akbar, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat dan bimbingannya. Ibu dan Bapak Dosen Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta yang memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
9. Ayahanda almarhum Aang Sopandi dan Ibunda Ernawati selaku Orang tua tercinta atas do'a dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril

maupun materi, serta kepada kakak-kakak tercinta yang telah memberikan dukungan dan supportnya.

10. Teman angkatan 2017, Sahabat, Dosen dan semua Civitas kampus yang tidak bisa penulis sebutkan namun tidak mengurangi rasa hormat penulis sehingga dengan bantuannya penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih memiliki kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan. Maka diharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran kepada penulis.

Jakarta, Mei 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Teori	3
1. Kemasan Logam	3
2. Migrasi	5
3. Logam Berat	7
4. Spektrofotometri Serapan Atom	11
B. Kerangka Berpikir	13
C. Hipotesis	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	15
B. Pola Penelitian	15
C. Cara Penelitian	15
1. Alat dan Bahan Penelitian	15
2. Prosedur Penelitian	16
D. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Pengambilan Sampel Cangkir Aluminium	20

B. Kurva Kalibrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)	20
1. Hasil Kurva Kalibrasi	20
C. Larutan Blangko Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)	24
D. Penetapan Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Sampel	24
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	26
A. Simpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 20 tahun 2019 tentang kemasan pangan	7
Tabel 2. Pengenceran Baku Seri Timbal (Pb)	17
Tabel 3. Pengenceran Baku Seri Kadmium (Cd)	17
Tabel 4. Hasil Analisis Kadar Logam Pb pada Cangkir Aluminium Merek Rose	24
Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Logam Cd pada Cangkir Aluminium Merek Rose	24



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Cangkir Aluminium	4
Gambar 2. Komponen Spektrofotometri Serapan Atom	12
Gambar 3. Pola Penelitian	15
Gambar 4. Kurva Kalibrasi Pb 5 Titik	21
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Pb 4 Titik	21
Gambar 6. Kurva Kalibrasi 3 Titik	22
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Cd	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Sampel Cangkir Aluminium	30
Lampiran 2. Perhitungan Besar Sampel	30
Lampiran 3. Perhitungan Seri Konsentrasi	30
Lampiran 4. Ekstraksi Sampel	32
Lampiran 5. Penimbangan $Pb(NO_3)_2$ dan $Cd(NO_3)_2$	33
Lampiran 6. Pembuatan Larutan Baku	34
Lampiran 7. Pembuatan Larutan Baku Antara	35
Lampiran 8. Pembuatan Larutan Baku Seri	36
Lampiran 9. Pengukuran dan Alat Spektrofotometer Serapan Atom	36
Lampiran 10. Hasil Kurva Kalibrasi Pb dan Cd	37
Lampiran 11. Hasil Penetapan Kadar Pb dan Hasil Blangko Pb	38
Lampiran 12. Hasil Penetapan Kadar Cd dan Hasil Blangko Cd	38
Lampiran 13. Bahan-Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian	39
Lampiran 14. CoA (Certificate of Analysis) $Pb(NO_3)_2$	39
Lampiran 15. CoA (Certificate of Analysis) $Cd(NO_3)_2$	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat tanpa disadari banyak yang telah terkena logam berat dalam kehidupannya maupun lingkungannya. Umumnya peralatan masak atau pangan menggunakan logam, apabila terlepas dari alat makan atau alat masak kemungkinan dapat menimbulkan keracunan yang tidak disadari (Stahl, 2017). Masyarakat memilih penggunaan kemasan logam seperti cangkir aluminium karena mempunyai keunggulan diantaranya mempunyai keringanan yang lebih baik dari baja, tidak berbau, mampu menahan gas masuk, merupakan penghantar panas yang baik. Namun pada penggunaan bahan aluminium sebagai kemasan terdapat kelemahan yakni kekuatan (ragriditasnya) kurang baik, mempunyai harga lebih mahal, serta mudah timbul karat (Sander, 2018).

Pada proses pembuatan kemasan cangkir berbahan aluminium umumnya terbuat dari logam lain seperti Tembaga (Cu), Khromium (Cr), Mangan (Mn), Magnesium (Mg), Seng (Zn) dan Baja yang tersusun dari logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd). Apabila bahan dasar cangkir aluminium yakni logam lain diberikan secara berlebih pada proses pembuatannya, dapat mengakibatkan pelepasan logam beracun ke pangan yang menimbulkan bahaya kesehatan (Amin, 2015; Nyoman, 2017).

Migrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) sudah banyak dilakukan penelitian seperti pada penelitian Stahl tahun 2017, dimana migrasi aluminium foil dari bahan kontak makanan ke makanan akibat pencemaran logam berat. Namun belum ada yang meneliti migrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dari cangkir aluminium ke dalam pangan, menurut regulasi internasional WHO bekerjasama dengan FAO diantara logam esensial seperti Timah (Sn), Merkuri (Hg), Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Arsen (As) bahwa asupan logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) dalam makanan pada setiap orang dalam perminggunya memiliki batas takaran paling tinggi (Nuraini *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ini bisa digunakan untuk mengetahui adanya cemaran Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) yang berasal dari migrasi cangkir aluminium,

apabila tercampur dengan makanan atau minuman yang dikonsumsi. Pada kondisi tertentu, kontak antara bahan aluminium dan minuman kemungkinan dapat menyebabkan adanya migrasi (perpindahan) dari kemasan atau wadah yang dipakai ke minuman. Perpindahan tersebut dapat saja dipengaruhi beberapa faktor diantaranya komposisi material kemasan, suhu kontak, sifat produk makanan, sifat dan tingkat kontak serta waktu kontak (Kuorwel, 2015; Nuraini *et al.*, 2015; Pulungan, 2018).

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kandungan logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dari migrasi yang berasal dari cangkir berbahan baku aluminium dengan metode spektrofotometri serapan atom (ssa), karena sensitif terhadap unsur logam. Jika terjadi migrasi Pb dan Cd ke dalam minuman bisa membahayakan kesehatan, karena banyak masyarakat yang menggunakan cangkir berbahan baku aluminium. Sehingga dapat mengakibatkan sakit kepala hingga nyeri hebat dibagian perut akibat mengkonsumsi Timbal (Pb), serta menyebabkan kanker akibat mengkonsumsi Kadmium (Cd) dari penggunaan cangkir berbahan baku aluminium.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut: diduga terjadi migrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) ke dalam pangan dari kemasan cangkir aluminium serta berapakah kadarnya.

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) yang terdapat di bahanpangan dari migrasi cangkir aluminium.

D. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang keamanan penggunaan cangkir berbahan baku aluminium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Rosihan, Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press. 33-34.
- Anggraini, Rika. 2018. *Validasi Metode Penentuan Hg pada Sampel Waste Water Treatment Plant dengan Menggunakan Teknik Bejana Uap Dingin-Spektrofotometer Serapan Atom (CV-AAS)*. Samarinda: Kimia FMIPA Unmul. 12
- Amin M. 2015. *Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Minuman Ringan Berkarbonasi Menggunakan Destruksi Basah Secara Spektroskopi Serapan Atom*. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negri Malang, Malang. Hlm. 16-18
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2010. *Mengenal Logam Beracun*. ISBN 978-979-1269-30-8. Jakarta. Hlm. 2-4.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2019. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan*. Jakarta: Direktur Jenderal Peraturan Perundang-undangan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia RI. 142
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Cara Uji Kadmium (Cd) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Jakarta: BSN. 2-6
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Cara Uji Timbal (Pb) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Jakarta: BSN. 2-4
- Cakste, Ilze. 2017. *Migration of Iron, Aluminium, Calcium, Magnesium and Silicon from Ceramic Materials into Food Simulant*. Latvia: Department of Chemistry Faculty of Food Technology Latvia University of Agriculture. 160-163
- Canyon, Hydro. 2019. *Poisoning in the Modern World*. Amerika Serikat: Ozgur Karcioğlu.
- Dewa, Riardi, Pratista. 2015. *Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Minum dalam Kemasan Di Kota Ambon*. Ambon: Majalah Biam. 11(2),76-82
- Emawati, Emma. 2015. *Analisis Timbal dalam Kerang Hijau, Kerang Bulu, dan Sedimen di Teluk Jakarta*. Jawa Barat: Fakultas Farmasi UNPAD. 106
- Engwa. 2019. *Mechanisme and Health Effect of Heavy Metal Toxicity in Humans*. London: IntechOpen. Hlm 77-87

- Girsang, Wijaya M, Gunam W. 2020. *Deteksi Migrasi Material Pembungkus Makanan ke Air karena Pemanasan*. FMIPA UI, Jakarta. Hlm. 12-34
- Huang X, Zhang X, & Yam, K. L. 2016. *Modeling Release Of Chemicals From Multilayer*.
- Indirawati, Sri M. 2017. *Pencemaran Pb dan Cd dan Keluhan Kesehatan pada Masyarakat di Kawasan Pesisir Belawan*. Sumatera Utara: STIKES SUMUT. 54-60
- Kuorwel K. 2015. Review of Mechanical Properties, Migration, and Potential Applications in Active Food Packaging Systems Containing Nanoclays and Nanosilver. Dalam: *Journal Of Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Melbourne: Australia 411–430
- Nasir M. 2019. *Spektrofotometri Serapan Atom*. Banda Aceh: Unsyahpress. Hlm. 2-5
- Nugraha, Gulam. 2018. *Logam*. Tangerang: Institut Teknologi Serpong. Hlm. 2-3
- Nuraini, Iqbal, Sabhan. 2015. Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (Amiu) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Dalam: *Jurnal Gravitasi vol 14*. Jurusan Fisika FMIPA, Sulawesi Tengah. Hlm. 37-39
- Nyoman I. 2017. *Pengemasan Pangan, Kajian Pengemasan yang Aman, Nyaman, Efektif, dan Efisien*. UDAYANA Press, Bali. Hlm. 63-80 dan Hlm. 115-118.
- Pulungan. 2018. *Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan*. Malang: UB Press. Hlm. 52-56
- Qadriyah L, Moelyaningrum AD, Ningrum PT. 2019. Kadar Kadmium Pada Air Sumur Gali Disekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (Studi Di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah X Kabupaten Jember, Indonesia). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(1), 41.
- Sander. 2018. Release of aluminium and thallium ions from uncoated food contact materials made of aluminium alloys into food and food simulant'. Dalam: *Journal of PLOS ONE*. Berlin: German. Page. 1-3.
- Sari N. K. 2010. *Analisa instrumentasi*. Klaten: Yayasan Humaniora.
- Sasongko A, Yulianto K, Sarastri D. 2017. Verifikasi Metode Penentuan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Dalam: *Jurnal Sains dan Teknologi*. Bogor: Program Diploma IPB. 229

- Susanto A, Tru M, Sandi N. 2021. Validasi Metode Analisis Penentuan Kadar Logam Berat Pb, Cd dan Cr Terlarut dalam Limbah Cair Industri Tekstil dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Prodigy7. Dalam: *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Jawa Tengah: Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP. 191-200
- Setyowati VA, Widodo EWR. 2017. Studi Sifat Fisis, Kimia, dan Morfologi pada Kemasan Makanan Berbahan Styrofoam dan LDPE (Low Density Polyethylene): Telaah Kepustakaan. *Mechanical*, 8(1), 39–45.
- Syaifullah M, Yuniar AC, Agoes S, Bambang I. 2018. Kandungan Logam Non Esensial (Pb, Cd dan Hg) dan Logam Esensial (Cu, Cr, dan Zn) pada Sedimen Di Perairan Tuban Gresik dan Sampang Jawa Timur. Dalam: *Jurnal Kelautan*. Surabaya: Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UNAIR. 69-74
- Stahl, T. 2017. Migration of aluminum from food contact materials to food a health risk for consumers? Part I of III: exposure to aluminum, release of aluminum, tolerable weekly intake (TWI), toxicological effects of aluminum, study design, and methods. Dalam: *Journal Of Environmental Sciences Europe*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Tabelin CB, Igarashi T, Villacorte-Tabelin M, Park I, Opiso EM, Ito M, Hiroyoshi N. 2018. Arsenic, selenium, boron, lead, cadmium, copper, and zinc in naturally contaminated rocks: A review of their sources, modes of enrichment, mechanisms of release, and mitigation strategies. *Science of the Total Environment*, 645, 1522–1553.
- Trinovita Y, Mundriyastutik Y, Fanani Z, Fitriyani AN. 2019. Evaluasi Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes Aspera*) dengan Spektrofotometri. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 4(1), 12–18.
- Wahyuni S. 2010. *Lanjut Usia Di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Skripsi*.
- Wani AL, Ara A, Usmani JA. 2015. Lead toxicity: A review. *Interdisciplinary Toxicology*, 8(2), 55–64
- Xu Y, Balaji S, Binoy S, Hailong W. 2018. Biochar Modulates Heavy Metal Toxicity and Improves Microbial Carbon Use Efficiency in Soil. Dalam: *Journal Science of the Total Environment journal*. Australia: Elsevier. 148-159
- Zakiyatul. 2014. *Jenis Pengemasan*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. Hlm. 45-57