

**UJI PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN
KADMIUM (Cd) PADA MANGKOK MELAMIN BERWARNA SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi



Oleh:
ZAKIYATUNNUPUS
1704015180

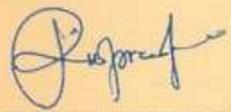


PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021

Skripsi dengan Judul

**UJI PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb)
DAN KADMIUM (Cd) PADA MANGKOK MELAMIN BERWARNA
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
ZAKIYATUNNUPUS, NIM 1704015180

Panitia Ujian	Tanda Tangan	Tanggal
Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>5/6/21</u>
Penguji I Dr. apt. Hariyanti, M.Si.,		<u>21-06-2021</u>
Penguji II apt. Sofia Fatmawati, S.Farm., M.Si.		<u>17-06-2021</u>
Pembimbing I apt. Dra. Hurip Budi Riyanti, M.Si		<u>22-06-2021</u>
Pembimbing II apt. Yeni, M.Si		<u>23-06-2021</u>
Mengetahui Ketua Program Studi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si		<u>24-06-2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **27 Mei 2021**

ABSTRAK

UJI PENDAHULUAN PENETAPAN KADAR MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA MANGKOK MELAMIN BERWARNA BERWARNA SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Zakiyatunnupus
1704015180

Logam berat adalah bahan pencemar yang tidak dapat didegradasi atau dihancurkan, salah satunya adalah logam Pb dan Cd yang termasuk ke dalam logam berat nonesensial, yang tidak mempunyai fungsi dan sangat berbahaya (toksik) di dalam tubuh manusia. Logam berat tidak diperbolehkan untuk terdapat di makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa logam pada peralatan makan melamin. Pengambilan sampel diambil dengan menggunakan metode purposive sampling yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Penentuan kadar senyawa logam Pb dan Cd dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang Pb (283,3 nm) dan Cd (228,8 nm). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisa yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdeteksi adanya logam Pb maupun Cd yang artinya tidak terdapat migrasi logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada mangkuk melamin bermerk Hugico Ltd karena, kadar yang digunakan terlalu kecil dibawah nilai LOD, sedangkan nilai LOD menurut literature LOD Pb: 1,36 ppm dan LOD Cd; 0,22 ppm, serta alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yang digunakan yaitu Flame.

Kata Kunci: Kadmium (Cd), timbal (Pb), melamin, spektrofotometri serapan atom (AAS)

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

UJI PENDAHULUAN PENETAPAN MIGRASI TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA MANGKOK MELAMIN BERWARNA 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. Pramulani Mulya Lestari, S.Farm 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 Komarudin dan Ibunda Atikah 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, April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Polimer	4
2. Melamin	5
3. Migrasi	6
4. Logam Berat	7
5. Logam Timbal (Pb)	8
6. Logam Kadmium (Cd)	9
7. Spektrofotometri Serapan Atom	9
B. Kerangka Berfikir	11
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	13
B. Pola Penelitian	13
C. Cara Penelitian	13
1. Alat dan Bahan Penelitian	13
2. Prosedur Penelitian	14

a. Sampel	14
b. Pembuatan larutan uji	15
c. Pembuatan Larutan Baku	15
d. Pembuatan Larutan Blangko	16
3. Cara Penetapan	16
4. Interpretasi Hasil	17
D. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Pengambilan Sampel Mangkok Melamin	18
B. Kurva Kalibrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)	19
1. Hasil Kurva Kalibrasi	19
C. Larutan Blangko Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)	21
D. Penetapan Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Sampel	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	23
A. Simpulan	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Mangkok Melamin	5
Gambar 2. Komponen Spektrofotometri Serapan Atom	10
Gambar 3. Kurva Kalibrasi Pb 5 Titik	19
Gambar 4. Kurva Kalibrasi Pb 4 Titik	20
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Cd	20



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor tahun 2019 tentang kemasan pangan	7
Tabel 2. Pengenceran Larutan Baku Seri Pb	16
Tabel 3. Pengenceran Larutan Baku Seri Cd	16
Tabel 4. Hasil Analisa Logam Timbal (Pb) pada Sampel Uji	22
Tabel 5. Hasil Analisis Logam Kadmium (Cd) pada Sampel Uji	22



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Perhitungan Seri Konsentrasi	27
Lampiran 2. Sampel Mangkok Melamin	29
Lampiran 3. Ekstraksi Sampel	30
Lampiran 4. Penimbangan $Pb(NO_3)_2$ dan $Cd(NO_3)_2$	31
Lampiran 5. Pengenceran Asam Asetat	32
Lampiran 6. Pembuatan Larutan Baku	33
Lampiran 7. Pembuatan Larutan Baku Antara	34
Lampiran 8. Pengukuran dan Alat Spektrofotometer Serapan Atom	35
Lampiran 9. Hasil Kurva Kalibrasi Pb	36
Lampiran 10. Hasil Kurva Kalibrasi Cd	37
Lampiran 11. Hasil Penetapan Kadar Pb	38
Lampiran 12. Hasil Blangko Pb	39
Lampiran 13. Hasil Penetapan Kadar Cd dan Blangko	40
Lampiran 14. COA $Cd(NO_3)_2$	41
Lampiran 15. COA $Pb(NO_3)_2$	42
Lampiran 16. Bahan-Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Salah satunya adalah produk kemasan pangan. Zaman dahulu sebelum ada kemasan pangan dari bahan gelas, keramik, dan logam, masyarakat biasa menggunakan daun pisang, daun jati, atau bahan-bahan alam lainnya sebagai wadah tempat makanan. Seiring dengan perkembangan teknologi maka kemasan pangan dari produk-produk industri peralatan makan semakin berkembang, diantaranya adalah peralatan makan melamin. Tahun 1970-an peralatan makan melamin mulai diperkenalkan di Indonesia. Peralatan makan melamin banyak diminati masyarakat karena tidak mudah pecah, ringan, berwarna-warni, bentuknya bervariasi, dan harganya terjangkau. Semakin bertambahnya minat orang-orang menggunakan peralatan melamin sehingga memberikan peluang keuntungan bagi industri peralatan makan melamin, akan tetapi animo masyarakat terhadap peralatan makan melamin mulai berkurang dengan adanya *public warning* dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Yulianti, 2020)

Peralatan makan melamin merupakan sejenis dengan plastik dari hasil kombinasi antara melamin dengan formadehida yang menghasilkan melamin resin, yaitu suatu polimer yang tahan panas dengan stabilitas dimensi yang sempurna. Melamin resin biasanya dikenal dengan nama *thermoset* plastik (Getrudis et al., 2017).

Plastik *thermoset* atau plastik *thermosetting* adalah plastik yang apabila telah mengalami kondisi tertentu tidak dapat dicetak kembali karena bangun polimernya berbentuk jaringan tiga dimensi. Yang termasuk plastik *thermoset* adalah: *polyurethane*, *urea formaldehyde*, *melamine formaldehyde*, *polyester*, epoksi dan lain-lain. Penggunaan bahan tambahan ini beraneka ragam tergantung pada bahan baku yang digunakan dan mutu produk yang akan dihasilkan. Berdasarkan fungsinya, maka bahan tambahan atau bahan pembantu proses dapat dikelompokkan menjadi: bahan pelunak, bahan penstabil, bahan pelumas, bahan pengisi, pewarna, *antistatic agent*, *blowing agent*, *flame retardant* dan sebagainya (Herlina, 2021).

Migrasi logam dapat terjadi pada saat pembuatan kemasan melamin dan pada komposisi plastik thermoset tersebut terutama pada pewarna karena pada pewarna tersebut mengandung logam berat seperti timbal, arsen, cadmium, kromium, kobalt, mangan dan merkuri digunakan sebagai pigmen warna dalam cat yang dapat tertelan lewat kontaminasi tangan, kuku, makanan, cangkir yang di letakkan di mulut (BPOM, 2010).

Timbal dan cadmium telah banyak diteliti seperti penelitian (Suwaidah al., 2014), yaitu kajian cemaran logam berat Timbal (Pb) dari kemasan kertas bekas ke dalam makanan gorengan , penelitian (Dewa et al., 2015) yaitu, analisa kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada air minum dalam kemasan, dan penelitian dari (Perdana, 2019) yaitu, analisis logam berat pada kemasan kaleng namun, belum ada yang meneliti migrasi Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dari mangkok melamin ke dalam bahan pangan. Hasil penelitian ini bisa digunakan untuk mengetahui adanya cemaran timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) yang berasal dari migrasi mangkok melamin. Akhir-akhir ini kasus keracunan logam berat yang berasal dari bahan pangan semakin meningkat jumlahnya. Kontak antara kemasan pangan dan makanan bisa menyebabkan migrasi (perpindahan) bahan-bahan kimia dari wadah ke makanan seperti halnya logam berat yaitu timbal (Pb), merkuri (Hg), Arsenic (As) dan Kadmium (Cd) sehingga makanan tersebut tidak terjamin keamanannya. Migrasi terjadi akibat pengaruh suhu panas makanan, waktu penyimpanan, dan proses pengolahannya. Semakin tinggi suhu maka semakin tinggi kemungkinan adanya migrasi (Setyowati & Widodo, 2017)

Migrasi logam berat seperti timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam pangan yang melebihi ambang batas keamanan yang ditetapkan akan berdampak buruk bagi kesehatan konsumen. Walaupun dengan kadar kecil akan tetap membahayakan bagi yang mengkonsumsi dan mengingat logam berat akan tertimbun di dalam tubuh , sehingga lambat laun kadarnya akan meningkat dan sangat membahayakan. Toksisitas akut logam berat ini biasanya dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan. Logam berat ini adalah logam yang terakumulasi di dalam tubuh. Paparan jangka panjang kadmium di ginjal dapat menyebabkan penyakit ginjal, dan timbal (Pb) methyl mercury (MeHg) adalah senyawa organik yang secara perlahan dapat menyebabkan degenerasi dan kerusakan otak (Fajriah et al., 2017)

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kandungan timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dari migrasi yang berasal dari mangkok yang berbahan baku melamin dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA). Metode ini digunakan karena mempunyai kepekaan yang sangat tinggi, yaitu dapat menentukan kadar logam dibawah 1 ppm dan analisis logam tertentu dapat dilakukan dalam campuran dengan unsur-unsur logam lain tanpa diperlukan pemisahan terlebih dahulu, serta pelaksanaannya relatif sederhana (Nofita et al., 2019). Bila terjadi migrasi Pb dan Cd ke dalam makanan bisa membahayakan kesehatan karena banyak masyarakat yang menggunakan mangkok berbahan melamin untuk tempat makanan berkuah, sehingga perlu dilakukan uji migrasi logam berat Pb dan Cd dari mangkok tersebut. Contoh diperoleh dari pasar-pasar tradisional. Hal ini penting untuk dilakukan penelitian agar dapat diketahui kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dari migrasi mangkok melamin yang digunakan oleh masyarakat masih aman atau membahayakan.

B. Permasalahan Penelitian

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

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui berapa kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam pangan dari migrasi mangkok melamin.

D. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang migrasi yang berasal dari mangkok berbahan baku melamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Rosihan, Husaini. 2017. Logam Berat Sekitar Manusia. Banjarmasin: *Lambung Mangkurat University Press*. 33-34.
- BPOM. 2010. *Mengenal Logam Beracun*. ISBN 978-979-1269-30-8. Jakarta. Hlm 2-4.
- BPOM RI. 2019. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. *Badan Pengawas Obat dan Makanan*, 53, 1689-1699.
- Dewa RP, Hadinoto S, Torry FR. 2015. Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Minum Dalam Kemasan Di Kota Ambon Analyze of Timbale (Pb) And Cadmium (Cd) On Water Mineral In Ambon City. *Jurnal Majalah Biam*. 11(2),76–82.
- Eec. (2016). *Testing approaches for the release of metals from ceramic*.
- Fajriah N, Nasir M, Zulfadli. 2017. Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Tanaman Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, 11(2), 162–171.
- Getrudis M, Lena E, Sudewi S,& Citraningtyas G. 2017. Analisis Kadar Formaldehida Pada Peralatan Makan Melamin yang Beredar di Kota Manado. *Pharmacon*, 6(3), 105-114.
- Girsang, TP, Wijaya I MM, Gunam IBW. 2020. Deteksi Migrasi Material Pembungkus Makanan ke Air karena Pemanasan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(2): 310-318.
- Huang X, Zhang X, Zhang X, & Yam, K. L. 2016. *MODELING RELEASE OF CHEMICALS FROM MULTILAYER*, (20)3, 839-843
- Nasir M. 2019. *Spektrofotometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press. Aceh. Hlm. 2-5.
- Nofita, Tutik, Ariska RW. 2019. Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Margarindengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1), 24-32.
- Nuraini, Iqbal, Sabhan. 2015. *Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (Amiu) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Analysis of the levels of heavy Metal in refill using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*. Sulawesi Tengah, Gravitasi. Hlm. 37
- Nursalam. 2017. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis*.

(P.P. Lestari.Ed) (4th. Ed). Jakarta: Salemba Medika

- Perdana WW. 2019. Analisis Logam Berat Di Kemasan Kaleng. *Agroscience (Agsci)*. 215
- 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.
- Sari NK. 2010. *Analisa Instrumentasi*. Yayasan Humaniora.
- Sari HN. 2021. *Polimer Termoset*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- 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.
- Sinarwati NK, Ari N, Dharmawan S & Ganesha UP. 2015. *Reaksi Pasar Modal Indonesia Terhadap Peristiwa Politik (Event Study pada Peristiwa Pelantikan Joko Widodo Sebagai Presiden Republik Indonesia Ke-7)*, 3(13).
- Suwaidah IS, Achyadi NS, Cahyadi W. 2014. Kajian cemaran logam berat timbal dari kemasan kertas bekas, 2(37), 145-154
- Sylvia RP, Fetri CM dan F. N. P. 2018. 1 St International Conference On Chemistry , Pharmacy And Medical Sciences (Iccpm). *Advanced Research Development Base on Local Resources, November, 27–28*.
- 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*.
- Wang P, Chen H, Kopittke PM & Zhao FJ. 2019. Cadmium contamination in agricultural soils of China and the impact on food safety. *Environmental Pollution*, 249, 1038–1048.
- Wani AL, Ara A & Usmani JA. 2015. Lead toxicity: A review. *Interdisciplinary Toxicology*, 8(2), 55–64

Yoga IKW. 2015. Penentuan Konsentrasi Optimum Kurva Standar Antioksidan ; Asam Galat , Asam Askorbat dan Trolox ® terhadap Radikal Bebas DPPH (2 , 2-diphenyl-1- picrylhydrazyl) 0 , 1 mM. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V Tahun 2015*, 316–321.

Yulianti CH. 2020. Analisis Pengaruh Suhu Simulan Pangan The Analysis of Food Simulant Temperature Effects on Formaldehyde Migration on Melamine Plate, 2(5), 73–79.

