



**PENETAPAN KADAR MIGRASI KROMIUM (VI) PADA MAINAN  
BERCORAK SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Skripsi**

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

**Oleh :  
Mega Auliya  
1504015227**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR MIGRASI KROMIUM (VI) PADA MAINAN  
BERCORAK SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Mega Auliya, NIM 1504015227**

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

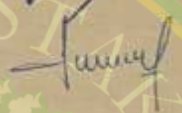
**Drs. apt. Inding Gusmayadi, M. Si.**



8/8/20

Penguji I

**Dr. apt. Supandi, M.Si.**



18.09.2020

Penguji II

**apt. Hariyanti, M.Si.**



22.09.2020

Pembimbing I

**apt. Dra. Hurip Budi Riyanti, M.Si.**



18.09.2020

Pembimbing II

**apt. Almawati Situmorang, S.Si, M.Farm.**



09-09-2020

Mengetahui:

Ketua Program Studi Farmasi

**apt. Kori Yati, M. Farm.**



22.09.2020

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **28 Agustus 2020**

## Abstrak

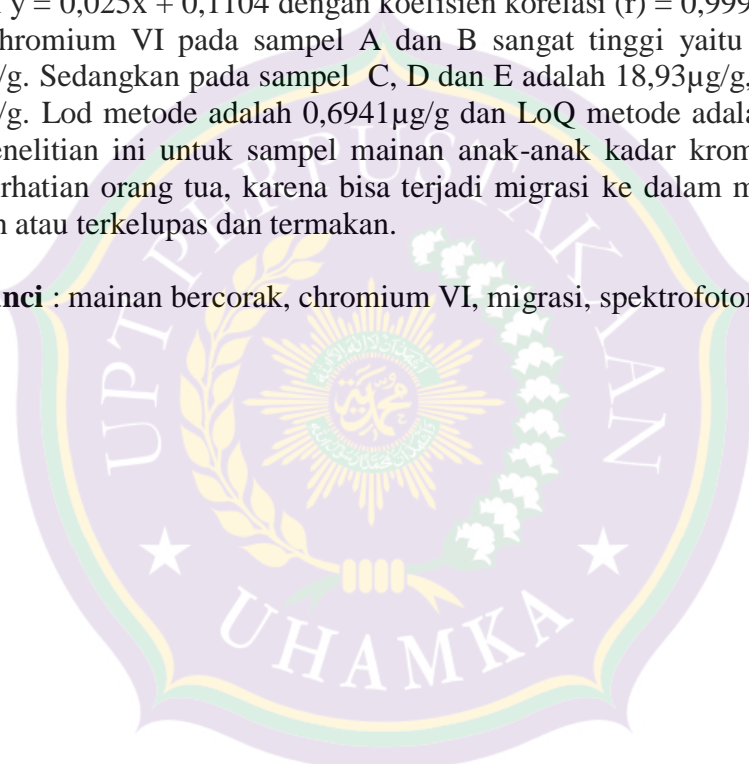
### **PENETAPAN KADAR MIGRASI KROMIUM (VI) PADA MAINAN BERCORAK SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Mega Auliya

1504015227

Keamanan mainan anak merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah dengan ada tidaknya kandungan logam berat seperti Kromium VI pada mainan bercorak menggunakan cat, karena dari cat tersebut adanya kandungan kromium VI. Logam berat bersifat karsinogenik dan menjadi penyebab berbagai penyakit maupun keracunan. Telah dilakukan penelitian analisis berbagai jenis mainan anak yang bercorak menggunakan metode spektrofotometri, dengan panjang gelombang maksimum 538 nm dan kurva kalibrasi  $y = 0,025x + 0,1104$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9998. Hasil analisa kadar Chromium VI pada sampel A dan B sangat tinggi yaitu 55,17 $\mu$ g/g dan 50,88 $\mu$ g/g. Sedangkan pada sampel C, D dan E adalah 18,93 $\mu$ g/g, 15,53 $\mu$ g/g dan 17,17 $\mu$ g/g. LOD metode adalah 0,6941 $\mu$ g/g dan LoQ metode adalah 2,3137  $\mu$ g/g. Hasil penelitian ini untuk sampel mainan anak-anak kadar kromium VI tinggi. Perlu perhatian orang tua, karena bisa terjadi migrasi ke dalam makanan sampai kemakan atau terkelupas dan termakan.

**Kata kunci** : mainan bercorak, chromium VI, migrasi, spektrofotometer uv-vis



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi ini, yang berjudul **“PENETAPAN KADAR MIGRASI KROMIUM (VI) PADA MAINAN BERCORAK SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak suka dan duka yang dihadapi penulis, baik saat penelitian maupun dalam penulisan skripsi ini. Dengan terselesaikannya penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo M. Si., selaku Dekan I FFS UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M. Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M. Si., M. Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M. Si., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA, Jakarta.
5. Ibu apt. Kori Yati M. Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu Dra. apt. Hurip Budi Riyanti, M.Si., selaku pembimbing utama yang senantiasa membantu dan memberikan bimbingan dan arahan terhadap pengerjaan dan penulisan skripsi ini.
7. Ibu apt. Almawati Situmorang, S.Si, M.Farm., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Ayah Maifal Andri dan Bunda Jusniarti orang tuaku tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual yang sangat berharga. Terimakasih atas doa dan dorongannya. Serta keluarga besar tercinta yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan semangat. Semoga Allah SWT selalu meridhoi kita semua. Aamiin.
9. Sahabat-sahabat perjuangan: Risna Pravita, Khairunnisa. Terimakasih atas kerja sama, kebersamaan pada saat suka dan duka.
10. Sahabat-sahabatku lainnya, Aries Sujarwa, Wahyu Ismalasari, Hesti Harfitianti, Muti'ah, Alysia dan yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan kepada penulis.
11. Dosen, Karyawan dan Staf tata usaha FFS UHAMKA
12. Semua pihak yang telah membantu dari awal hingga akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang pantas atas bantuan yang penulis peroleh selama ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi masih jauh dari sempurna dan dengan segala kerendahan hati semua kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, Mei 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
A. Landasan Teori	3
1. Mainan	3
2. Cat/Pelapisan	3
3. Kromium Valensi VI	3
4. 1,5-difenilkarbazida	6
5. Migrasi	8
6. Spektrofotometer UV-Vis	9
B. Kerangka Berfikir	14
C. Hipotesis	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>15</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
1. Tempat Penelitian	15
2. Waktu Penelitian	15
B. Alat dan Bahan Penelitian	15
1. Alat Penelitian	15
2. Bahan Penelitian	15
C. Pola Penelitian	15
D. Prosedur Penelitian	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
A. Penentuan Panjang Gelombang	20
B. <i>Operating Time</i>	20
C. Linearitas	21
D. Batas Deteksi (LOD) dan Batas Quantitasi (LOQ)	22
E. Presisi	22
F. Penetapan Kadar Sampel	25
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>26</b>
A. Simpulan	26
B. Saran	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>29</b>

## DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil penelitian Linearitas	21
Tabel 2. Hasil LOD dan LOQ	22
Tabel 3. Hasil penelitian Sampel A	23
Tabel 4. Hasil penelitian Sampel B	23
Tabel 5. Hasil penelitian Sampel C	24
Tabel 6. Hasil penelitian Sampel D	24
Tabel 7. Hasil penelitian Sampel E	24



## DAFTAR GAMBAR

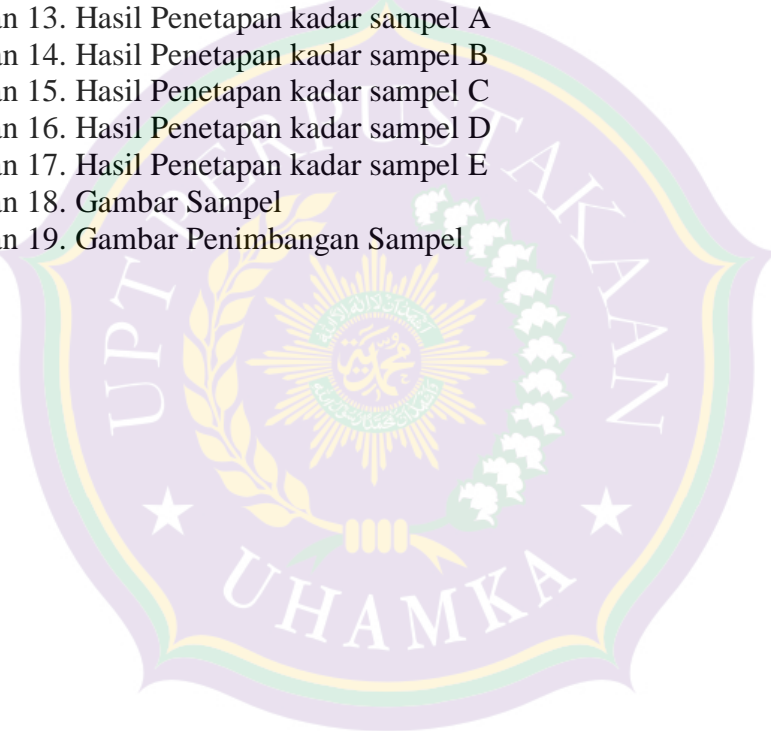
	Hlm.
Gambar 1. Struktur 1,5-Difenilkarbazida	7
Gambar 2. Spektrum Chromium VI	21
Gambar 3. Operating Time Chromium VI	22
Gambar 4. Grafik Hasil penelitian Linearitas	22





## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Prosedur Penelitian	30
Lampiran 2. Hasil Spektrum Chromium VI Spektro Uv-vis	31
Lampiran 3. Hasil Kurva Kalibrasi Chromium VI	32
Lampiran 4. Hasil <i>Operating Time</i> Chromium VI	33
Lampiran 5. Hasil Sampel A	34
Lampiran 6. Hasil Sampel B	35
Lampiran 7. Hasil Sampel C	36
Lampiran 8. Hasil Sampel D	37
Lampiran 9. Hasil Sampel E	38
Lampiran 10. Perhitungan $K_2Cr_2O_7$	39
Lampiran 11. Perhitungan kurva kalibrasi	40
Lampiran 12. Perhitungan LOD dan LOQ	41
Lampiran 13. Hasil Penetapan kadar sampel A	42
Lampiran 14. Hasil Penetapan kadar sampel B	43
Lampiran 15. Hasil Penetapan kadar sampel C	45
Lampiran 16. Hasil Penetapan kadar sampel D	46
Lampiran 17. Hasil Penetapan kadar sampel E	48
Lampiran 18. Gambar Sampel	49
Lampiran 19. Gambar Penimbangan Sampel	50



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bermain merupakan sebuah “pekerjaan” yang seringkali dilakukan oleh anak-anak. Oleh sebab itu tidak dapat dipungkiri bahwa “dunia anak adalah dunia hiburan (permainan)”. Bermain (*play*) merupakan istilah yang digunakan secara bebas sehingga makna esensinya menjadi hilang. Artinya dalam setiap kegiatan bermain dilakukan untuk kesenangan tanpa memperhatikan hasil akhirnya. Bermain dilakukan secara sukarela dan tidak ada paksaan atau tekanan dari luar atau kewajiban (Khobir, 2009). Di zaman sekarang mainan anak-anak terbuat dari berbagai jenis bahan salah satunya plastik. Untuk mainan berbahan plastik, beberapa menggunakan plastik daur ulang. Perbedaannya bisa dilihat dari warna mainan yang buram, tidak cerah, dan harganya juga murah. Mainan berbahan plastik daur ulang juga sangat berisiko (Theses, Jeremy, & Harwood, 2016).

Didalam wadah banyak di jumpai pelapisan warna baik dengan cara cat, pernis, lak, tinta, polimer atau zat lainnya yang sifatnya serupa (ISO 8124-3, 2010), Memang ada pewarna khusus untuk wadah makanan plastik yang aman untuk kesehatan. Tetapi di Indonesia jarang ditemukan hal yang demikian. Biasanya produsen di sini menggunakan pewarna *non food grade* atau pewarna yang tidak aman bagi makanan. Bila terkena suhu tinggi, pewarna pada plastik akan bermigrasi, sehingga kandungan berbahaya dari kromium pada mainan bisa mengontaminasi (Bachtiar, D, M, Hidayati Ulfah, 2007). Selain wadah plastik tersebut, mainan anak juga banyak yang menggunakan pewarnaan dari cat berbagai warna. Menurut ISO 8124, bisa terjadi migrasi kromium dari mainan anak tersebut.

Keselamatan mainan adalah tanggung jawab bersama antara pemerintah, industri mainan, badan pengatur dan orang tua. Peraturan keamanan mainan dimaksudkan untuk mengurangi potensi risiko karena anak-anak dapat terpapar saat bermain dengan mainan. Penegakan peraturan bertujuan untuk mengidentifikasi mainan yang tidak mematuhi undang-undang dan menghapusnya dari pasar. Elemen beracun yang mungkin ada dalam mainan adalah logam berat seperti antimon, arsenik, kromium, timah, merkuri yang bisa terakumulasi dalam

tubuh dan dapat menyebabkan efek buruk. Karena itu, analisis elemen-elemen tersebut penting untuk memastikan keamanan. Berdasarkan Standar Eropa EN 71 batas yang ditentukan untuk migrasi kromium tidak lebih dari 60 mg/Kg. Cr (VI) relatif bergerak di lingkungan, sangat toksik dan karsinogenik. Banyak digunakan dalam *elektroplating*, produksi baja stainless, penyamakan kulit, cat, dan tekstil manufaktur (Pisal, 2009)

Krom (Cr) sebagai salah satu logam berat berpotensi sebagai pencemar akibat kegiatan pewarnaan kain pada industri tekstil, cat, penyamakan kulit, pelapisan logam, baterai atau industri krom (van Franeker et al., 2018). Melalui rantai makanan krom dapat terdeposit dalam bagian tubuh makhluk hidup yang pada suatu ukuran tertentu dapat menyebabkan racun (Mulya, 1994).

Mainan yang beredar saat ini di masyarakat sebagian besar menggunakan bahan dasar plastik dan bercorak. Apabila suatu mainan digunakan oleh anak-anak dalam jangka waktu tertentu dapat membuat pelapis atau pernis cat terkelupas dan luntur yang bisa membuat chromium valensi VI dapat masuk ke dalam tubuh. Maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat migrasi kromium valensi VI.

Berdasarkan uraian tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk melihat kadar kromium valensi VI pada mainan yang bergambar dan berwarna-warni yang digunakan oleh masyarakat.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Apakah mainan bergambar dan berwarna-warni memiliki kadar kromium valensi VI yang berbahaya bagi masyarakat?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kadar kromium valensi VI pada mainan yang bergambar dan berwarna-warni yang digunakan oleh masyarakat.

## **D. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa adanya kadar kromium valensi VI berbahaya pada mainan plastik yang bergambar dan berwarna yang digunakan oleh masyarakat sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, H. (1992). *Kimia Unsur dan Radio Kimia*. Jakarta: Citra Aditya Bakti.
- Anonim. (1987). *Kemungkinan Pemanfaatan Buangan Mengandung Khrom Sebagai Bahan Penyamak Kulit*. Semarang: BPPI.
- Artha, E. (2007). *Pemeriksaan Kandungan Formaldehid Pada Berbagai Jenis Peralatan Makan Melamin Di Kota Medan*.
- Bachtiar, D, M, Hidayati Ulfah, W. A. (2007). *Bahaya Bahan Plastik, Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup (PPLH)*. Mojokerto.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 6989.71:2009 Air dan air limbah - Bagian 71 : Cara uji krom heksavalen (Cr-VI) dalam contoh uji secara spektrofotometri*. 11. <https://doi.org/SNI 6989.71:2009>
- BPOM. (2011). *Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia No. HK 03.1.23.07.11.6664 tentang Pengawasan Kemasan Pangan*. Jakarta.
- Departemen kesehatan republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen kesehatan republik Indonesia.
- Firrotus Anni zakkiyah. (2018). *analisis sistem alir multi commutation untuk penentuan kromium heksavalen pada limbah elektroplating secara spektrofotometri*. jember: universitas jember.
- Gandjar IG dan Rohman A. (2015). *Spektroskopi molecular untuk analisis farmasi*. Yogyakarta: Gadjah mada university press.
- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi. *Departemen Farmasi FMIPA-UI, I(3)*, 117–135.
- ISO 8124-3. (2010). International Standard. *61010-1 © Iec:2001, 2006*, 13.
- kemdikbud. (2019). *Mainan kbki*. Retrieved from <https://kbki.kemdikbud.go.id/entri/mainan>
- Koswara, S. (2006). *Bahaya di balik Kemasan Plastik*. 1–3.
- Mulya. (1994). *Analisis Instrumental*. depok: Perpustakaan departemen Kimia FMIPA UI.
- Nasional Research Council. (1947). *Chromium*. washington: national academy of science.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Reneka Cipta.
- Pisal, A. (2009). *Determination of Hexavalent Chromium in Toys by using UV / Vis Spectrometry*. 1–4.
- Riyanto. (2014). *Validasi dan Verifikasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Said, N. I. (2010). Metode Penghilang Logam Berat. *Jurnal Air Indonesia, Vol 6*

No., 136–148.

- Soekidjo Notoatmodjo. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. 1–6.
- Tetrasari dan Hermi. (2003). Validasi Metode Analisis. *Pusat Pengkajian Obat Dan Makanan BPPOM*.
- Theses, G., Jeremy, H., & Harwood, J. A. (2016). *Digital Commons @ Montana Tech INVESTIGATION OF FATE AND MIGRATION OF HEXAVALENT CHROMIUM AT THE MOUAT INDUSTRIES SITE , COLUMBUS , MONTANA* by.
- van Franeker, J. A., Bravo Rebolledo, E. L., Hesse, E., Ijsseldijk, L. L., Kühn, S., Leopold, M., & Mielke, L. (2018). Plastic ingestion by harbour porpoises *Phocoena phocoena* in the Netherlands: Establishing a standardised method. *Ambio*, 47(4), 387–397. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-1002-y>
- Voight R. (1996). *Buku pelajaran teknologi farmasi* (Edisi V; A. Dr. Rer. Nat. Soedani Noerno Soewandhani, Ed.). Yogyakarta: Fakultas farmasi UGM.
- Wardani, L. A. (2012). *Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri Uv-Visible Skripsi*.
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi. Bahan tambahan pangan dan kontaminan*. Jakarta: Pusat Sinar Harapan.
- Winarno, F. G. dan T. S. R. (1994). *Bahan tambahan untuk pangan dan kontaminan*. Jakarta: Pusat SinarHarapan.