

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)
PADA BEBERAPA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR
DI TOKO *ONLINE* SECARA SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**



Oleh:

**Rambu Rylma Atandau Memangu
26206237A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd)
PADA BEBERAPA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR
DI TOKO *ONLINE* SECARA SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)
Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh :

**Rambu Rylma Atandau Memangu
26206237A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

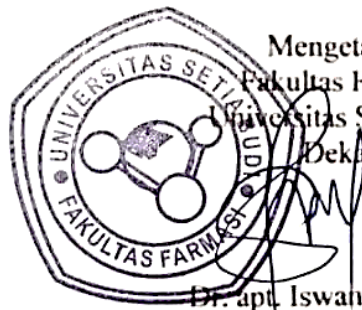
Berjudul :

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA
BEBERAPA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR DI TOKO *ONLINE*
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

**Rambu Rylma Atandau Memangu
26206237A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 03 Januari 2024

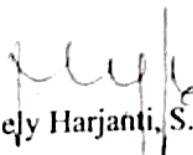



Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,

Dr. apt. Iswandi, M.Farm.

Pembimbing Utama

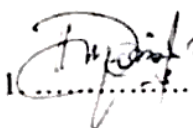
Pembimbing Pendamping


apt. Reslely Harjanti, S. Farm., M.Sc.


apt. Jamilah Sarimanah, M.Si.

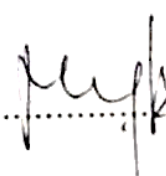
Penguji :

1. Dian Marlina, S.Farm.,M.Sc., M.Si., Ph.D
2. apt. Nur Aini Dewi Purnamsari, M.Sc.
3. Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc.
4. apt. Reslely Harjanti, S. Farm., M.Sc.


1.....


2.....


3.....


4.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tetapi kamu ini, kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena
ada upah bagi usahamu!

(2 Tawarikh 15:7)

Orang-orang yang menabur dengan mencucurkan air mata, akan
menuai dengan bersorak-sorai. Orang yang berjalan maju dengan
menangis sambil

menabur benih, pasti pulang dengan sorak-sorai
sambil membawa berkas-berkasnya.

(Mazmur 126 : 5-6)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan hikmat, karunia, dan kekuatan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan baik.
2. Dua orang hebat dalam hidup saya yang saya cintai, Bapa dan Mama saya, Bapak Umbu Maramba Memang dan Ibu Rambu Padu Nau. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan dalam bentuk materi maupun moril, motivasi, nasihat, cinta dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepada saya.
3. Kakak dan adik-adik saya, Umbu Enggi, Umbu Halan, dan Rambu Cika, yang telah mendukung, memberikan motivasi, mencintai dan mendoakan saya.
4. Nenek-nenek saya, Rambu Ananggola dan Rambu Emba, sepupu saya Rambu Ewut serta keluarga besar saya Kondamara-Napu, yang begitu tulus mencintai saya, mendukung, memberi semangat, doa-doa baik, bahkan dukungan dalam bentuk materi, semoga apa yang sudah saya lakukan menjadi suatu kebanggaan bagi keluarga besar saya.
5. Teman-teman kos wisma teratai tercinta, Kak Wiwin, Kak Atika, Kak Dhea, Rambu, dan Glori, terima kasih atas dukungan, motivasi dan bantuannya dari awal penulisan proposal, hingga akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Teman-teman saya selama di Solo, Dita, Laras, Didin, dan Kak tuti, terima kasih atas dukungan dan motivasi kepada saya, hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman saya Nova, Jean, Rosy, Dina, serta seluruh teman teori 4, terima kasih atas dukungan, bantuan, dan dorongan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Terakhir saya berterima kasih kepada diri saya sendiri. Terima kasih sudah bisa melewati tahap ini dengan baik, tetap kuat, mau terus untuk berjuang, tetap percaya akan rencana Tuhan, serta tetap senantiasa bersyukur atas berkat-berkat Tuhan yang begitu luar biasa.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini terdapat jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 03 Januari 2024



Rambu Rylma Atandau Memangu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikan naskah skripsi dengan judul **“ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA BEBERAPA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR DI TOKO *ONLINE* SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA) ”**. Skripsi ini disusun sebagai proses pembelajaran dan merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Strata-1 Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, saran, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, secara khusus penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dr. apt. Iswandi, M.Farm., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, arahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
4. apt. Jamilah Sarimanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, arahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
5. Dra. apt. Suhartinah, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan pengarahan dari semester satu sampai pada akhir penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu Tim penguji Skripsi : Ibu Dian Marlina, S.Farm., M.Sc., M.Si., Ph.D, Ibu apt. Nur Aini Dewi Purnamasari, M.Sc., dan Bapak Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc., penulis mengucapkan terima kasih atas masukan, kritik, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Orang tua, kakak, adik-adik, seluruh keluarga besar, serta teman-teman saya yang selalu mendukung dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dalam isi maupun penulisannya. Oleh sebab itu, penulis menerima

dengan terbuka setiap kritik dan saran yang disampaikan kepada penulis.

Surakarta, 03 Januari 2024

Rambu Rylma Atandau Memangu

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kulit	5
1. Definisi kulit	5
2. Struktur kulit	5
2.1. Lapisan epidermis.....	6
2.2. Lapisan dermis	7
2.3. Hipodermis	8
3. Fungsi kulit	8
3.1. Fungsi proteksi	8
3.2. Fungsi absorpsi.....	8
3.3. Fungsi ekskresi.....	8

3.4.	Fungsi persepsi.....	8
3.5.	Fungsi keratinisasi.....	8
3.6.	Fungsi pengaturan suhu tubuh.....	9
3.7.	Fungsi pembentukan pigmen.....	9
3.8.	Fungsi pembentukan vitamin D.....	9
B.	Kosmetik.....	9
1.	Definisi kosmetik.....	9
2.	Keamanan kosmetik.....	10
C.	Krim Pemutih.....	11
D.	Logam Berat.....	12
E.	Timbal.....	12
1.	Definisi timbal.....	12
2.	Efek toksik timbal pada manusia.....	13
F.	Kadmium.....	14
1.	Definisi kadmium.....	14
2.	Efek toksik kadmium pada manusia.....	14
G.	Destruksi Basah.....	15
H.	Spektrofotometri Serapan Atom.....	16
1.	Definisi Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	16
1.1	Atomisasi dengan nyala.....	16
1.2	Atomisasi dengan metode penguapan (<i>Vapor Generation Methode</i>).....	17
1.3	Atom dengan <i>furnace</i> (<i>furnace atomisasi</i>).....	17
2.	Prinsip Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	17
3.	Komponen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	18
3.1.	Sumber sinar.....	18
3.2.	<i>Atomizer</i> (sumber atomisasi).....	18
3.3.	Monokromator.....	19
3.4.	Detektor.....	19
3.5.	<i>Readout</i>	19
I.	Verifikasi Metode Analisis.....	19
1.	Definisi verifikasi metode analisis.....	19
2.	Parameter-parameter verifikasi metode analisis.....	19
2.1	Linieritas.....	19
2.2	Akurasi.....	20
2.3	Presisi.....	20
2.4	LoD dan LoQ.....	20
J.	Landasan Teori.....	20
K.	Kerangka Konsep.....	22
L.	Hipotesis.....	22

BAB III	METODE PENELITIAN.....	23
A.	Populasi dan Sampel Penelitian	23
1.	Populasi penelitian.....	23
2.	Sampel penelitian.....	23
B.	Lokasi Penelitian.....	23
C.	Variabel Penelitian.....	23
1.	Klasifikasi variabel utama	23
2.	Definisi operasional variabel utama	24
D.	Alat dan Bahan.....	24
1.	Alat.....	24
2.	Bahan	25
E.	Metode Percobaan.....	25
1.	Pengambilan sampel	25
2.	Pembuatan larutan <i>aqua regia</i>	25
3.	Preparasi sampel dengan destruksi basah	25
4.	Uji kualitatif timbal dan kadmium.....	25
5.	Uji kuantitatif timbal dan kadmium.....	26
5.1	Pembuatan larutan standar timbal 1000 ppm.....	26
5.2	Pembuatan larutan standar timbal 10 ppm.....	26
5.3	Pembuatan larutan standar kadmium 1000 ppm.....	26
5.4	Pembuatan larutan standar kadmium 10 ppm.....	26
5.5	Penentuan kadar timbal dan kadmium dalam sampel menggunakan SSA	26
6.	Verifikasi metode analisis.....	27
6.1	Uji linearitas	27
6.2	Uji akurasi	27
6.3	Uji presisi	27
6.4	Uji LoD dan LoQ.	27
F.	Skema Jalannya Penelitian.....	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A.	Preparasi Sampel.....	30
B.	Uji Kualitatif Timbal dan Kadmium.....	31
C.	Uji Kuantitatif Timbal dan Kadmium.....	34
D.	Verifikasi Metode Analisis	34
1.	Linearitas	34
2.	Presisi.....	36
3.	Akurasi.....	37
4.	LoD dan LoQ.....	38

E. Penentuan Kadar Timbal dan Kadmium.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kulit	5
2. Komponen Spektrofotometri Serapan Atom	18
3. Skema kerangka konsep.	22
4. Perlakuan larutan standar.....	29
5. Perlakuan sampel.....	29
6. Kurva kalibrasi standar timbal.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil uji kualitatif timbal.....	32
2. Hasil uji kualitatif kadmium.	33
3. Kurva kalibrasi standar timbal.....	35
4. Kurva kalibrasi standar kadmium.....	35
5. Presisi timbal.	37
6. Presisi kadmium.	37
7. Akurasi timbal	37
8. Akurasi kadmium.	38
9. LoD dan LoQ timbal.	38
10. LoD dan LoQ kadmium.....	39
11. Kadar timbal.	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan pembuatan larutan standar timbal dan kadmium.....	52
2. Preparasi sampel.....	54
3. Hasil destruksi	55
4. Uji kualitatif timbal	56
5. Uji kualitatif kadmium.....	57
6. Instrumen SSA.....	58
7. Data hasil SSA.....	59
8. Perhitungan kadar timbal.....	68
9. Perhitungan kadar kadmium.....	75

DAFTAR SINGKATAN

BPOM	Badan Pengawas Obat dan Makanan
Cd	Kadmium
Gr	Gram
Kg	Kilogram
L	Liter
LoD	<i>Limit of Detection</i>
LoQ	<i>Limit of Quantitation</i>
Mg	Miligram
mL	Mililiter
nm	Nanometer
Pb	<i>Plumbum</i> /Timbal
Ppm	<i>Part Per Million</i>
SSA	Spektrofotometri Serapan Atom
µg	Mikrogram

ABSTRAK

MEMANGU, R. R. A., 2024, ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA BEBERAPA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR DI TOKO *ONLINE* SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA), SKRIPSI, PROGRAM STUDI S1 FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Dibimbing oleh apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc. dan apt. Jamilah Sarimanah, M.Si.

Peraturan BPOM RI Nomor 12 tahun 2019 menetapkan kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam krim pemutih tidak boleh lebih dari 20 ppm untuk Pb dan 5 ppm untuk Cd. Penambahan Pb dan Cd secara sengaja dalam krim pemutih berfungsi sebagai pigmen warna, serta dapat terpapar melalui alat produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan serta mengetahui kadar Pb dan Cd pada krim pemutih yang beredar di toko *online*.

Penelitian ini menggunakan 5 sampel krim pemutih yang didapatkan di toko *online*. Sampel dianalisis kandungan Pb dan Cd secara kualitatif menggunakan reagen uji dan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm dan 228,8 nm. Analisis secara kuantitatif diawali dengan preparasi sampel krim pemutih dengan cara destruksi basah menggunakan *aqua regia*, kemudian sampel akan di analisis kandungan Pb dan Cd menggunakan SSA. Verifikasi metode analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji linearitas, uji akurasi, uji presisi, serta uji LOD dan LOQ.

Hasil uji kualitatif yang dilakukan pada sampel krim pemutih menunjukkan hasil yang kurang tampak. Analisis kuantitatif yang dilakukan menunjukkan lima sampel krim pemutih, positif mengandung Pb, tetapi tidak mengandung Cd. Perhitungan kadar Pb berturut-turut adalah sampel A sebesar 1,712, sampel B sebesar 1,092, sampel C sebesar 1,433, sampel D sebesar 3,723, dan sampel E sebesar 1,196. Kadar tertinggi Pb terdapat pada sampel D yaitu 3,723 ppm, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelima sampel krim pemutih tersebut kadarnya tidak melebihi batas kadar yang ditetapkan BPOM RI Nomor 12 tahun 2019.

Kata kunci : Timbal (Pb), kadmium (Cd), krim pemutih, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

ABSTRACT

MEMANGU, R. R. A., 2024, ANALYSIS OF HEAVY METALS LEAD (Pb) AND CADMIUM (Cd) IN SOME WHITENING CREAMS RELEASED IN ONLINE SHOPS BY ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (AAS), THESIS, PHARMACEUTICAL DEPARTMENT, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Guided by apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc. and apt. Jamilah Sarimanah, M.Sc.

BPOM RI Regulation No. 12/2019 stipulates that the levels of heavy metals lead (Pb) and cadmium (Cd) in whitening creams must not exceed 20 ppm for Pb and 5 ppm for Cd. The intentional addition of Pb and Cd in whitening cream functions as a color pigment, and can be exposed through production equipment. This study aims to determine the content and determine the levels of Pb and Cd in whitening cream circulating in online stores.

This study used 5 whitening cream samples obtained from online stores. The samples were analyzed for Pb and Cd content qualitatively using test reagents and quantitatively using atomic absorption spectrophotometry (AAS) at wavelengths of 283,3 nm and 228,8 nm. Quantitative analysis begins with preparing whitening cream samples by wet deconstruction using aqua regia, then the samples will be analyzed for Pb and Cd content using SSA. Verification of analytical methods carried out in this study includes linearity test, accuracy test, precision test, and LOD and LOQ tests.

The results of the qualitative tests conducted on the whitening cream samples showed unclear results. The quantitative analysis conducted showed that five whitening cream samples were positive for Pb, but did not contain Cd. The results of the calculation of Pb levels are sample A by 1,712, sample B by 1,092, sample C by 1,433, sample D by 3,723, and sample E by 1,196. The highest Pb level is found in sample D, which is 3,723 ppm, so it can be concluded that the levels of the five whitening cream samples do not exceed the level limit set by BPOM RI Number 12 of 2019.

Keywords: Lead (Pb), cadmium (Cd), whitening cream, Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Produk kosmetik adalah salah satu produk yang dibutuhkan masyarakat, hal ini sesuai dengan perkembangan kebutuhan masyarakat, di mana masyarakat berlomba-lomba untuk menunjukkan penampilan terbaik dengan cara memperindah penampilan. Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2019).

Sediaan kosmetik yang digunakan untuk perawatan kulit oleh masyarakat adalah krim pemutih, menurut Perengkuan *et al.*, (2013) krim pemutih merupakan campuran bahan kimia maupun bahan tambahan lain dengan khasiat dapat memutihkan kulit atau memucatkan noda hitam pada kulit. Krim pemutih lebih populer di kalangan wanita, karena memiliki kulit yang putih adalah impian rata-rata wanita di Indonesia, hal ini didukung dari *mindset* wanita yang percaya bahwa cantik itu harus putih, *mindset* ini terbentuk karena wanita mendengar pendapat orang lain, serta melihat standar kecantikan di mata masyarakat kita, hal ini juga didukung karena iklan dan berbagai penawaran dari produk kecantikan maupun klinik kecantikan dimana mereka menjamin bahwa setelah menggunakan produk mereka akan mendapatkan kulit yang putih (Arsitowati, 2018).

Kosmetik khususnya krim pemutih merupakan produk yang terbuat dari berbagai bahan aktif dan bahan kimia. Bahan-bahan aktif yang dapat memutihkan kulit contohnya vitamin C, Vitamin B, *ascorbic acid*, *kojic acid*, *arbutin*, *niacinamide*, *retinoid*, *azelaic acid*. *Whitening agent* dapat juga berasal dari alam yang minim efek samping seperti temulawak, cendana, teripang, dan prunus (Soyata & Chaerunisaa, 2021). Krim pemutih yang mengandung logam berat biasanya tidak mencantumkan kandungan bahan kimia, penandaan, efek samping, tanggal kadaluarsa, dan biasanya di jual dengan harga yang relatif lebih murah, sehingga menarik untuk di beli dan digunakan (Handayana, 2019). Penggunaan krim pemutih dengan bahan yang

mengandung logam berat timbal dan kadmium terlihat menarik dari segi penampilan, warna kuning pada krim menambah daya tarik pembeli agar membeli produk tersebut. Pemberian timbal sebagai pigmen warna dapat memberikan warna yang intens dan tahan lama pada produk kosmetik, serta menghasilkan warna stabil dan tidak mudah pudar, memberikan kualitas estetika yang diinginkan dalam produk kosmetik (Rymbai *et al.*, 2011).

Logam berat yang terkandung dalam kosmetik umumnya adalah zat pengotor pada bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kosmetik. Logam berat yang perlu diwaspadai sering terkandung dalam kosmetik diantaranya adalah merkuri, timbal, arsen, dan kadmium. Logam berat kadmium dan timbal biasanya ditambahkan karena kebutuhan formulasi pigmen, timbal ditambahkan dengan sengaja karena timbal membuat warna kosmetik lebih menonjol (Jaya *et al.*, 2013). Cemaran logam berat kadmium dan timbal dapat terjadi saat proses produksi, cemaran logam berat berasal dari solder atau berasal dari peralatan untuk produksi krim pemutih yang menggunakan cat yang mengandung kadmium dan timbal (Nourmoradi *et al.*, 2013).

Logam berat yang tertelan, terhirup, dan terabsorpsi memungkinkan timbulnya gangguan kesehatan. Logam berat yang terabsorpsi akan masuk ke dalam darah dan menyerang organ-organ tubuh sehingga mengakibatkan berbagai penyakit, paparan jangka panjang logam berat dapat menyebabkan degeneratif fisik seperti penyakit pada otot dan saraf, dan dapat menyebabkan kanker (Järup, 2003).

Timbal yang terpapar dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan berbagai kelainan. Orang yang terpapar timbal akan mengalami sakit kepala, lesu, depresi, gangguan tidur, tidak dapat berkonsentrasi, hipertensi, hiperurisemia, dan gagal ginjal. Timbal pada sistem saraf, dapat menyebabkan parestesia, nyeri dan kelemahan otot. Timbal juga dapat menyebabkan gangguan reproduksi yang mengakibatkan kemandulan, keguguran, dan kematian janin (Darmono, 2005).

Kadmium yang terhirup melalui udara, dapat mengakibatkan sesak napas, edema paru, dan kerusakan selaput lendir. Kadmium dapat menumpuk di ginjal dan berkontribusi pada penipisan tulang, kadmium juga bersifat neurotoksin yang dapat merusak indera penciuman. Kadmium dapat mengganggu produksi progesteron dan testosteron,

yang kemudian akan mengganggu sistem reproduksi (Tališman *et al.*, 2000). Kadmium memiliki efek negatif pada orang dewasa yakni dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker payudara, penyakit kardiovaskular atau paru-paru, dan penyakit jantung. Efek lain yang menunjukkan toksisitas kadmium adalah kegagalan fungsi ginjal, encok, pembentukan arthritis, dan kerusakan tulang (Greenberg, 1979).

Cemaran logam berat berupa timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam kosmetika merupakan cemaran yang tidak dapat dihindari. Berdasarkan peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 tahun 2019 tentang cemaran dalam kosmetik, logam timbal (Pb) yang terkandung dalam suatu kosmetik harus kurang dari 20 mg/kg atau 20 mg/L dan logam kadmium (Cd) kurang dari 5 mg/kg atau 5 mg/L (BPOM, 2019). Hasil pengawasan BPOM pada tahun 2022, terdapat ratusan kosmetik pewarna bibir yang beredar di pasaran dengan berbagai jenis warna dan harga yang bervariasi pula, akan tetapi tidak semua kosmetik tersebut aman digunakan. Hal itu terungkap berdasarkan temuan dan pengujian sejak Oktober 2021 hingga Agustus 2022, menurut situs resmi BPOM, ditemukan 16 produk kosmetik yang mengandung bahan ilegal atau berbahaya yang serta 41 produk obat tradisional yang mengandung BKO.

Agustina *et al.*, (2021) telah melakukan penelitian untuk menentukan konsentrasi Timbal (Pb) dan Logam Cadmium (Cd) terkandung dalam krim pemutih wajah yang ada dijual di toko-toko sekitar Sleman. Penelitian ini menggunakan lima sampel krim, dengan hasil dari analisis menunjukkan bahwa pada sampel A mengandung - 0,729 ppm Pb dan 1,199 ppm Cd; sampel B meliputi 0,017 ppm Pb dan 1,274 ppm Cd; di dalam sampel C terdiri dari 1,082 ppm Pb dan 1,254 ppm Cd; dalam sampel D mengandung total 1.242 ppm Pb dan 1.215 ppm Cd; dan masuk sampel E terdiri dari -0,409 Pb dan 1,232 ppm Cd.

Krim pemutih yang mengandung logam berat timbal dan kadmium masih banyak beredar, terutama krim yang tidak terdaftar BPOM, yang dapat menimbulkan efek karsinogen, teratogenik, dan iritasi pada kulit, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai analisis timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa merek krim pemutih yang dijual di toko *online* dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka disusun perumusan masalah sebagai berikut :

Pertama, apakah krim pemutih yang beredar di toko *online* mengandung logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd)?

Kedua, berapakah kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa krim pemutih yang beredar di toko *online* secara spektrofotometri serapan atom (SSA)?

Ketiga, apakah kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa krim pemutih yang beredar di toko *online* melebihi batas kadar yang ditetapkan BPOM RI Nomor 12 tahun 2019?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Pertama, untuk mengetahui krim pemutih yang beredar di toko *online* mengandung logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd).

Kedua, untuk mengetahui kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa krim pemutih yang beredar di toko *online* secara spektrofotometri serapan atom (SSA).

Ketiga, untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa krim pemutih yang beredar di toko *online* apakah melebihi batas kadar yang ditetapkan BPOM RI Nomor 12 tahun 2019.

D. Kegunaan Penelitian

Pertama, memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya kepada kaum wanita mengenai kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada krim pemutih yang beredar di toko *online*.

Kedua, memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya kepada kaum wanita mengenai bahaya penggunaan krim pemutih wajah yang mengandung timbal (Pb) dan kadmium (Cd), sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih dan menggunakan krim pemutih yang beredar di masyarakat.

Ketiga, menambah pengetahuan serta wawasan dan pengalaman bagi peneliti mengenai kosmetik khususnya krim pemutih yang beredar di masyarakat.

Keempat, sebagai bahan masukan bagi peneliti lain mengenai analisis logam berat pada kosmetik dengan sediaan yang lain.