

Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z

058_ NURTAZKYAH SYAWALIA FITRIANI.Z_ SKRIPSI.pdf



Skripsi dan KTI



Skripsi dan KTI D4 & D3 TLM



Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Document Details

Submission ID

tm:oid:::1:3321777883

Submission Date

Aug 27, 2025, 8:17 AM GMT+7

Download Date

Aug 27, 2025, 8:21 AM GMT+7

File**Name**

058_NURTAZKYAH_SYAWALIA_FITRIANI.Z _SKRIPSI.pdf

File Size

2.6 MB

93 Pages

11,756 Words

72,723 Characters

22% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 20%  Internet sources
 - 7%  Publications
 - 11%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 20% Internet sources
- 7% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
	Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	3%
2	Internet	
	text-id.123dok.com	2%
3	Internet	
	etheses.uin-malang.ac.id	1%
4	Internet	
	journal.unusida.ac.id	1%
5	Student papers	
	Southville International School and Colleges	<1%
6	Internet	
	repository.unimus.ac.id	<1%
7	Internet	
	123dok.com	<1%
8	Internet	
	wpcpublisher.com	<1%
9	Internet	
	id.123dok.com	<1%
10	Internet	
	ejurnalmalahayati.ac.id	<1%
11	Internet	
	positori.uin-alaudidin.ac.id	<1%

12	Internet	repository.uhamka.ac.id	<1%
13	Internet	docplayer.info	<1%
14	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	<1%
15	Internet	etd.ummy.ac.id	<1%
16	Internet	journal.poltekkes-mks.ac.id	<1%
17	Internet	media.neliti.com	<1%
18	Internet	repository.stikesmitrakeluarga.ac.id	<1%
19	Student papers	Universiti Teknologi Petronas	<1%
20	Internet	pdfcoffee.com	<1%
21	Student papers	Udayana University	<1%
22	Internet	jurnal.unpad.ac.id	<1%
23	Internet	web.stfm.ac.id	<1%
24	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%
25	Internet	adoc.pub	<1%

26	Student papers	Lambung Mangkurat University	<1%
27	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	<1%
28	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II	<1%
29	Publication	Yonelian Yuyun, Andi Riesti Angelin Peuru, Nurlina Ibrahim. "Analisis Kandungan ...	<1%
30	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	<1%
31	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
32	Internet	dspace.uui.ac.id	<1%
33	Internet	indahdjumati95.blogspot.com	<1%
34	Internet	id.wikipedia.org	<1%
35	Internet	ouci.dntb.gov.ua	<1%
36	Publication	I Ketut Gunawan Kusuma, Nur Hidayah, Tuti Alawiyah. "Analisis Kandungan Loga...	<1%
37	Student papers	UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	<1%
38	Internet	digilib.unhas.ac.id	<1%
39	Internet	sib3pop.menlhk.go.id	<1%

40	Student papers	Universitas Muhammadiyah Purwokerto	<1%
41	Internet	digilib.uinsa.ac.id	<1%
42	Internet	jurnal.iik.ac.id	<1%
43	Internet	repository.radenintan.ac.id	<1%
44	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
45	Publication	Mega Sari Juane Sofiana, Ikha Safitri, Apriansyah Apriansyah, Suhardi Irawan. "Th...	<1%
46	Internet	juke.kedokteran.unila.ac.id	<1%
47	Student papers	Universitas Binawan	<1%
48	Internet	repository.poltekkes-denpasar.ac.id	<1%
49	Internet	repo.poltekkesbandung.ac.id	<1%
50	Student papers	University of Wollongong	<1%
51	Internet	www.slideshare.net	<1%
52	Student papers	Universitas Pertamina	<1%
53	Student papers	Landmark University	<1%

54	Student papers	Sriwijaya University	<1%
55	Student papers	Universitas Sam Ratulangi	<1%
56	Internet	repository.uinsu.ac.id	<1%
57	Internet	www.ojs.iikpelamonia.ac.id	<1%
58	Internet	www.jxscmachine.com	<1%
59	Internet	www.newsataloen.com	<1%
60	Internet	es.scribd.com	<1%
61	Internet	hoodcelebrityy.com	<1%
62	Internet	journal.iaisambas.ac.id	<1%
63	Internet	etd.uinsyahada.ac.id	<1%
64	Internet	www.kpaj.or.kr	<1%
65	Internet	www.ojs.unkriswina.ac.id	<1%
66	Publication	Via Nugraha, Asep Muhamad Sobur, Ratih Sapdiani. "THE EFFECTIVENESS OF BLE...	<1%
67	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%

68	Internet	eprints.walisongo.ac.id	<1%
69	Internet	extension.wikiwand.com	<1%
70	Internet	jurnalfarmasi.or.id	<1%
71	Internet	jurnalfkip.unram.ac.id	<1%
72	Internet	myzhain.blogspot.com	<1%
73	Internet	paragram.id	<1%
74	Internet	repository.itsk-soepraoen.ac.id	<1%
75	Internet	repository.unhas.ac.id	<1%
76	Internet	www.koplak.co.uk	<1%
77	Internet	www.scribd.com	<1%
78	Publication	Amalia Dwi Aryani, Retnani Rahmiati, Kejora Handarini, Nunuk Hariyani. "ANALIS...	<1%
79	Student papers	Universitas Islam Indonesia	<1%
80	Internet	cdn.repository.uisi.ac.id	<1%
81	Internet	clip-1c8hk.blogspot.com	<1%

82	Internet	fr.scribd.com	<1%
83	Internet	gittha21.blogspot.com	<1%
84	Internet	journal-jps.com	<1%
85	Internet	jurnal.penerbitdaarulhuda.my.id	<1%
86	Internet	kkgciomas.blogspot.com	<1%
87	Internet	repo.upertis.ac.id	<1%
88	Internet	www.akreditasi.org	<1%
89	Student papers	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah	<1%
90	Publication	Maria Fransiska Utami Bugis, Nur Hidayati, Dian Kresnadipayana. "Pemanfaatan ...	<1%
91	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
92	Internet	ejurnal.kampusakademik.co.id	<1%
93	Internet	feriseptian.blogspot.com	<1%
94	Internet	itatrie.blogspot.com	<1%
95	Internet	jifi.farmasi.univpancasila.ac.id	<1%

96	Internet	jurnal.fmipa.unila.ac.id	<1%
97	Internet	jurnal.uns.ac.id	<1%
98	Internet	nanopdf.com	<1%
99	Internet	pdffox.com	<1%
100	Internet	prosiding.aiptlmi-iasmlt.id	<1%
101	Internet	repository.poltekkes-kdi.ac.id	<1%
102	Internet	repository.stikeselisabethmedan.ac.id	<1%
103	Internet	repository.uinjkt.ac.id	<1%
104	Internet	repository.unisma.ac.id	<1%
105	Internet	saka.co.id	<1%
106	Internet	wowlic.sookmyung.ac.kr	<1%
107	Publication	Asmaul Husna, Suherman Suherman, Siti Nuryanti. "Pembuatan Tepung dari Biji ...	<1%
108	Internet	journal.unhas.ac.id	<1%
109	Publication	Devina Ingrid Anggraini, Amanda Alerya Febryana. "UJI POTENSI EKSTRAK ETANO...	<1%

110	Publication	Ela Oktavia Putri, Yunita Reykasari. "Perlindungan Konsumen Terhadap Peredara...	<1%
111	Publication	H H A Matin, S Rachmawati, Z P Amira, F Purnamasari, H R Ayuningtyas, M A I Akr...	<1%
112	Publication	Mahdalena Sy. Pakaya, Ishak Isa, Muhammad Taupik, Mohamad Aprianto Paneo, ...	<1%
113	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%

SKRIPSI

**ANALISIS TIMBAL (Pb) dan KADMIUM (Cd) PADA PRODUK PENSIL
ALIS YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR METODE
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)**



NURTAZKYAH SYAWALIA FITRIANI.Z

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN**

2025

SKRIPSI

ANALISIS TIMBAL (Pb) dan KADMIUM (Cd) PADA PRODUK PENSIL ALIS YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR METODE SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)

NURTAZKYAH SYAWALIA FITRIANI.Z
PO.71 4.203.21.1.058

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
2025

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA PRODUK PENSIL
ALIS YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR METODE
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) Pada
Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Makassar

**NURTAZKYAH SYAWALIA FITRIANI.Z
PO.71.4.203.21.1.058**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Halaman Persetujuan Seminar Hasil Penelitian
Dengan Judul :

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA PRODUK PENSIL
ALIS YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR METODE
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM**

Telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan
Oleh Tim Penguji

Pada Hari Senin Tanggal 23 Juni 2025

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Hj. Artati, S.Si., M.Si
NIP. 19790103 201212 2 001

Mawar, S.Si., M.Kes
NIP. 19730101 200701 2 049

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Dengan Judul :

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA PRODUK PENSIL
ALIS YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR METODE
SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM**

Skripsi ini telah diuji dan disetujui oleh Tim Penguji

Pada Hari Senin Tanggal 23 Juni 2025

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Hj. Artati, S. Si., M. Si
NIP. 19790103 201212 2 001

Mawar, S. Si., M. Kes
NIP. 19730101 200701 2 049

Penguji,

Nuradi, S. Si., M. Kes
NIP. 19671001 199803 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Rahman, S. Si., M. Si
NIP. 19641231 198603 1 032

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. Dimana sudah mengatur seluruh alam semesta dan menempatkan segala sesuatu di bawah kehendak-Nya. Tidak ada satu pun ciptaan, baik setetes embun maupun jiwa manusia, luput dari ketentuan serta takdir-Nya. Alhamdulillah, berkat rahmat, hidayah, serta inayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini berjudul "Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Pensil Alis yang Beredar di Kota Makassar Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)" secara optimal.

Salam serta salawat semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw, teladan mulia yang jadi panutan dalam setiap langkah kehidupan. Baginda Nabi merupakan suri tauladan terbaik, dan sabdanya menjadi pedoman bagi jalan keselamatan.

Penyusunan skripsi ini dijalankan menjadi syarat menyelesaikan studi serta mendapatkan gelar Sarjana Terapan Kesehatan pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar. Penulis sadar jika penyusunan Skripsi masih memiliki kekurangan, hal itu disebabkan sebab keterbatasan pengetahuan serta kemampuan penulis miliki. Untuk itu, besar harapan penulis semoga skripsi dapat bermanfaat untuk penulis khususnya serta untuk pihak lain pada umumnya.

24 Teramat khusus, penulis sampaikan rasa terima kasih serta penghargaan sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta, Bapak Zainal Hadju dan Ibu Sri Rezeki yang selalu mendo'akan, memberikan dukungan moral maupun materi dan sering memberi semangat luar biasa kepada penulis. Terkhusus untuk Bapak, Terimakasih sudah menjadi pahlawan keluarga yang sangat hebat dan luar biasa. Teruntuk Ibu tercinta, tiada kata paling pantas penulis ucapkan selain berjuta terimakasih akan semua hal luar biasa yang telah dilakukan untuk penulis. Ibu, yang dengan setia dan sabarnya selalu memotivasi penulis untuk bisa menyelesaikan pendidikan. Terimakasih telah mengantarkan penulis menuju pintu gerbang kesuksesan. Aamiin. Segala pencapaian dalam hidup ini adalah persembahan istimewa penulis untuk Bapak dan Ibu.

Dalam perjalanan menempuh pendidikan hingga saat ini, penulis sadar jika banyak pihak sudah memberikan bantuan baik dengan cara langsung ataupun tidak langsung, seperti dukungan materi, bimbingan, arahan, motivasi, semangat, serta izin yang diperlukan. Sehingga, penulis ingin menyampaikan penghargaan serta ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt., Sp.FRS selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar.
2. Bapak Rahman, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

3. Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
4. Ibu Dr. Hj. Artati, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I, penulis haturkan terima kasih yang tulus atas bimbingan, nasihat, motivasi, serta bantuan beliau selama penulis menempuh pendidikan di kampus Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.
5. Ibu Mawar, S.Si., M.Kes., selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing II, dimana sudah meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya dalam memberi bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat bermanfaat penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Nuradi, S.Si., M.Kes., selaku penguji, dimana sudah memberikan saran, masukan, serta bimbingan membantu penyempurnaan skripsi ini.
7. Semua dosen serta Staff Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar, atas ilmu, dukungan, dan bantuan telah diberikan, sehingga penulis mampu memperoleh pengetahuan dan gelar yang membanggakan.
8. Kepada keluarga besar Sutriyo dimana sudah memberi kehangatan, kebersamaan, serta semangat jadi sumber kekuatan didalam tiap langkah sampai skripsi ini bisa terselesaikan secara baik.

9. **Kepada sahabat seperjuangan Musdalifah, Viqarahmi Agustiani dan Nur Syamsi** yang telah kebersamai suka duka penulis selama menempuh pendidikan. Banyak hal yang telah penulis dapatkan dari persaudaraan ini terimakasih telah hadir menjadi pendengar, pelawak, menjadi keluarga ke 2 dan penolong satu sama lain dari kita. Terimakasih untuk 4 tahun yang sangat berharga.
10. **Kepada sahabat lainnya Andi Salshabila, Aulia Fadhila Y, Muh Arham Syaputra, Muh Fathin Y dan Handika** yang telah memberi motivasi, bantuan, semangat, dan menjadi penghibur dikala sedih serta selalu setia mendengarkan curahan hati peneliti.
11. **Kepada teman seperjuangan Trigliserida Kelas B** terimakasih atas kebersamaan terjalin selama ini telah berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi bersama, Semoga kalian sukses semua.
12. **Kepada sahabat sejati, Natalie Kemala**, penulis mengucapkan terima kasih atas kehadirannya sebagai partner dalam berbagai situasi yang tidak selalu terduga. Terima kasih telah menjadi teman berbagi cerita, teman menikmati kopi di berbagai kafe, pendengar yang selalu sabar, serta pemberi semangat yang senantiasa meyakinkan penulis bahwa setiap masalah pada akhirnya akan menemukan jalan keluar.
13. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, atas usaha, kerja keras, serta ketekunan dimana sudah ditunjukkan hingga saat ini. Kemampuan untuk tetap tegar menghadapi tekanan dan tidak menyerah meskipun menghadapi kesulitan merupakan

pencapaian yang patut diapresiasi. Penulis berterima kasih atas kesabaran dan keteguhan diri yang konsisten sepanjang perjalanan ini.

44 Terima kasih kepada seluruh pihak tidak bisa penulis tuliskan satu
56 persatu, sudah memberi bantuannya semoga Allah Swt. membalas seluruh kebaikan sudah diberi aamiin. Penulis sadar jika penulisan skripsi ini masih jauh akan kata sempurna, dikarenakan keterbatasan dan kekurangan dimiliki. Semoga skripsi ini bisa menambahkan wawasan dan bermanfaat baik untuk pembaca serta penulis.

Makassar, Juni 2025

Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z

ABSTRAK

Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z : Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Pembimbing : **Artati dan Mawar**)

Pensil alis bisa dibeli secara bebas di pasar namun masih terdapat beberapa produk kosmetik ini belum terdaftar pada BPOM hingga tidak menjamin keamanannya, salah satunya yaitu bisa terkontaminasi logam berat dari bahan dasar pembuatan yang membahayakan kesehatan. Produk pensil alis dapat mengandung logam berat seperti Pb serta Cd digunakan untuk meningkatkan stabilitas warna agar tahan lama. Tujuan penelitian ini yakni agar memahami kadar Pb serta Cd pensil alis berbagai merek yang belum terdaftar BPOM metode spektrofotometer serapan atom. Jenis penelitian dilakukan yakni observasi laboratorik, jumlah sampel berjumlah 11 sampel akan dianalisis kadar timbal dan kadmium. Penelitian ini dilaksanakan pada 23 April - 09 Mei 2025, sampel yang digunakan adalah pensil alis yang akan dianalisis kadar timbal dan kadmium. Dari hasil penelitian didapatkan hasil pada pemeriksaan Pb terdapat 11 sampel yang mengandung Pb dengan konsentrasi paling tinggi yakni 1,4778 mg/kg dengan nomor sampel 25009070 serta konsentrasi paling rendah ada di sampel nomor 25009069 yaitu sebesar 0,0671 mg/kg, kadarnya masih dalam batas normal yang ditetapkan BPOM 2019 mengenai batas maksimum cemaran logam Pb pada kosmetik yakni <20 mg/kg. Kemudian logam berat Cr terdeteksi 2 sampel, dengan konsentrasi tertinggi yaitu 0,0002 mg/kg nomor sampel 25009064 dan konsentrasi terendah terdapat pada sampel dengan nomor 25009063 yaitu sebesar 0,0001 mg/kg. Berdasarkan ketentuan BPOM 2019 tentang batas maksimum cemaran logam Cd pada kosmetik yakni <5 mg/kg. Pada uji kualitatif Pb terdapat 5 sampel positif ditandai terbentuknya endapan kuning, kemudian pada Cd tidak terdapat sampel positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih.

Kata kunci : Pensil alis, Timbal, Kadmium, Spektrofotometer Serapan Atom

Daftar Pustaka : 2019-2024

ABSTRACT

Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z: Analysis of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) in Eyebrow Pencil Products Circulating in Makassar City Using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Method (Supervisors: Artati and Mawar)

Eyebrow pencils can be purchased freely in the market, but there are still some cosmetic products that are not registered with the BPOM so that their safety cannot be guaranteed, one of which is that they can be contaminated with heavy metals from the basic ingredients that are harmful to health. Eyebrow pencil products can contain heavy metals such as Pb and Cd used to increase color stability for long-lasting. The purpose of this study is to understand the Pb and Cd levels of eyebrow pencils of various brands that are not registered with the BPOM using the atomic absorption spectrophotometer method. The type of research conducted is laboratory observation, a total of 11 samples will be analyzed for lead and cadmium levels. This study was conducted on April 23 - May 9, 2025, the samples used were eyebrow pencils that will be analyzed for lead and cadmium levels. From the research results obtained in the Pb examination there were 11 samples containing Pb with the highest concentration of 1.4778 mg / kg with sample number 25009070 and the lowest concentration was in sample number 25009069 which was 0.0671 mg / kg, the levels were still within the normal limits set by BPOM 2019 regarding the maximum limit of Pb metal contamination in cosmetics which is <20 mg / kg. Then the heavy metal Cr was detected in 2 samples, with the highest concentration of 0.0002 mg / kg sample number 25009064 and the lowest concentration was in sample number 25009063 which was 0.0001 mg / kg. Based on the 2019 BPOM stipulation regarding the maximum limit of Cd metal contamination in cosmetics which is <5 mg / kg. In the qualitative Pb test there were 5 positive samples marked by the formation of yellow deposits, then in Cd there were no positive samples marked by the formation of white deposits.

Keywords: Eyebrow pencil, Lead, Cadmium, Atomic Absorption Spectrophotometer

Reference : 2019-2024

DAFTAR ISI	
SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PERSYARATAN GELAR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum Kosmetik	6
B. Tinjauan Umum Pensil Alis	9
C. Tinjauan Umum Logam Berat	10
D. Destruksi	22
E. Tinjauan Umum Spektrofotometer	24
F. Kerangka Konsep	34
BAB III METODE PENELITIAN	37
A.	
B. Populasi, Sampel Penelitian Teknik Pengambilan Sampel	
C.	
D.	38
E. Definisi Operasional	38

F. Bahan Penelitian.....	39
G. Instrumen Penelitian.....	39
H. Prosedur Penelitian.....	39
I. Analisis Data.....	44
J. Kerangka Operasional.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Hasil.....	46
B. Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kosmetik.....	6
Gambar 2.2 Skema Metabolisme Pb di Dalam Tubuh.....	16
Gambar 2.3 Spektrofotometer Serapan Atom.....	28
Gambar 2.4 Spektrofotometer Uv-Vis	33
Gambar 2.5 Spektrofotometer Emisi Atom... ..	34
Gambar 2.6 Skema Kerangka Konsep.....	36
Gambar 3.1 Skema Kerangka Operasional	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spektrum Tampak dan Warna Komplementer..... 25

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kualitatif Logam Berat Pb dan Cd Pada
Pensil Alis yang Tidak Teregistrasi BPOM46

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kuantitatif Logam Berat Pb dan Cd Pada
Pensil Alis yang Tidak Teregistrasi BPOM..... 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Layak Etik...	60
Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian...	61
Lampiran 3 Hasil Penelitian...	63
Lampiran 4 Surat Telah Melakukan Penelitian...	66
Lampiran 5 Surat Keterangan Bebas Laboratorium...	68
Lampiran 6 Dokumentasi	69
Lampiran 7 Pembuatan Reagen.....	71
Lampiran 8 Pembuatan Larutan	71
Lampiran 9 Biodata Penulis	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kosmetik adalah produk ataupun kombinasi bahan digunakan bagian luar tubuh, termasuk kulit, rambut, kuku, bibir, gigi, serta rongga mulut. Produk ini memiliki berbagai tujuan, seperti membersihkan, mempercantik penampilan, melindungi kesehatan kulit, meningkatkan daya tarik, memperbaiki aroma tubuh, serta memenuhi fungsi estetika dan perawatan lainnya (Zaky & Safitri, 2023).

Penggunaan kosmetik khususnya di Indonesia ini makin meningkat. Saat ini, kosmetik telah jadi bagian penting kehidupan sehari-hari manusia. Salah satu fungsi utamanya adalah untuk meningkatkan penampilan atau mempercantik diri (Yugatama, 2019). Di antara berbagai produk kosmetik yang tersedia, pensil alis menjadi salah satu produk yang populer digunakan untuk mempertegas dan memperbaiki bentuk garis alis. Banyaknya produk kosmetik, termasuk pensil alis beredar di pasaran tidak memiliki komposisi yang jelas dan tidak memiliki nomor BPOM, sehingga dapat membahayakan kesehatan penggunanya karena dapat mengandung bahan-bahan berbahaya.

Pensil alis merupakan kosmetik banyak digemari wanita. Kosmetik dipakai bertujuan membuat tampilan mata jadi lebih menarik. Pigmen warna yang umum digunakan pada pensil alis ada dua macam yaitu

pigmen warna yang berasal dari tanaman seperti, ekstrak kakao untuk memberi warna coklat pada pensil alis dan senyawa mineral seperti carbon black untuk memberi warna hitam pada pensil alis. Sedangkan pigmen tambahan yang biasa terdapat pada pensil yaitu logam berat misalnya kadmium serta timbal (Arshad *et al.*, 2020).

Timbal yakni logam berat bersifat beracun serta dapat menimbulkan banyak masalah kesehatan manusia, termasuk anemia, kerusakan sistem saraf, kelainan struktur serta fungsi organ, kerusakan gigi, gagal ginjal, gangguan jantung, bahkan kemandulan. Timbal dapat memasuki tubuh melalui inhalasi, pencernaan, maupun kontak langsung dengan kulit (Yulia *et al.*, 2021). Kadmium, logam berwarna putih keperakan, lunak, dan mengkilap, mudah membentuk oksida ketika dipanaskan dan tidak larut dalam basa. Karena sifatnya yang beracun, kadmium dapat merusak tulang dan menyebabkan masalah ginjal serta usus (Yunita, 2023).

Dalam kosmetik, timbal dan kadmium umumnya ditambahkan sebagai bahan pewarna. Namun, jika kadar logam berat ini berlebihan, penggunaannya bisa memunculkan efek samping karena logam berat bisa menembus serta terserap oleh kulit. Setelah masuk ke aliran darah, logam berat ini bisa memunculkan menjadi masalah kesehatan, termasuk reaksi alergi yang memicu iritasi kulit (Fatmawati *et al.*, 2021). Untuk menghindari efek timbal berlebih pada tubuh, maka penggunaan

timbangan pada kosmetik harus sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan.

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2019, yang merupakan perubahan atas Peraturan Kepala BPOM Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 mengenai persyaratan cemaran mikroba serta logam berat didalam kosmetik, batas maksimum logam berat Timbal (Pb) serta Kadmium (Cd) tiap ditetapkan < 20 mg/kg serta < 5 mg/kg.

Penelitian Djamilah *et al.*, 2018 bertujuan mengukur kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) didalam produk kosmetik, khususnya pensil alis yang telah terdaftar di BPOM, diperoleh melalui beberapa pasar di Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan timbal (Pb) serta kadmium (Cd) didalam pensil alis tersebut berkisar antara 1,092–5,834 mg/kg. Pengujian kandungan logam berat timbal 12 sampel pensil alis memperlihatkan bahwa tidak ada sampel melebihi batas maksimum ditetapkan BPOM RI (Fernanda, 2018). Sedangkan pada penelitian dijalankan Fatmawati *et al.* (2021) didapatkan hasil penelitian 1 dari 3 sampel yang diuji didapatkan kadar timbal sebesar 20,8 mg/kg yang berarti melebihi batas persyaratan. Salah satu alat untuk menganalisis logam berat yakni Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Penyerapan Atom Berdasarkan gagasan bahwa atom dalam keadaan dasar menyerap radiasi, spektrofotometri (AAS) adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur konsentrasi sampel. Atom-atom ini tereksitasi ketika menyerap radiasi, yang menyebabkan elektron pada kulit atomnya memasuki keadaan tereksitasi, yaitu tingkat energi yang lebih tinggi. Jumlah atom dalam keadaan dasar menentukan seberapa banyak energi yang diserap. Dengan mengukur besaran energi yang diteruskan (transmitansi), dapat diperoleh informasi mengenai konsentrasi logam dalam sampel (Fauziah *et al.*, 2020).

Berdasarkan latar belakang, sehingga dijalankan penelitian mengenai analisis cemaran timbal (Pb) serta kadmium (Cd) pensil alis tidak teregistrasi BPOM yang beredar di Kota Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dimana sudah diuraikan, sehingga bisa dirumuskan permasalahan yakni :

1. Apakah produk pensil alis beredar di Kota Makassar mengandung cemaran logam berat timbal serta kadmium?
2. Berapa kadar cemaran timbal serta kadmium produk pensil alis beredar di Kota Makassar?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan cemaran timbal serta kadmium produk pensil alis yang beredar di Kota Makassar.

2. Untuk menentukan kadar cemaran timbal serta kadmium produk pensil alis beredar di Kota Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Memperkaya ilmu pengetahuan, sarana pembelajaran kemudian penerapan ilmu pengetahuan terkhusus dibidang toksikologi terkait timbal (Pb) serta cadmium (Cd) pada kosmetik.

2. Bagi Insitusi Pendidikan

Memberi kontribusi ilmiah berbasis penelitian kepada sekolah alma, khususnya di bidang toksikologi.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian diharapkan bisa jadi sumber informasi tambahan untuk masyarakat akan potensi bahaya kandungan timbal (Pb) serta kadmium (Cd) yang berlebihan dalam produk kosmetik, khususnya pensil alis, sehingga masyarakat lebih berhati-hati didalam memilih kosmetik yang aman serta sesuai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Kosmetik

1. Definisi Kosmetik



Gambar 2.1 Kosmetik

Sumber : <https://www.perumperindo.co.id/peralatan-make-up-lengkap/>

Kosmetik merupakan produk diaplikasikan di bagian luar tubuh manusia, meliputi kulit (epidermis), bibir, rambut, kuku, alat kelamin eksternal, gigi, serta membran mukosa di sekitar mulut. Produk kosmetik memiliki berbagai fungsi, antara lain membersihkan bagian luar tubuh, memberikan aroma yang menyenangkan, memperbaiki penampilan, serta berperan dalam melindungi dan merawat tubuh (Arba *et al.*, 2023).

2. Klasifikasi Kosmetik Menurut Jenisnya

Produk kosmetik dikenal dalam istilah-istilah tertentu, yaitu

a. Kosmetik hypoalergenik

Kosmetik hypoalergenik adalah kosmetik yang di dalamnya tidak mengandung zat yang bisa membuat menyebabkan reaksi

iritasi serta sensitasi. Kosmetik ini lebih aman karena tidak mengandung zat warna, zat pengawet yang bisa mengakibatkan iritasi, sehingga sesuai untuk jenis kulit sensitive.

b. Kosmetik Medicated

Kosmetik medicated adalah kosmetik yang memiliki bahan aktif khusus yang ditambahkan untuk pencegahan dan pengobatan.

c. Kosmetik Tradisional

Kosmetik tradisional adalah kosmetik terbuat bahan alami (biasanya tumbuh-tumbuhan) diolah secara tradisional serta manual. Kosmetik ini tidak tahan lama, sehingga pemakaiannya langsung sesudah dibuat ramuan tersebut.

d. Kosmetik Semi Tradisional

Kosmetik semi-tradisional yakni jenis kosmetik terbuat dari bahan alami, namun diproses dengan metode modern, termasuk penambahan bahan kimia sintetis seperti pengawet, emulsifier, dan pewangi. Seperti halnya kosmetik modern, produk ini memiliki kemudahan penggunaan dan daya simpan yang relatif lebih lama.

e. Kosmetik Modern

Kosmetik modern adalah kosmetik yang bahan dasarnya menggunakan kimia sintetis dengan campuran dari hewan, nabati dan diproses secara modern dengan kemasan bermutu tinggi (Ermavianti & Susilowati, 2019).

3. Penggolongan Kosmetik

Kosmetik digolongkan jadi beberapa jenis, yakni :

a. Berdasarkan bentuk sediaan

- 1) Padat, seperti sabun mandi, pensil alis, lopstik, lipliner, stik foundation, stik deo, dan bedak dingin.
- 2) Serbuk, misalnya serbuk kompak, serbuk tabur, mangir, lulur, dan garam mandi.
- 3) Setengah padat, seperti krim, pasta, gel dan pomade.
- 4) Cairan, seperti cair, cairan kental dan suspense.
- 5) Aerosol, seperti shampoo kering (dry shampo)

b. Berdasarkan area penggunaan

- 1) Epidermidis, seperti tabir surya, bedak dan pelembab.
- 2) Rambut, seperti shampoo, conditioner, pewarna rambut.
- 3) Kuku, seperti pewarna kuku.
- 4) Bibir, seperti lipstick.
- 5) Organ genital bagian luar, seperti feminine hygiene.
- 6) Gigi, seperti pasta gigi dan pemutih gigi.
- 7) Membran mukosa mulut, seperti mouth wash.

c. Berdasarkan fungsi utama

- 1) Membersihkan, seperti sabun mandi.
- 2) Mewangikan, seperti parfum.
- 3) Mengubah penampilan atau yang disebut kosmetik dekoratif, seperti lipstick.

- 4) Memperbaiki bau badan, seperti deodorant dan antirespiran.
- 5) Melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik, seperti tabir surya (Adianingsih *et al.*, 2022).

B. Tinjauan Umum Pensil Alis

1. Definisi Pensil Alis

Pensil alis yakni produk kosmetik dipakai dalam mempertegas dan membentuk alis. Produk ini memberikan definisi yang jelas pada area alis, memungkinkan pengisian ruang kosong maupun pembentukan bentuk alis yang diinginkan. Teksturnya relatif padat namun mudah diaplikasikan, sehingga memudahkan pengguna untuk membuat arsiran alis yang sesuai bentuk alis serta proporsi wajah (Fatimah, 2020).

2. Jenis-jenis Pensil alis

Jenis pensil alis ada dua, yaitu

1. Eyebrow Pensil (Pensil alis)

Pensil alis ini merupakan pensil alis yang paling umum dan mudah ditemukan. Bentuknya seperti pensil biasa yang perlu diraut sebelum digunakan. Eyebrow pencil memberikan hasil yang natural dan cocok untuk pemula karena mudah diaplikasikan.

2. Retractable Brow Pencil (Pensil alis yang bisa ditarik)

Jenis pensil alis ini lebih praktis karena tidak memerlukan rautan, cukup diputar untuk mengeluarkan produk. Hasilnya

mirip dengan eyebrow pencil biasa, tetapi lebih nyaman digunakan

C. Tinjauan Umum Logam Berat

1. Definisi Logam Berat

Logam adalah mineral yang bersifat opak serta memempunyai kemampuan menghantarkan panas serta listrik dengan baik. Berdasarkan berat jenisnya, logam dibedakan jadi 2 kategori, yakni logam berat serta logam ringan. Logam berat mempunyai massa jenis $\geq 5 \text{ g/cm}^3$, kemudian logam ringan memiliki massa jenis $< 5 \text{ g/cm}^3$. Logam berat secara awam mempunyai sifat beracun atau toksik, juga memiliki potensi besar bahaya pada organisme hidup, tapi tidak menutup fakta bahwa logam berat banyak dibutuhkan oleh makhluk hidup baik itu didajalm jumlah kecil atau besar, hal ini bisa dilihat dari banyak digunakannya logam berat pada kehidupan sehari-hari (Nurul, 2021). Dari perspektif toksikologi, logam berat esensial dan non-esensial adalah dua kategori logam berat. Makhluk hidup membutuhkan logam berat esensial dalam proporsi tertentu, tetapi jika jumlahnya berlebihan dapat berbahaya. Di sisi lain, logam berat non-esensial berbahaya bagi kesehatan dan tidak dibutuhkan oleh tubuh (Ishak *et al.*, 2023).

2. Jenis-jenis Logam Berat

a. Logam Berat Essensial

Logam berat esensial adalah jenis logam diperlukan oleh tubuh manusia, tapi hanya didalam jumlah ataupun dosis tertentu. Contoh logam berat esensial meliputi besi (Fe), seng (Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn), dan kobalt (Co).

1. Besi (Fe)

Besi yakni logam berat dengan simbol Fe serta nomor atom 26. Besi termasuk logam transisi pertama dan adalah unsur paling melimpah di bumi jika dilihat dari segi massa. Besi memiliki berat jenis 7,87 g/cm³ dan berwarna abu-abu keperakan. Besi termasuk logam berat esensial yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, protein yang mengangkut oksigen dalam peredaran darah. Namun, jika kadar besi dalam tubuh terlalu tinggi, besi bisa menyebabkan kerusakan hati, jantung, serta pankreas (Adriana, 2024)

2. Zeng (Zn)

Logam berat Zn adalah singkatan dari logam berat seng. Seng yakni unsur kimia dengan lambang Zn serta nomor atom 30. Seng yakni logam transisi berwarna abu-abu keperakan serta mempunyai massa jenis 7,14 g/cm³. Seng termasuk logam berat esensial, yaitu logam berat keberadaannya dibutuhkan makhluk hidup didalam jumlah

kecil fungsi biologis tertentu. Contohnya, seng berperan dalam aktivitas enzim, pertumbuhan sel, dan sistem kekebalan tubuh. Namun, jika kadar seng dalam tubuh terlalu tinggi, seng dapat menyebabkan keracunan dan efek buruk bagi Kesehatan (Adriana, 2024).

3. Cuprum (Cu)

Tembaga (Cu) yakni unsur logam berbentuk kristal dan berwarna kemerahan. Bentuk tembaga di alam bisa didapatkan didalam bentuk logam maupun dalam bentuk senyawa, bahkan sampai peralatan atau perabotan yang ada di sekitar kita. Pada umumnya masuknya logam Tembaga ke dalam tatanan kehidupan bisa dengan cara alamiah maupun non alamiah. Secara alamiah, Tembaga bisa masuk pada tatanan lingkungan dengan proses-proses yang terjadi di alam seperti erosi, abrasi, terbawa sedimentasi air sungai, bahkan hujan yang mengguyur bisa saja memiliki kandungan Tembaga di dalamnya. Secara non alami, tembaga masuk didalam tatanan lingkungan akibat kegiatan manusia, seperti proses produksi galangan kapal atau aktivitas pabrik lainnya yang menggunakan Tembaga. Tembaga diketahui sebagai logam berat esensial yang artinya meskipun termasuk beracun namun kandungan tembaga juga diperlukan oleh tubuh hingga dosis atau tahap tertentu. Tembaga akan

menjadi toksik bagi tubuh jika kadarnya telah melebihi apa yang dibutuhkan oleh tubuh atau sel itu sendiri.

4. Mangan (Mn)

Mangan adalah jenis logam esensial, yakni logam dibutuhkan tubuh manusia didalam jumlah tertentu. Mangan berperan di berbagai proses biokimia, seperti metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, sintesis kolesterol, pembentukan tulang, dan perlindungan antioksidan. Mangan juga diperlukan untuk aktivitas beberapa enzim, seperti superoksida dismutase, arginase, dan piruvat karboksilase.

Mangan merupakan unsur kimia dengan simbol Mn serta nomor atom 25. Mangan termasuk logam transisi yang bersifat keras, rapuh, dan berwarna keperakan. Unsur ini umumnya ditemukan didalam mineral yang terkombinasi dengan besi. Mangan memiliki berbagai bilangan oksidasi, mulai dari -3 hingga +7, dan dapat membentuk senyawa oksida, hidroksida, karbonat, sulfat, klorida, dll. Mangan banyak dipakai didalam industri, terutama dalam pembuatan baja, baterai, kaca, dan pupuk.

Mangan merupakan logam berat esensial yang berperan dalam pembentukan struktur tulang yang sehat, metabolisme tulang, serta membantu sintesis enzim. Namun, jika kadar mangan melebihi batas yang dianjurkan, sifat korosifnya

dapat menimbulkan risiko kesehatan dan meningkatkan kemungkinan timbulnya penyakit (Warsyidah *et al.*, 2019).

5. Kobalt (Co)

Jenis logam berat kobalt adalah logam berat esensial dengan lambang Co serta nomor memiliki atom 27. Kobalt adalah logam transisi yang memiliki warna abu-abu keperakan keras.serta berkilau. Kobalt berperan pada pembentukan vitamin B12, yang penting dalam produksi sel darah merah. Namun, jika terpapar kobalt dalam jumlah tinggi, kobalt dapat menyebabkan iritasi kulit, paru-paru, dan jantung

b. Logam Berat Non Essensial

Logam berat non-essensial yakni logam berat memiliki sifat toksik atau beracun apabila masuk ke dalam tubuh. Contoh dari logam berat non..esensial yakni Hg, Cd, As serta Pb.

1. Timbal atau Plumbum (Pb)

Timbal yakni unsur logam mikro nonessensial serta merupakan logam yang berbahaya, karena logam bersifat akumulatif, logam-logam berbahaya ini terakumulasi dalam jumlah yang signifikan, sehingga organisme hidup terpapar logam di lingkungan yang terkontaminasi (Nasir, 2020).

1) Sifat Timbal

Timbal (Pb), yang sering dikenal sebagai timah hitam, yakni jenis logam berat mempunyai titik lebur rendah,

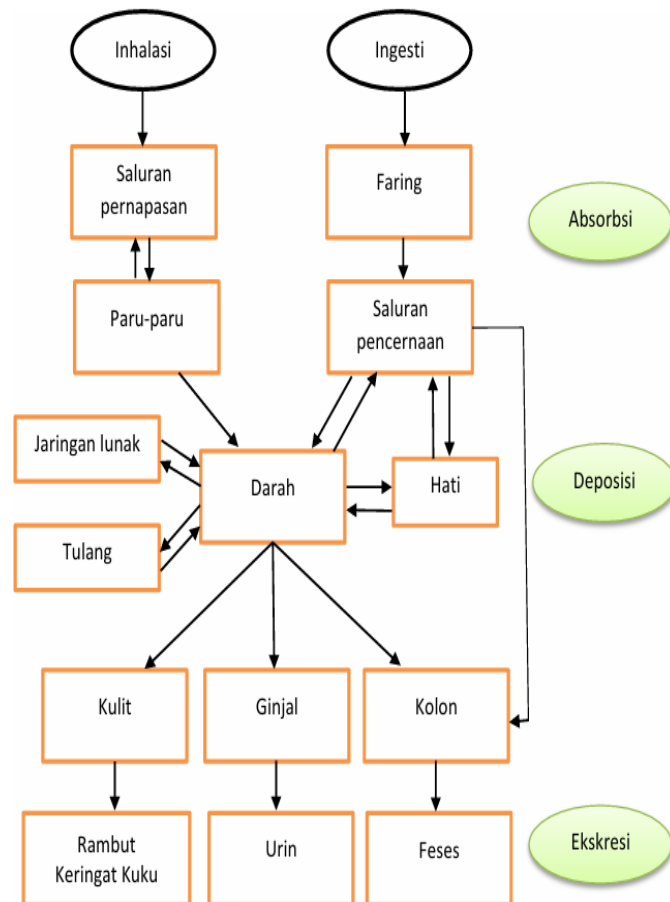
gampang dibentuk, serta mempunyai sifat kimia reaktif. Sebab karakteristik ini, timbal sering dipakai dalam melapisi logam yang berguna untuk mencegah korosi. Secara fisik, timbal yakni logam lunak dengan warna abu-abu kebiruan yang mengkilap serta mempunyai bilangan oksidasi +2 (Syarah, 2020).

Timbal yakni logam berat dapat menimbulkan risiko serius bagi makhluk hidup karena sifat karsinogeniknya dan kemampuannya menyebabkan mutasi. Selain itu, timbal memiliki waktu degradasi yang lama dan tingkat toksisitasnya tetap stabil. Logam ini dapat mencemari berbagai lingkungan, termasuk udara, air, tanah, tumbuhan, hewan, dan manusia. (Rahayu dalam Syarah, 2020).

2) Metabolisme Masuknya Timbal dalam Tubuh Manusia

Timbal bisa memasuki tubuh manusia dari tiga jalur utama, yakni saluran pernapasan, saluran pencernaan, serta kulit (dermal). Saluran pernapasan yakni jalur utama paparan timbal, tingkat penyerapan mencapai sekitar 40%. Kemudian, penyerapan timbal melalui saluran pencernaan hanya berkisar 5–10%. Setelah masuk ke tubuh, timbal tersebar ke dalam darah, di mana sekitar 95% mengikat sel darah merah serta sisanya berada

dalam plasma darah. Sebagian timbal disimpan di jaringan lunak dan tulang, sedangkan proses ekskresinya terutama melalui ginjal serta saluran pencernaan (Prihatiningsih et al., 2022).



Gambar 2.2 Skema Metabolisme Pb di Dalam Tubuh (Sumber : Laili, 2019)

a. Absorpsi

Penyerapan timbal (Pb) melalui saluran pernapasan dipengaruhi 3 mekanisme utama, yakni pengendapan, pembersihan mukosiliar, serta pembuangan alveolar. Partikel yang berukuran lebih

18 besar cenderung menumpuk di saluran pernapasan bagian atas lebih banyak dibandingkan partikel lebih kecil. Mekanisme pembersihan mukosiliar memindahkan partikel di saluran pernapasan atas menuju nasofaring untuk ditelan. Secara rata-rata, 2 sekitar 10–40% Pb yang dihirup diserap melalui paru-paru, sedangkan 5–10% Pb tertelan diserap dari saluran pencernaan.

b. Distribusi dan penyimpanan

113 Timbal terserap tubuh dibawa melalui darah ke berbagai organ, di mana sekitar 95% Pb didalam darah berikatan dengan sel darah merah. Timbal kemudian 18 disimpan di dua jenis jaringan, yaitu jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, hati) dan jaringan keras (tulang, kuku, rambut, gigi). Kandungan Pb di gigi serta tulang lebih tinggi dibanding tulang yang lain.

c. Ekskresi

6 Timbal diekskresikan dari beberapa jalur, terutama melalui ginjal serta saluran pencernaan. Sekitar 75–80% Pb dikeluarkan dari urin, 15% melalui feses, serta sisanya melalui empedu, keringat, rambut, dan kuku. Kadar Pb dalam urin mencerminkan paparan terbaru, sehingga pengukuran Pb urin selalu dipakai dalam

menilai paparan kerja. Secara umum, ekskresi timbal berlangsung lambat, dengan waktu paruh di darah sekitar 25 hari, di jaringan lunak 40 hari, dan di tulang mencapai 25 tahun.

3) Efek Pencemaran Timbal Terhadap Kesehatan

Gangguan awal pada biosintesis heme, kelainan klinis belum terlihat, kelainan hanya dapat dideteksi dengan pemeriksaan laboratorium. Jika penyakit ini berlanjut, efek neurologis dan organ lainnya akan terjadi, seperti anemia. Oleh karena itu, diklaim bahwa produksi hemoglobin yang berkurang memediasi fungsi saraf yang buruk. Paparan timbal jangka panjang dapat menimbulkan masalah pada berbagai sistem organ. Sebelum keracunan timbal kronis memengaruhi organ target, efek awalnya adalah terganggunya biosintesis hemoglobin, bila tidak segera ditangani akan terus mempengaruhi organ sasaran lainnya.lainnya.

Paparan Pb secara kronik melalui saluran pernafasan dapat mempengaruhi sistem hematopoietik. Salah satu akibat umum yakni anemia. Anemia akibat Pb menghancurkan dan menyerang eritrosit, memperpendek umurnya, menurunkan jumlah retikulosit, meningkatkan

jumlah logam Fe dalam plasma, dan mengganggu produksi heme.

Darah akan membawa senyawa Pb yang terlarut di dalamnya ke seluruh tubuh melalui sistem tubuh, dan selama peredarannya, darah berpindah ke glomerulus ginjal. Di dalam glomerulus, sel darah terjadi proses akhir pemisahan seluruh bahan dibawa dalam darah, Apakah akan dibuang karena tubuh tidak lagi membutuhkannya atau apakah masih bermanfaat. Kerusakan ginjal disebabkan oleh keberadaan senyawa timbal yang terlarut dalam darah dalam sistem kemih.

Keracunan timbal yang parah menyebabkan kemandulan, keguguran. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan kemampuan sperma untuk bereproduksi pada pria. Jantung adalah organ lain yang dapat rusak oleh keracunan timbal.

2. Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) adalah logam berwarna putih keperakan yang bersifat lunak dan mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta membentuk oksida kadmium saat dipanaskan. Kadmium umumnya ditemukan sebagai senyawa dengan klorida (CdCl_2) atau sulfat (CdSO_4) dan menghasilkan ion Cd^{2+} yang bersifat tidak stabil. Logam ini

memiliki nomor atom 40, massa atom 112,4, titik leleh 321°C, titik didih 767°C, dan massa jenis 8,65 g/cm³ (FAREND, 2021)

Kadmium terbentuk secara alami maupun sebagai akibat aktivitas manusia. Logam ini dapat dihasilkan melalui proses peleburan logam lain, pembakaran bahan bakar fosil, pembakaran limbah, penggunaan pupuk tertentu, serta pelapisan elektrostatis untuk banyak keperluan, termasuk produksi baterai, pigmen, tekstil, serta pelapis logam (Puteri *et al.*, 2023)

1) Efek Kadmium Terhadap Kesehatan

Kadmium punya efek tidak baik bagi orang dewasa, yaitu seperti meningkatkan resiko penyakit karsinogenik dan non-karsinogenik. Karsinogenik yaitu kanker paru-paru, kanker payudara, kanker jantung dan jenis kanker lainnya. Efek non-karsinogenik yang dapat ditimbulkan dari akibat keracunan kadmium adalah gagal ginjal, resiko penyakit jantung, radang arthritis, hingga dapat berakibat pada keropos tulang. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa kadmium dapat mempengaruhi sistem reproduksi, sistem kardiovaskular, dan menyebabkan kerusakan pada hati, sehingga memperburuk kondisi kesehatan secara keseluruhan. (Satriawan *et al.*, 2021)

Kadmium diserap melalui saluran pencernaan dan dapat terakumulasi di organ-organ seperti hati dan ginjal. Kerusakan yang ditimbulkan oleh kadmium meliputi kerusakan eritrosit, proteinuria, rhinitis, emfisema dan bronchitis kronis (Mujahid & Subositi, 2020).

3. Merkuri (Hg)

Merkuri atau Raksa (dari bahasa Latin Hydrargyrum, artinya “air perak”) merupakan unsur kimia simbol Hg serta nomor atom 80 pada tabel periodik. Merkuri adalah logam alami dan satu-satunya logam ada didalam bentuk cair suhu kamar. Logam murni ini berwarna keperakan hingga putih keabu-abuan, berwujud cairan tak berbau, dan memiliki kilau khas. Ketika dipanaskan hingga 357°C, merkuri akan menguap. Meskipun konsentrasi merkuri di kerak bumi relatif rendah, sekitar 0,08 mg/kg, logam ini banyak terkumpul di wilayah pertambangan. Merkuri termasuk salah satu logam berat paling beracun di lingkungan. Merkuri memiliki berbagai aplikasi, antara lain dalam peralatan termometer, barometer, pompa difusi, lampu uap merkuri, saklar merkuri, dan berbagai perangkat elektronik. Selain itu, merkuri juga digunakan dalam kosmetik, pestisida, industri natrium hidroksida, produksi gas klor, bahan amalgam gigi tiruan,

baterai, katalis, dan proses pertambangan emas (Rusnam & Efrizal, 2020).

4. Arsen (As)

Arsen (As) adalah jenis logam berat mudah terurai, berwarna perak dan sangat beracun. Jumlah arsen di alam terbatas, namun toksisitasnya sangat tinggi. Salah satu zat paling berbahaya adalah arsenik, yang bisa ditemukan di tanah, air, serta udara. Sebanyak 300 ton arsenik yang dapat dilepaskan setiap tahun oleh letusan gunung berapi merupakan sumber arsenik alami. Namun, arsenik lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas manusia melalui pembakaran bahan bakar fosil serta menjadi aktivitas industri. Tingginya kadar arsen di lingkungan menyebabkan beberapa gangguan kesehatan seperti keracunan dan kerusakan organ tubuh (Rusnam dan Efrizal, 2020).

D. Destruksi

Destruksi adalah proses perusakan, pemusnahan, atau penghancuran bahan, yang dalam konteks kimia dapat destruksi oksidatif molekul organik untuk mengubah sampel menjadi keadaan yang sesuai untuk pengukuran atau analisis dikenal sebagai destruksi. Destruksi basah dan destruksi kering adalah dua kategori utama destruksi dalam kimia (Asmorowati *et al.*, 2020).

1. Destruksi Basah

Penghancuran basah adalah proses oksidasi sampel menggunakan agen pengoksidasi setelah sampel dipecah oleh asam kuat, baik sendiri atau dalam kombinasi. Asam nitrat, asam sulfat, asam perklorat, dan asam klorida adalah beberapa pelarut umum yang digunakan dalam pencernaan basah; pelarut-pelarut ini dapat digunakan secara terpisah atau dikombinasikan. Terbentuknya larutan yang jernih menandakan keberhasilan pencernaan karena menunjukkan semua komponen telah larut sempurna dan senyawa organik terurai tanpa masalah.(Nasir, 2020)

2. Destruksi Kering

Metode pencernaan kering melibatkan pengabuan dalam tungku peredam pada suhu tertentu untuk mengubah molekul organik dalam sampel menjadi logam anorganik. Umumnya, suhu antara 400-800 °C diperlukan untuk pencernaan kering, meskipun suhu yang tepat bergantung pada jenis sampel yang dianalisis. Penentuan suhu pengabuan dilakukan dengan mempertimbangkan jenis logam yang akan dianalisis; apabila oksida logam yang terbentuk kurang stabil, proses ini mungkin tidak memberikan hasil yang optimal (Nasir, 2020).

E. Tinjauan Umum Spektrofotometer

1. Definisi Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah instrumen analisis dipakai dalam mengukur interaksi antara radiasi elektromagnetik molekul atau atom dalam sebuah larutan. Alat ini digunakan untuk menentukan transmitansi atau absorbansi sampel menjadi fungsi panjang gelombang, di mana setiap media menyerap cahaya panjang gelombang tertentu sesuai dengan senyawa atau warna terbentuk.

Berdasarkan konfigurasi berkas cahaya, spektrofotometer dibedakan menjadi spektrofotometer berkas tunggal dan spektrofotometer berkas rangkap. Prinsip kerja spektrofotometer dimulai dari sumber cahaya yang diarahkan ke monokromator untuk menghasilkan cahaya monokromatis. Cahaya ini kemudian melewati sel sampel dan diterima oleh detektor, yang mengubahnya menjadi sinyal listrik. Sinyal ini diperkuat dan dicatat pada alat pencatat (rekorder) untuk dianalisis lebih lanjut (Mursalim *et al.*, 2019).

2. Bagian-bagian Spektrofotometer

1) Sumber Cahaya

Cahaya tampak yakni bagian spektrum gelombang elektromagnetik yang bisa dilihat atau dideteksi mata manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, cahaya yang terlihat ini sering disebut sebagai warna komplementer. Misalnya, suatu bahan

yang menyerap cahaya biru dari spektrum cahaya tampak akan tampak jingga, tetapi zat yang menyerap semua rona spektrum cahaya tampak akan tampak hitam.

Table 2.1 Spektrum tampak dan warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna yang Diadsorpsi	Warna yang Dipantulkan
340-450	Lembayung	Kuning-hijau
450-495	Biru	Kuning
495-570	Hijau	Violet
570-590	Kuning	Biru
590-620	Jingga	Hijau-Biru
620-750	Merah	Biru-hijau

2) Monokromator

Monokromator adalah perangkat yang membagi polikromatik menjadi komponen panjang gelombang monokromatik yang berbeda. Pemilihan panjang gelombang dilakukan dengan memutar kisi difraksi. Sebuah celah sempit digunakan untuk menghasilkan bidang kecil yang efektif dengan resolusi lebih baik, meskipun intensitas radiasinya menjadi lebih rendah.

3) Wadah sampel (Kuvet)

Kuvet digunakan untuk menampung larutan sampel yang akan dianalisis. Kuvet biasanya berbentuk tabung kecil dengan

25

13

panjang bervariasi antara 1–10 cm dan terbuat dari bahan silika. Dalam spektrofotometer, kuvet ditempatkan di dalam alat dan ditutup selama proses pengukuran.

4) Detektor

Detektor berfungsi merespons cahaya dengan panjang gelombang berbeda, mengubahnya menjadi sinyal listrik yang kemudian ditampilkan dalam bentuk jarum analog, angka digital, atau pada layar data. Spektrofotometer membandingkan intensitas cahaya yang melewati sampel dengan intensitas cahaya awal sebelum melewati sampel.

5) Mikroprosesor

Mikroprosesor beserta perangkat lunaknya berperan dalam merekam data kalibrator dan menghitung konsentrasi sampel yang tidak diketahui secara otomatis. Sinyal listrik dari detektor dikirim ke prosesor dan ditampilkan dalam format yang mudah dianalisis. Prosesor ini dapat berupa meter analog atau digital, perekam, atau komputer dengan papan penerima digital, dan dapat digunakan untuk mengkalibrasi detektor, memperkuat sinyal, mengurangi kebisingan melalui filter, atau melakukan transformasi matematis pada sinyal.

6) Piranti Pembaca

Piranti pembaca berfungsi untuk membaca sinyal listrik dari detektor dan menyajikannya dalam bentuk yang dapat

diinterpretasikan, biasanya melalui tampilan (display) yang mudah dibaca oleh pemeriksa.

3. Jenis-jenis Spektrofotometer

Jenis-jenis spektrofotometer yaitu,

1. Spektrofotometer Serapan Atom (AAS)

Penyerapan Atom Metode analisis yang dikenal sebagai spektrofotometri (AAS) bergantung pada atom-atom dalam keadaan dasar yang menyerap radiasi. Penyerapan energi ini merangsang elektron-elektron dalam atom untuk berpindah ke tingkat energi yang lebih tinggi. Prinsip dasar didasara AAS pada kemampuan atom menyerap panjang gelombang cahaya tertentu, yang dipengaruhi oleh sifat masing-masing unsur yang dianalisis. Meskipun proporsinya penting, metode penyerapan atom ini tidak bergantung pada suhu. Atom-atom pada AAS mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan banyak jenis energi misalnya energi elektromagnetik, panas, kimia, serta listrik. Proses transisi elektronik, dimana elektron berpindah dari satu tingkat energi ke 24 tingkat energi lainnya, merupakan dasar proses penyerapan atau emisi radiasi dan panas pada atom bebas. Transisi ini dapat menyebabkan penyerapan atau pemancaran radiasi karena radiasi yang dipancarkan memiliki panjang gelombang yang unik untuk setiap atom bebas (Nasir, 2020).



Gambar 2.3 Spektrofotometer Serapan Atom

Sumber: <https://nilahuda.blogspot.com/2012/02/spektroskopi-serapan-atom.html>

84 Dengan menguapkan larutan sampel, spektrofotometer serapan atom mengubah logam berat terlarut menjadi atom bebas. Setelah itu, cahaya dari lampu sinar katode diserap oleh atom-atom ini. Pada panjang gelombang tertentu yang sesuai untuk jenis logam, jumlah radiasi yang diserap diukur (Suarsa I Wayan , 2020).

37 Prinsip spektrofotometri serapan atom didasarkan pada kemampuan atom dalam menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, yang ditentukan oleh sifat unsur terlibat. Dalam Spektrofotometri Serapan Atom (SSA/AAS), cahaya diserap oleh atom-atom netral dari unsur logam yang berada dalam keadaan energi dasar. Sinar yang digunakan untuk penyerapan umumnya berasal dari spektrum ultraviolet maupun cahaya tampak. Secara prinsip, proses ini mirip dengan absorpsi

108 cahaya oleh molekul atau ion senyawa yang terdapat dalam larutan (Restuaji & Qibthiyyah, 2023)

2 Komponen-komponen Spektrofotometer Serapan Atom menurut Solikha (2019) :

a. Sumber Sinar

3 Sumber sinar berfungsi untuk memancarkan radiasi yang mengenai atom-atom netral, sehingga terjadi proses absorpsi mengakibatkan eksitasi pada atom tersebut. Umumnya, sumber sinar ini berasal dari lampu katoda berongga (Hollow Cathode Lamp atau HCL), menghasilkan energi sinar spesifik untuk tiap jenis atom. HCL tersebut dapat berupa unsur Tunggal

3 b. Unit atomisasi (atomiser nyala)

Atomisasi bertujuan menghasilkan atom netral, yang bisa dijalankan baik dengan nyala api maupun tanpa nyala api. Proses ini melibatkan tiga komponen utama, yaitu nebulizer, ruang semprot, dan pembakar.

1) Memakan nyala (pembakar)

3 Proses ini dimulai dengan pengkabutan larutan sebelum dimasukkan dalam pembakar (burner). Selanjutnya, udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor digunakan sebagai oksidan dan dialirkan ke dalam ruang pengkabut (nebulizer). Proses ini menyedot

larutan sampel sehingga terbentuk aerosol. Kabut halus dari aerosol kemudian dicampur dengan bahan bakar dan dialirkan ke pembakar, sementara partikel-partikel yang lebih besar akan dialirkan melalui saluran pembuangan.

2) Tanpa nyala (memakai tungku grafit)

Proses ini dimulai dengan pemanasan tungku grafit memakai listrik, yang dilakukan dalam tiga tahap berurutan. Tahap pertama adalah pengeringan (drying) yang memerlukan suhu relatif rendah, diikuti oleh pengabuan (ashing) yang membutuhkan suhu lebih tinggi dalam menghilangkan matriks kimia melalui proses volatilasi, serta diakhiri dengan tahap pengatoman (atomizing).

3) Tanpa panas (dengan penguapan)

Metode ini diterapkan untuk mendeteksi keberadaan merkuri (Hg), sebab suhu kamar, merkuri gampang menguap serta umumnya berada dalam bentuk atom bebas.

c. Sistem optik

Fungsi sistem optik yakni untuk memusatkan cahaya sumbernya, mengarahkan sinar tersebut ke sampel, serta selanjutnya meneruskannya ke monokromator hingga mencapai detektor.

d. Monokromator

Monokromator yakni komponen berfungsi memisahkan cahaya yang diinginkan (satu ataupun lebih garis resonansi akan panjang gelombang tertentu) dari spektrum dihasilkan lampu katoda berongga, serta menghilangkan panjang gelombang lainnya. Peralatan yang digunakan dalam proses ini meliputi cermin, lensa, filter, prisma, ataupun kisi difraksi.

e. Detektor

Detektor adalah komponen yang berfungsi untuk mengukur intensitas radiasi foton dari garis resonansi yang dihasilkan oleh monokromator serta mengubahnya jadi listrik. Umumnya, detektor ini memakai tabung pengganda foton dan harus mempunyai sensitivitas tinggi pada cahaya. Daya dihasilkan detektor kemudian dikirim ke amplifier dan selanjutnya ke sistem pembacaan, di mana hasilnya ditampilkan didalam satuan %T ataupun absorbansi.

f. Amplifier

Amplifier berfungsi untuk memperkuat sinyal listrik diperoleh dari detektor.

Keunggulan metode SSA dibanding spektrofotometer konvensional antara lain pengerjaannya yang cepat, harga relatif murah, serta sensitivitas tinggi didalam menganalisis kadar logam dalam suatu sampel ataupun bahan, kemudian, kelebihan

dari metode ini yakni spesifik dalam analisis unsur yang diinginkan (Aina *et al.*, 2023).

Karena frekuensi radiasi yang diserap bersifat unik pada setiap unsur, metode analisis spektrofotometri serapan atom telah menunjukkan kemanjuran yang luar biasa. Setiap unsur memiliki serapan pada panjang gelombang tertentu, sehingga lampu yang digunakan dalam analisis logam tertentu akan memancarkan energi yang hanya diserap pada panjang gelombang yang spesifik untuk unsur tersebut.

2. Spektrofotometer UV

Spektrofotometer UV (ultraviolet) memanfaatkan sumber cahaya ultraviolet dalam rentang panjang gelombang antara 190 hingga 380 nm. Lampu yang digunakan dalam jenis spektrofotometer ini adalah lampu deuterium. Sinar ultraviolet tidak bisa dideteksi mata manusia. Biasanya, senyawa mampu menyerap cahaya ini bersifat tidak bening atau transparan.

3. Spektrofotometer UV-VIS

Mengukur penyerapan cahaya suatu senyawa dalam rentang ultraviolet (200-350 nm) serta cahaya tampak (350 800 nm). Penyerapan sinar ultraviolet (UV) atau cahaya tampak (VIS) mengakibatkan transisi elektronik, yaitu perpindahan elektron dari orbital berenergi rendah pada keadaan dasar ke orbital

berenergi lebih tinggi pada keadaan tereksitasi (Ramadani *et al.*, 2023).

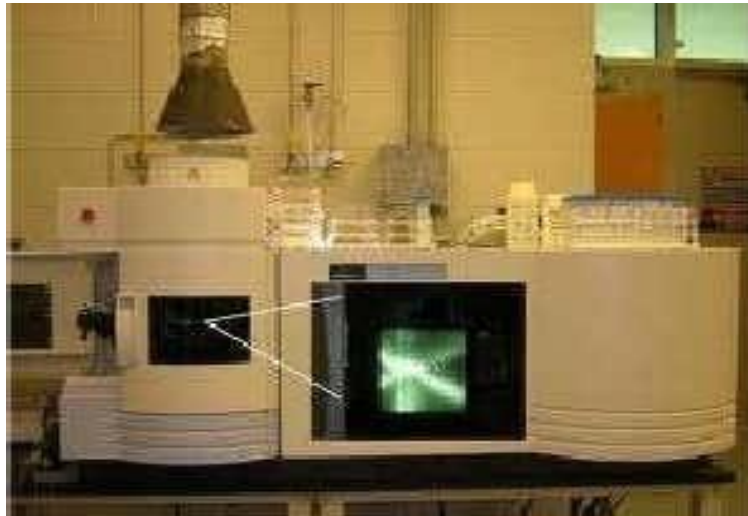


Gambar 2.4 Spektrofotometer Uv-Vis

Sumber : <https://lsi.fleischhacker-asia.biz/spektrofotometer-uv-vis/>

4. Spektrofotometer Emisi Atom (AES)

Spektrofotometri Emisi Atom (AES) adalah teknik analisis kimia yang memanfaatkan intensitas cahaya yang dipancarkan oleh nyala api, plasma, atau percikan api pada panjang gelombang tertentu untuk mengidentifikasi dan menentukan kandungan unsur dalam sampel. Panjang gelombang garis spektrum atom berfungsi untuk mengidentifikasi suatu unsur, sementara intensitas cahaya dipancarkan berkaitan jumlah atom unsur yang terdapat dalam sampel (Suarsa I Wayan, 2020)



Gambar 2.5 Spektrofotometer Emisi Atom
Sumber : Buku Spektrofotometri

AES dirancang untuk menganalisis konsentrasi logam berat dalam larutan dengan menggunakan atom bebas untuk menyerap cahaya. Dalam larutan, zat dapat menguap dan terbagi menjadi atom yang terfrementasi, yang kemudian dapat membentuk nyala atau plasma (Suarsa I Wayan, 2020).

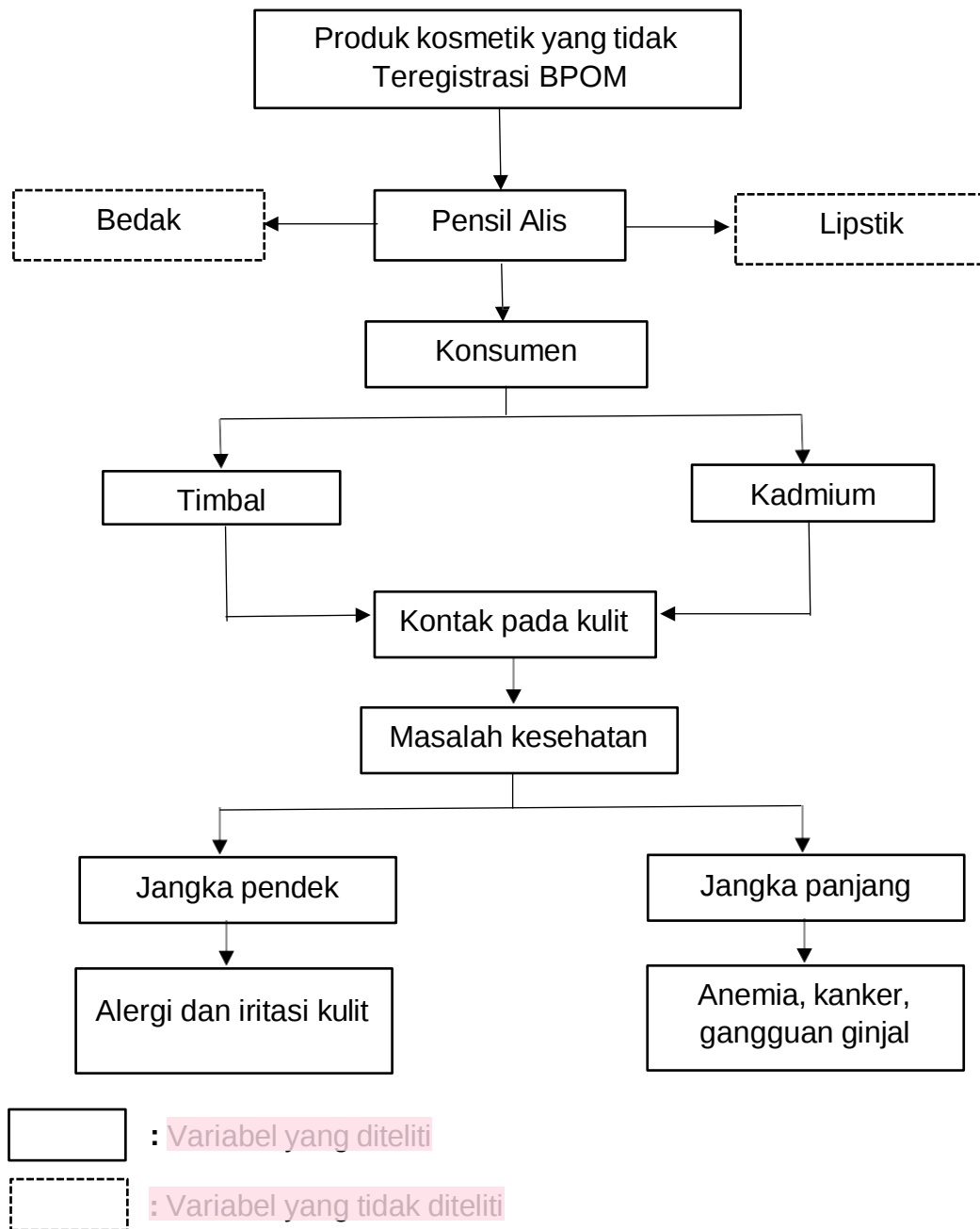
5. Spektrofotometer Infra Merah

Spektrofotometri inframerah (IR) adalah metode analisis yang mengamati interaksi antara molekul dengan radiasi elektromagnetik pada rentang panjang gelombang 0,75–1000 μm atau ekuivalen dengan $13.000\text{--}10\text{ cm}^{-1}$ (Rahmadani, 2023)

F. Kerangka Konsep

Kosmetik saat ini memiliki banyak produk yg menjanjikan kecantikan dan kepercayaan diri. Meski demikian, tidak semua produk kosmetik yang dijual di pasaran aman untuk digunakan. Beberapa

produk, termasuk bedak, pensil alis, dan lipstik, belum memiliki izin edar dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), sehingga tingkat keamanannya belum dapat dijamin. Di antara berbagai kosmetik, pensil alis merupakan salah satu yang paling sering digunakan oleh wanita. Fungsinya tidak hanya mempertegas bentuk alis, tetapi juga mempercantik penampilan. Namun, di balik itu semua, terdapat potensi risiko kesehatan yang perlu diperhatikan, khususnya terkait kandungan senyawa kimia di dalamnya, termasuk logam berat seperti Pb dan Cd. Ketika diaplikasikan pada alis, bahan-bahan berbahaya ini dapat terserap melalui kulit. Paparan jangka pendek terhadap pensil alis yang mengandung Pb dan Cd dapat menyebabkan iritasi kulit dan reaksi alergi. Selain itu, paparan jangka panjang dapat menimbulkan masalah kesehatan yang lebih serius. Pb, yang merupakan neurotoksin, dapat mengganggu sistem saraf dan juga dapat menyebabkan anemia, sementara Cd yang dikenal sebagai karsinogen, dapat meningkatkan risiko kanker. Kedua logam ini juga dapat berpotensi merusak ginjal.



Gambar 2.6 Skema Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi laboratorik, dengan melakukan uji laboratorium untuk menganalisis timbal (Pb) serta Kadmium (Cd) pada pensil alis yang tidak teregistrasi BPOM menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom.

B. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini yakni seluruh produk pensil alis tidak teregistrasi BPOM beredar di Kota Makassar.

2. Sampel Penelitian

Sampel dipakai dalam penelitian ini yakni pensil alis yang tidak teregistrasi BPOM beredar di Kota Makassar.

3. Besar Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 11 merk pensil alis yang belum terdaftar di BPOM dan beredar di Kota Makassar.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling jenuh*.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dan di Laborarium Kimia Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dijalankan tanggal 23 April - 09 Mei 2025

D. Variabel Penelitian

1. Variable Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah timbal dan kadmium

2. Variable Terikat

Variabel terikat penelitian ini yakni pensil alis tidak teregistrasi BPOM beredar di Kota Makassar

E. Definisi Operasional

1. Analisis adalah upaya yang dilakukan dalam menentukan kadar timbal serta kadmium metode spektrofotometer serapan atom
2. Pensil alis adalah kosmetik yang dipakai menjadi alat memperbaiki garis ataupun bentuk alis. Kosmetik ini dipakai dalam tujuan untuk membuat tampilan mata menjadi lebih menarik.
3. Timbal (Pb) adalah zat berbahaya yang dapat menyebabkan keracunan pada manusia. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh dari inhalasi (pernapasan), saluran pencernaan (makanan serta minuman yang terkontaminasi), dan kulit (kontak langsung).

4. Kadmium (Cd) yakni logam berat dapat ditemukan pada kosmetik yang dipaparkan melalui penyerapan kulit atau melalui kontak dengan mulut dan mata.
5. Tidak teregistrasi BPOM adalah produk kosmetik yang tidak memiliki izin edaran.
6. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) yakni alat dipakai dalam pemeriksaan logam berat secara kuantitatif memahami kadar logam timbal (Pb) serta kadmium (Cd) dari sampel pensil alis.

F. Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis bahan yaitu asam nitrat pekat (HNO_3), Larutan Standar timbal (Pb), Larutan Standar Kadmium (Cd), Aquades, dan Sampel Pensil Alis, Kalium Kromat (K_2CrO_4) 10 % Kalium Sianida (KCN) 5 %.

G. Instrumen Penelitian

Penelitian ini memakai jenis alat yakni Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Erlenmeyer, Beaker Glass, Labu ukur, gelas ukur, botol reagen, corong, kertas saring, batang pengaduk, tabung reaksi, cawan porselen, tanur, kertas saring whatman 41 dan pipet tetes.

H. Prosedur Penelitian

1. Pra analitik

a. Persiapan sampel

Persiapan sampel dilakukan dengan metode destruksi kering. Sampel pensil alis ditimbang sebanyak $\pm 0,5$ gram,

selanjutnya dimasukkan kedalam tanur selama 4 jam pada suhu 550°C, setelah sampel pensil alis menjadi abu ditetaskan HNO₃ lalu ditambahkan aquades sampai 50 mL selanjutnya sampel disaring memakai kertas saring whatman 41, setelah itu filtrat dihasilkan dimasukkan ke botol sampel lalu sampel filtrat dimasukkan kedalam kuvet untuk analisis kadar logam Pb dan Cd,.

b. Pembuatan Larutan Baku Induk Timbal (Pb)

Menentukan berapa gram Pb(NO₃)₂ yang ditimbang dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} & \frac{Mr \text{ Pb } (NO_3)_2}{Ar \text{ Pb}} \times Volume \text{ (L)} \\ &= \frac{Ar \text{ Pb} + 2 \times Ar \text{ N} + 6 \times Ar \text{ O}}{Ar \text{ Pb}} \times 1 \\ &= \frac{207,19 + (2 \times 14) + (6 \times 16)}{207,19} \times 1 \\ &= \frac{207,19 + 28 + 96}{207,19} \times 1 = 1,59896 \text{ gram} \end{aligned}$$

Menimbang secara seksama Pb(NO₃)₂ sebanyak 1,59896 gram kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 1000 mL, untuk mendapatkan larutan timbal 1000 ppm, larutkan semuanya dalam 10 mL asam nitrat kuat, lalu encerkan dengan air suling hingga batas dan aduk hingga homogen.

c. Pembuatan Larutan Standar Timbal (Pb)

Sebanyak 5 mL larutan baku induk Pb 1000 ppm dipipet ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian volumenya ditambahkan dengan aquades hingga mencapai tanda batas, sehingga terbentuk larutan standar 100 ppm. Selanjutnya, dari larutan 100 ppm, sebanyak 5 mL dipindahkan ke labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas, menghasilkan larutan 10 ppm. Dari larutan 10 ppm ini, sejumlah 0,5 mL, 1,0 mL, 1,5 mL, 2,0 mL, dan 2,5 mL dipipet ke dalam labu ukur 50 mL masing-masing, kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0,1 ppm, 0,2 ppm, 0,3 ppm, 0,4 ppm, dan 0,5 ppm.

d. Pembuatan Larutan Baku Induk Kadmium (Cd)

Menentukan berapa gram $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ yang ditimbang dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} & \frac{Mr \text{ Cd}(\text{NO}_3)_2}{Ar \text{ Cd}} \times Volume (L) \\ &= \frac{Ar \text{ Cd} + 2 \times Ar \text{ N} + 6 \times Ar \text{ O}}{Ar \text{ Cd}} \times 1 \\ &= \frac{112,40 + (2 \times 14) + (6 \times 16)}{112,40} \times 1 \\ &= \frac{112,40 + 28 + 96}{112,40} \times 1 = 2,10320 \text{ gram} \end{aligned}$$

Menimbang secara seksama $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, berjumlah 2,10320 gram sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL,

kemudian ditambahkan 10 mL asam nitrat pekat untuk melarutkan sampel. Setelah larut sepenuhnya, larutan diencerkan dengan aquades hingga mencapai tanda batas labu ukur dan dikocok hingga homogen, sehingga diperoleh larutan timbal dengan konsentrasi 1000 ppm.

e. Pembuatan Larutan Standar Kadmium (Cd)

Sebanyak 5 mL larutan baku induk Cd 1000 ppm dipipet ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian volumenya ditambahkan dengan aquades hingga mencapai tanda batas, sehingga terbentuk larutan standar 100 ppm. Dari larutan 100 ppm ini, sebanyak 5 mL dipindahkan ke labu ukur 50 mL dan diencerkan dengan aquades hingga tanda batas, menghasilkan larutan 10 ppm. Selanjutnya, dari larutan 10 ppm, masing-masing 0,5 mL, 1,0 mL, 1,5 mL, 2,0 mL, dan 2,5 mL dipipet ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0,1 ppm, 0,2 ppm, 0,3 ppm, 0,4 ppm, dan 0,5 ppm.

2. Analitik

a. Pemeriksaan Kualitatif Timbal (Pb)

Memasukkan 1 mL filtrat ke dalam tabung reaksi lalu menambahkan 2-4 tetes K_2CrO_4 10 % dan dihomogenkan setelah itu diamati endapan yang terbentuk berwarna kuning cerah bila positif logam Pb

b. Pemeriksaan Kualitatif Kadmium (Cd)

Memasukkan 1 mL filtrat sampel ke tabung reaksi. Lalu menambahkan KCN 5 % berjumlah 2-4 tetes dan dihomogenkan. Setelah itu diamati endapan yang terbentuk berwarna putih bila positif logam Cd.

c. Pemeriksaan Kuantitatif Kadar Timbal dan Cadmium Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom

Pada komputer spektrofotometer serapan atom (SSA), pertama-tama dipilih menu **select element** dan **working mode**, kemudian unsur yang akan dianalisis dipilih dengan mengklik simbol unsur yang sesuai, lalu menekan tombol "ok". Selanjutnya, ikon berbentuk banner atau pembakar diklik, dan setelah pembakar serta lampu menyala, alat siap digunakan untuk pengukuran logam. Blanko dimasukkan ke dalam alat, kemudian pengukuran dilakukan dengan panjang gelombang 283,3 nm untuk timbal (Pb) dan 228,8 nm untuk kadmium (Cd), selanjutnya didiamkan hingga garis lurus terbentuk pada komputer. Memasukkan sampel ke dalam kuvet sampel sampai memenuhi cup tersebut. Kemudian memasukkan kuvet sampel ke dalam alat mulai dari sampel 1-11.

Dalam proses Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), sampel dihisap melalui selang kecil yang dicelupkan ke dalam kuvet. Sampel kemudian disemprotkan menjadi butiran halus dan

dibakar dalam tungku alat pada suhu tinggi sekitar 100°C.

Selama pembakaran, lampu katoda untuk timbal (Pb) dan kadmium (Cd) menyala dan cahaya dari lampu ini masuk melalui lubang kecil di alat SSA. Interaksi antara api dan cahaya lampu katoda Pb serta Cd memungkinkan penentuan kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam sampel pensil alis.

Selanjutnya, cahaya diteruskan ke detektor yang membaca sinyal dan menampilkan grafik hasil pengukuran pada komputer.

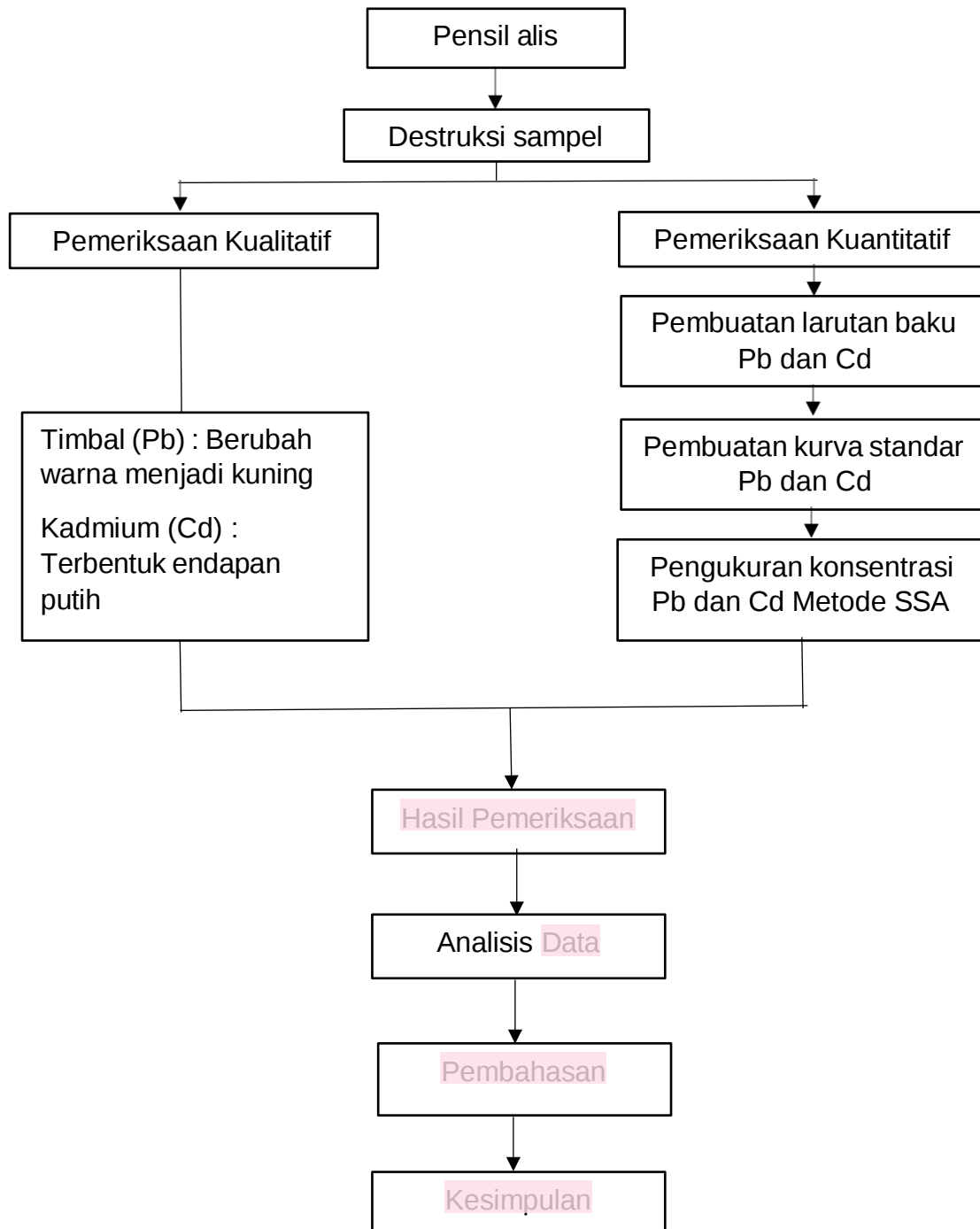
3. Pasca Analitik

Hasil analisis Pb dan Cd pada kosmetik disesuaikan dengan batas maksimum Pb dan Cd dari BPOM RI NO 12 Tahun 2019. Batas maksimum Pb pada kosmetik menurut BPOM RI NO 12 Tahun 2019 adalah < 20 mg/kg. Batas maksimum Cd pada kosmetik menurut BPOM RI NO 12 Tahun 2019 yakni < 5 mg/kg.

I. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan pemaparan hasil akhir penelitian secara narasi serta pemaparan tabel hasil pemeriksaan.

J. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Skema Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan penelitian dilaksanakan pada 23 April=9 Mei 2025 di Balai Besar Laboratorium Kesehatan bagian Kimia Kesehatan serta di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, diperoleh data mengenai kadar logam berat timbal (Pb) serta kadmium (Cd) pada pensil alis yang belum terdaftar di BPOM dan beredar di Kota Makassar.

1. Pemeriksaan Kualitatif

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kualitatif Logam berat Pb dan Cd Pada Pensil Alis yang tidak teregistrasi BPOM.

No	Kode Sampel	Uji Timbal (Sampel +K ₂ CrO ₄ 10%)	Uji Cd (Sampel+KCN 5%)
1	25009062	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
2	25009063	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
3	25009064	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
4	25009065	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
5	25009066	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
6	25009067	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)

7	25009068	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
8	25009069	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
9	25009070	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
10	25009071	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
11	25009072	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)

Pada Tabel 4.1 menunjukkan hasil pemeriksaan Pb pada pensil alis didapatkan 5 dari 11 sampel positif mengandung Pb ditandai dengan terbentuknya endapan kuning setelah filtrat sampel ditambahkan K_2CrO_4 10%. Sedangkan untuk pemeriksaan kadmium diperoleh 11 sampel tidak mengandung Cd ditandai tidak terbentuknya endapan putih sesudah filtrat ditambah KCN 5%.

2. Pemeriksaan Kuantitatif

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kuantitatif Logam berat Pb dan Cd Pada Pensil Alis yang tidak teregistrasi BPOM.

No	Kode Sampel	Kadar Pb mg/kg	Kadar Cd Mg/kg
1	25009062	1,2511	<0,00003
2	25009063	1,1038	0,0001
3	25009064	1,3552	0,0002
4	25009065	0,2770	<0,00003
5	25009066	1.0420	<0,00003
6	25009067	0,7448	<0,00003
7	25009068	0,2143	<0,00003
8	25009069	0,0671	<0,00003

9	25009070	1,4778	<0,00003
10	25009071	0,1798	<0,00003
11	25009072	0,2469	<0,00003

Pada Table 4.2 hasil pengujian yang dilakukan dengan memakai alat spektrofotometer serapan atom menyatakan jika kadar Pb terendah diperoleh yakni 0,0671 mg/kg, kemudian kadar tertinggi mencapai 1,4778 mg/kg. Hasil Kadar tertinggi dari Pb tersebut tidak melewati ambang batas normal paparan logam berat berdasarkan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 12 Tahun 2019 pada tentang persyaratan cemaran logam berat dalam kosmetik. Kemudian Kadar Cd terendah yaitu 0,0001 mg/kg dan kadar tertinggi 0,0002 mg/kg. Kadar normal paparan yang ditetapkan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 12 tahun 2019 tentang persyaratan cemaran logam berat dalam kosmetik adalah pada Pb < 20 mg/Kg sedangkan pada Cd adalah <5 mg/kg.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bersifat deskriptif, yaitu melakukan pengujian terhadap pensil alis untuk mengetahui kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Pemeriksaan Pb dan Cd pada sampel pensil alis dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Pemeriksaan metode kualitatif menggunakan pereaksi yaitu larutan K_2CrO_4 10% dengan cara filtrat sampel pensil alis sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian

menambahkan beberapa tetes K_2CrO_4 10%, apabila terdapat endapan kuning maka sampel dikatakan positif mengandung timbal, namun saat dilakukan pemeriksaan pada 11 sampel pensil alis yang diteliti, 5 sampel menunjukkan adanya endapan dan 6 sampel tidak menunjukkan adanya endapan. Adapun reaksi yang terjadi :

$\text{Pb}^{2+} + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{PbCrO}_4 + 2 \text{K}^+$. PbCrO_4 akan memberikan warna kuning cerah yang menandakan sampel positif mengandung logam Timbal. Pada pemeriksaan kadmium pada 11 sampel tidak terdapat endapan putih setelah filtrat ditambahkan KCN 5% mungkin dikarenakan kadar logam berat pada sampel pensil alis tersebut sangat kecil sehingga tidak terbentuk endapan. Adapun reaksi yang terjadi :
 $\text{Cd}^{2+} + 2\text{KCN} \rightarrow \text{Cd}(\text{CN})_2 + 2\text{K}^+$. $\text{Cd}(\text{CN})_2$ akan memberikan endapan putih yang menandakan sampel positif mengandung kadmium.

Pemeriksaan metode kuantitatif dilakukan memakai alat spektrofotometer serapan atom. Tahap awal penelitian ini yakni dilakukan preparasi sampel cara metode destruksi kering menggunakan alat tanur dengan tujuan untuk mengabukan sampel, kemudian ditambahkan asam HNO_3 (asam nitrat pekat) yang berfungsi sebagai pengoksidasi, kemudian dicukupkan dengan 50 mL aquades lalu di saring, hasil filtrat tersebut kemudian dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer serapan atom untuk dilakukan pembacaan.

Analisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom adalah metode yang paling umum digunakan untuk menganalisis kandungan

logam berat. Setiap fungsi dan peran dari setiap bagian alat ini memerlukan ketelitian dan kecepatan yang optimal, sehingga dapat menghasilkan pengukuran dengan tingkat ketelitian dan konsistensi yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kepekaan alat yang sangat baik.

Berdasarkan hasil uji logam berat timbal (Pb) dari 11 sampel pensil alis yang dianalisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), didapatkan sebelas sampel memiliki kandungan Pb di dalamnya, namun kadarnya masih dalam batas normal yang ditetapkan BPOM 2019 tentang batas maksimum cemaran timbal pada kosmetik yaitu ≤ 20 mg/kg. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan kadar timbal yang dilakukan diperoleh kadar Pb tertinggi yaitu 1,4778 mg/kg dan kadar Pb terendah yaitu 0,0671 mg/kg. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosyidah *et al.* (2024) yang menemukan kadar timbal pada tiga sampel pensil alis yang diteliti tetapi masih memenuhi persyaratan batasan aman cemaran logam.

Hasil uji Cd dari sebelas sampel di dapatkan dua sampel positif dengan kadar Cd tertinggi adalah 0,0002 mg/kg dan kadar terendah 0,0001 mg/kg. Demikian pula hasil penelitian Fernanda (2018) yang menemukan kadar kadmium pada semua sampel yang diteliti tetapi masih dalam batas aman yang ditentukan sebesar ≤ 5 mg/kg.

Keberagaman warna pada pensil alis yang beredar di pasaran saat ini sebagian besar disebabkan oleh penggunaan pigmen berwarna, yang dalam beberapa kasus dapat terkontaminasi oleh logam berat.

Penambahan timbal dan kadmium yang disengaja biasanya agar warna yang lebih intens dan tahan lama pada pensil alis. Selain itu, keberadaan timbal dan kadmium juga dimungkinkan berasal dari kontaminasi peralatan produksi yang tidak memenuhi standar sanitasi dan keamanan bahan kosmetik. Dalam industri kosmetik yang tidak terstandarisasi, terutama pada produk yang tidak memiliki izin edar resmi dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), penggunaan alat atau wadah yang terbuat dari logam yang teroksidasi atau tidak higienis dapat menjadi sumber kontaminasi. Akumulasi dari kedua faktor ini dapat menyebabkan peningkatan kadar Pb dan Cd dalam produk akhir, yang berisiko bagi kesehatan konsumen apabila digunakan secara berulang dan dalam jangka panjang.

Timbal dapat masuk dalam tubuh melalui kulit, selaput, maupun makanan dan kosmetik. Gejala keracunan timbal tergolong dalam keracunan kronis dan akut yang dapat menyebabkan kematian. Efek keracunan timbal secara akut terjadi karena paparan timbal yang terakumulasi dalam tubuh. Efek dari keracunan timbal secara kronis diantaranya menghambat pembentukan Hb, kerusakan pada system syaraf, penurunan kesuburan (Rosyidah et al., 2024). Dampak penggunaan kadmium (Cd) dalam waktu yang lama dapat menyebabkan penumpukan logam di ginjal, menyebabkan tulang menjadi rapuh (Fernanda, 2018).

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada proses preparasi sampel, khususnya pada tahap destruksi. Pensil alis memiliki matriks yang kompleks dan bersifat padat, sehingga menyulitkan penerapan metode destruksi basah secara optimal. Hambatan ini disebabkan oleh keterbatasan pelarutan total bahan organik dalam pelarut asam yang digunakan, yang dapat mengakibatkan rendahnya efisiensi pelarutan logam berat dari sampel. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan metode destruksi kering sebagai alternatif, dengan cara membakar sampel terlebih dahulu untuk menghilangkan komponen organik, sehingga logam berat dapat diisolasi secara lebih efektif sebelum dilakukan analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Meskipun metode destruksi kering memerlukan waktu dan suhu yang lebih tinggi, pendekatan ini dipilih untuk mengatasi keterbatasan yang timbul dari karakteristik fisik dan kimia sampel pensil alis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Hasil uji kualitatif Pb terdapat 5 sampel positif dari 11 sampel ditandai terbentuknya endapan kuning, kemudian pada Cd tidak didapatkan sampel yang positif yang ditandai terbentuknya endapan putih sampel.
2. Hasil uji kuantitatif terdapat kandungan Pb serta Cd pada sampel pensil alis. Kadar Pb tertinggi yaitu 1,4778 mg/kg dan kadar terendah yaitu 0,0671 mg/kg. Kadar tersebut masih dalam batas aman yang ditetapkan BPOM 2019 tentang persyaratan cemaran timbal pada kosmetik yaitu <20 mg/kg. Kadar Cr tertinggi sampel yaitu 0,0002 mg/kg dan kadar terendah 0,0001 mg/kg. Kadar masih didalam batas aman ditetapkan BPOM 2019 yaitu <5 mg/kg.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, sehingga bisa disampaikan saran hasil penelitian yakni:

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan dapat meneliti lebih lanjut terhadap kadar logam berat Pb, Cd dan lainnya pada merk pensil lain terutama pada pensil alis yang tidak teregistrasi BPOM.

2. Kepada masyarakat terkhusus para kaum wanita sebaiknya lebih mengembangkan pengetahuan serta wawasan dalam memilih kosmetik yang tidak mengandung bahan kimia berbahaya bagi Kesehatan terutama pada pensil alis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianingsih, O. R., Puspita, O. E., & Rububiyah, D. R. (2022). *Kosmetologi*. Ub Press.
- Adriana. (2024). *Analisis Kandungan Timbal (Pb) Dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan*. Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Aina, G. Q., Yusran, D. I., Harlita, T. D., Hasanah, P. U., & Saputra, M. I. (2023). Analisis Cemaran Logam Berat Timbal Dan Kadmium Pada Produk Kosmetika Bb Cream. *Sains Medisina*, 1(3), 159–165. <https://Wpcpublisher.Com/Jurnal/Index.Php/Sainsmedisina/Article/View/103>
- Arba, M., Wa Ode Sitti Zubaydah, Rifa'atul Mahmudah, Irvan Anwar, Alvin Mahendra Salim, Cici Pulcerima, Fitri Syahriani Djalil, Friesca Dwi Cahyani, Nur Islami Irwan, Riski, Rita, & Sri Astuti Handayani. (2023). Sosialisasi Dan Edukasi Tentang Kosmetik Yang Aman Pada Masyarakat Pesisir Di Desa Leppe, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe. *Mosiraha: Jurnal Pengabdian Farmasi*, 1(1), 31–36. <https://doi.org/10.33772/Mosiraha.V1i1.3>
- Arshad, H., Mehmood, M. Z., Shah, M. H., & Abbasi, A. M. (2020). Evaluation Of Heavy Metals In Cosmetic Products And Their Health Risk Assessment. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(7), 779–790. <https://doi.org/10.1016/J.Jsps.2020.05.006>
- Asmorowati, D. S., Sumarti, S. S., & Kristanti, I. I. (2020). Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Untuk Analisis Timbal Dalam Tanah Di Sekitar Laboratorium Kimia Fmipa Unnes. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 09(03), 169–173.
- Ermavianti, D., & Susilowati, A. (2019). *Sanitasi Hygiene Kecantikan Smk/Mak Kelas X Bidang Keahlian Pariwisata. Program Keahlian Tata Kecantikan. Kompetisi Keahlian Kecantikan Kulit Dan Rambut*. Penerbit Andi.
- Farenda, R. D. (2021). Analisis Perbandingan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Air Minum Dalam Kemasan Dan Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Sukarame Bandar Lampung. *J Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, Cd, 22.
- Fatimah, A. N. (2020). Analisis Perbandingan Penggunaan Pomade Dan Pensil Alis Pada Riasan Pengantin Modern Anisa Nurul Fatimah. *E-*

Jurnal, 09(2), 292–298.

Fatmawati, S., Situmorang, A., Pitria, A. N., & Rosyidah, N. S. (2021). Analisis Timbal Pada Pensil Alis Dan Perona Mata Lokal Yang Beredar Di Toko Online Menggunakan Metode Spektrofotometri Visible. *Chimica Et Natura Acta*, 9(2), 50–57.

Fauziah, F., Maulinda, A., & Adriani, A. (2020). Analisis Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Lipstik Yang Dijual Di Kota Banda Aceh Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 77–84.

Fernanda, D. A. Dan M. H. F. (2018). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Produk Kosmetik Pensil Alis Menggunakanspektrofotometer Serapan Atom (Ssa). *Journal Of Research And Technology*, 4(1), 55–62. <https://doi.org/10.55732/Jrt.V4i1.331>

Ishak, N. I., Mahmudah, Kasman, I., E. Effendy, I. J., & Fekri, L. (2023). Analysis Of Heavy Metal Content In Martapura River Water, South Kalimantan Province In 2022. *Journal Of Fishery Science And Innovation*, 7(1).

Mujahid, R., & Subositi, D. (2020). Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Timbal (Pb) Dalam Tempuyung (*Sonchus Arvensis* L .). *Artikel Pemakalah Paralel, Cd*, 783–786.

Mursalim, Hasan, Z. A., & Pratama, R. (2019). *Buku Ajar Instrumentasi*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

Nasir, M. (2020). *Spektrofotometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press.

Prihatiningsih, D., Subhaktiyasa, P. G., & Putra, I. G. P. A. F. S. (2022). Studi Kandungan Timbal (Pb) Dalam Urin Pekerja Ojek Online Di Desa Dauh Puri Kelod. *Bali Medika Jurnal*, 9(2), 166–174.

Puteri, F., Vadiyani Triyandi, R., Rahayu, D., Ihsanti, Iqbal, Muhammad, Brojonegoro, J. I. S., Alamat, & Meneng, G. (2023). *Kontaminasi Logam Berat (Cd, Pb, Dan Hg) Pada Ikan Teri (Stolephorus Indicus) Heavy Metal Contamination (Cd, Pb, And Hg) In Indian Anchovy (Stolephorus Indicus)*. 149–153.

Ramadani, N., Mustam, M., & Azis, H. A. (2023). *Bahan Ajar Kimia Instrumentasi*. Omera Pustaka.

Restuaji, I. M., & Qibthiyyah, S. (2023). Penentuan Konsentrasi Timbal Dalam Darah Dengan Metode Ssa Pada Mahasiswa Perokok Elektrik

Di lik Bhakta Kediri. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*.

Rosyidah, S., Harmastuti, N., & Rejeki, E. S. (2024). *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia Analisis Logam Timbal (Pb) Pada Pensil Alis Yang Beredar Di Kabupaten Tulungagung Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)*. 7(1), 179–186. <https://doi.org/10.52216/Jfsi.Vol7no1p179-186>

Rusnam, & Efrizal. (2020). *Logam Berat, Penyebab & Penanggulangannya*. Uswais Inspirasi Indonesia.

Satriawan, E. F., Widowati, I., & Suprijanto, J. (2021). Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Dalam Kerang Darah (Anadara Granosa) Yang Didaratkan Di Tambak Lorok Semarang. *Journal Of Marine Research*, 10(3), 437–445. <https://doi.org/10.14710/Jmr.V10i3.30155>

Suarsa I Wayan, M. . (2020). *Spektroskopi*. Universitas Udayana.

Syarah, U. (2020). *Gambaran Ukuran Eritrosit Pada Penduduk Daerah Tambak Lorok Kota Semarang*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Warsyidah, A. A., Syarif, J., & Abdullah, C. (2019). Analisis Kadar Mangan (Mn) Pada Air Alkali Dengan Menggunakanspektrofotometer Serapan Atom (Ssa). *Jurnal Media Laboran*, 9(1), 1–5.

Yugatama, A. (2019). Analisis Kandungan Timbal Dalam Beberapa Sediaan Kosmetik Yang Beredar Di Kota Surakarta. *Jpscr : Journal Of Pharmaceutical Science And Clinical Research*, 4(1), 52. <https://doi.org/10.20961/Jpscr.V4i1.28948>

Yulia, Mega, Syahrianti, Dani, & Yulis, R. (2021). Uji Kandungan Timbal (Pb) Pada Gorengan Yang Dijual Di Pinggir Jalan Sepanjang Pantai Gandorah Pariaman Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1), 18–25.

Yunita, Z. (2023). *Analisis Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Besi (Fe) Dalam Kerang Kepah (Polymesoda Erosa) Dan Sedimen Di Perairan Pantai Pokko Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar* (Vol. 13, Issue 1). Universitas Hasanuddin.

Zaky, M., & Safitri, M. (2023). Sosialisasi Dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Terhadap Penggunaan Bahan-Bahan Alami Yang Bermanfaat Dalam Produk Kosmetik Dan Cara *Jurnal Pengabdian Kefarmasian*, 4(1), 1–6. <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/Ojs2/Index.php/Pengabmasfarmasi/Article/View/3347>

14

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Layak Etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
 E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
 "ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0595/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The research protocol proposed by

Pencipta Utama : Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z
 Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D.IV Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
 Name of the Institution

Dengan Judul:
 Title

**"Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar
 Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)"**

*"Analysis of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) in Eyebrow Pencil Products Circulating in Makassar City Using
 Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Method"*

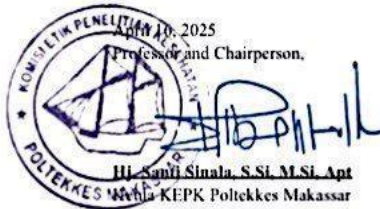
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan
 Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah
 Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya
 indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2)
 Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality
 and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the
 fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 16 April 2025 sampai dengan tanggal 16 April
 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 16, 2025 until April 16, 2026.





H. Sani Sinala, S.Si, M.Si, Apt
 Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian

 Kemenkes Poltekkes Makassar	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantaeng Makassar, Sulawesi Selatan 90222 (021) 84978693 https://portal.poltekkes-mks.ac.id
21 April 2025	
Nomor	: PP.08.02/F.XII.11.6/240 /2025
Lampiran	: -
Perihal	: Surat Izin Penelitian
Kepada Yth Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar Di,- Makassar	
Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Skripsi, maka Mahasiswi kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswi kami di bawah ini :	
Nama	: Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z
NIM	: PO.71.4.203.21.1.058
Alamat	: Jl Yusuf Bauty Perumahan Pesona Nabila Blok E/2
Judul Penelitian	: "Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)"
Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih	
Ketua Jurusan,  Rahman S.Si, M.Si NIP. 19641231 198603 1 032	
Tembusan : Kepada Yth. 1. Yang Bersangkutan 2. Arsip	
 Dipindai dengan CamScanner	

Aco / Persid / lila

2/4/25

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada YTH,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Di,-

Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian SKRIPSI, maka yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z

NIM : PO714203211058

Judul Penelitian : "Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)"

Bermaksud melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Demikian surat ini dibuat. Atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terimakasih.

Makassar, 21 April 2025

Peneliti,



Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z

NIM. PO714203211058

Lampiran 3 Hasil Penelitian



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Labkesmas Makassar I
 Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 11 Kec. Tamalanrea
 Makassar 90245
 0811415655
 www.bblabkesmasmakassar.go.id

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis
 No : 25009062 - 25009072 / LHU / BBLK-MKS / IV / 2025

Nama Customer : NURTAZYAH SYAWALIA FITRIANI 2
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Yusuf Bauty Perumahan Pesona Nabila Blok E/2
 Address :
 Jenis Sampel : Pensil Alis
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 25009062 - 25009072
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 23 April 2025
 Received Date : April 23, 2025
 Tanggal Pengujian : 23 April 2025
 Test Date : April 23, 2025

s/d 02 Mei 2025
 to May 02, 2025

HASIL PEMERIKSAAN

No	No. Lab	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi Metode
1	25009062	1	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	1,2511	
2	25009063	2	Cadmium (Cd)	µg/g	0,0001	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	1,1038	
3	25009064	3	Cadmium (Cd)	µg/g	0,0002	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	1,3552	
4	25009065	4	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,2770	
5	25009066	5	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	1,0420	
6	25009067	6	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,7448	
7	25009068	7	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,2143	
8	25009069	8	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,0671	
9	25009070	9	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	1,4778	
10	25009071	10	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,1798	
11	25009072	11	Cadmium (Cd)	µg/g	< 0,00003	SM APHA 23rd Ed., 3113 B, 2019
			Timbal (Pb)	µg/g	0,2469	

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
 Note : The analytical result are only valid for the tested sample
 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Pengujian Labkesmas Makassar I
 This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission of the testing Laboratory Labkesmas Makassar I



Kemenkes
 KEMENTERIAN KESEHATAN
 REPUBLIK INDONESIA

Makassar, 2 Mei 2025
 Ketua Tim Program Layanan,
 DR. INMAWATY HAERUDDIN
 NIP. : 19640228201012001

CS Dipindai dengan CamScanner



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta - Bantaeng
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 ☎ (021) 84978693
 🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

Lampiran Hasil Penelitian

Analisis Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis Yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Tabel Hasil Penelitian

No. Sampel	Banyak Sampel	Uji Pb K_2CrO_4 10%	Uji Cd KCN 5%
25009062	1 ml	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009063	1 ml	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009064	1 ml	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009065	1 ml	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009066	1 ml	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009067	1 ml	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009068	1 ml	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009069	1 ml	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009070	1 ml	Terbentuk endapan kuning (Positif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)
25009071	1 ml	Tidak terbentuk endapan kuning (Negatif)	Tidak terbentuk endapan putih (Negatif)

Dipindai dengan CamScanner



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
(021) 84978693
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

25009072

1 ml

Tidak terbentuk
endapan kuning
(Negatif)

Tidak terbentuk
endapan putih
(Negatif)

Makassar, 15 Mei 2025



Ka. Laboratorium

Zulfikar Ali Hasan S.ST., M.Kes
NIP. 198811142018011001

Pembimbing Penelitian

Mawar S.Si.M.Kes
NIP. 197801012007012049

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4 Surat Telah Melakukan Penelitian



Kemenkes
Labkesmas Makassar I

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Kesehatan Primer dan Komunitas
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat
Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan KM 11 Kec. Tamalanrea, Makassar 90245
☎ 0811415655
🌐 <https://www.bblabkesmasmakassar.go.id>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : SR.04.01/X.6.4/ 2013/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar yaitu :

N a m a	: Nurtazkyah Syawalia Fitriani Z
N I M	: PO 714203211058
J u d u l Penelitian	: Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Telah Melakukan Penelitian Pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar pada tanggal 23 April s.d 02 Mei 2025

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 05 Mei 2025

An Kepala
Tim kerja Mutu. Penguatan SDM & Kemitraan




 Hasni Latif, SKM, M.Kes
 NIP. 196912051991032009

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan <https://wbs.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman <https://tte.kominfo.go.id/verifyPDF>

**Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/ 347 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z
NIM : PO.71.4.203.21.1.058
Prodi : Sarjana Terapan
Waktu Penelitian : 22 April- 09 Mei 2025
Judul Penelitian : " Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)"

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 15 Mei 2025



Rahman S.Si,M.Si

NIP. 19641231 198603 1 032

Lampiran 5 Surat Keterangan Bebas Laboratorium



Kemenkes

**Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z

NIM : PO.71.4.203.21.1.058

Prodi : Sarjana Terapan

Alamat : Jl.Yusuf Bauty Perumahan Pesona Nabila Blok E/2

Benar Tidak mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 22 Mei 2025

Ka. Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes
NIP.198811142018011001



Lampiran 6 Dokumentasi

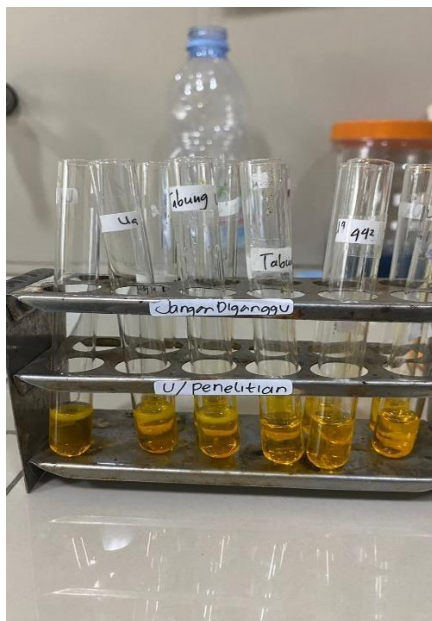
a. Uji Kualitatif



Proses pembuatan reagen



Pengujian kadar Pb dan Cd



Hasil Uji Pb



Hasil Uji Cd

b. Uji Kuantitatif



Pelabelan sampel



Pengambilan sampel



Penimbangan sampel



Preparasi sampel (Destruksi Kering)



Setelah Selesai Destruksi



Proses penyaringan filtrat



Hasil Penyaringan



Filtrat dimasukkan ke alat

Lampiran 7 Pembuatan Reagen

1. Pembuatan reagen K_2CrO_4 10% sebanyak 100 mL

$$\% \times Volume = \frac{10}{100} \times 100 = 10 \text{ gram}$$

Maka ditimbang K_2CrO_4 sebanyak 10 gram lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL ditambkan dengan aquades sampai tanda batas 100 mL

2. Pembuatan reagen KCN 5% sebanyak 100 mL

$$\% \text{ Volume} = \frac{5}{100} \times 100 = 5 \text{ gram}$$

Maka ditimbang KCN sebanyak 5 gram lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL ditambkan dengan aquades sampai tanda batas 100 mL

Lampiran 8 Pembuatan Larutan

1. Pembuatan Larutan Baku Pb 1000 ppm

$$Mr \text{ Pb (NO}_3)_2 = 331,2 \text{ g/mol}$$

$$Ar \text{ Pb} = 207,19 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{Mr \text{ Pb (NO}_3)_2}{Ar \text{ Pb}} \times Volume (L) \\ &= \frac{Ar \text{ Pb} + 2 \times Ar \text{ N} + 6 \times Ar \text{ O}}{Ar \text{ Pb}} \times 1 \\ &= \frac{207,19 + (2 \times 14) + (6 \times 16)}{207,19} \times 1 \\ &= \frac{207,19 + 28 + 96}{207,19} \times 1 \\ &= 1,59896 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan Baku Cd 1000 ppm

$$Mr \text{ Cd (NO}_3)_2 = 236,4 \text{ g/mol}$$

$$Ar \text{ Cd} = 112,40 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{MrCd(NO_3)_2}{Ar Cd} \times Volume (L) \\
 &= \frac{ArCd + 2 \times ArN + 6 \times ArO}{Ar Cd} \times 1 \\
 &= \frac{112,40 + (2 \times 14) + (6 \times 16)}{112,40} \times 1 \\
 &= \frac{112,40 + 28 + 96}{112,40} \times 1 \\
 &= 2,10320 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

20

3. Pembuatan larutan standar 100 ppm Timbal (Pb) dari 1000 ppm

$$V1 \times ppm1 = V2 \times ppm2$$

$$V1 \times 1000 = 50 \times 100$$

$$V1 = 5 \text{ mL}$$

20

4. Pembuatan larutan standar 10 ppm Timbal (Pb) dari 100 ppm

$$V1 \times ppm1 = V2 \times ppm2$$

$$V1 \times 100 = 50 \times 10$$

$$V1 = 5 \text{ mL}$$

6

5. Pembuatan larutan standar Pb 0,1 ppm dari 10 ppm

$$V1 \times ppm1 = V2 \times ppm2$$

$$V1 \times 10 = 50 \times 0,1$$

$$V1 = 0,5 \text{ mL}$$

2

6. Pembuatan larutan standar Pb 0,2 ppm dari 10 ppm

$$V1 \times ppm1 = V2 \times ppm2$$

$$V1 \times 10 = 50 \times 0,2$$

$$V1 = 1 \text{ mL}$$

6

7. Pembuatan larutan standar Pb 0,3 ppm dari 10 ppm

$$V1 \times ppm1 = V2 \times ppm2$$

$$V1 \times 10 = 50 \times 0,3$$

$$V1 = 1,5 \text{ mL}$$

2

8. Pembuatan larutan standar Pb 0,4 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,4$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

6

9. Pembuatan larutan standar Pb 0,5 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,5$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

2

10. Pembuatan larutan standar 100 ppm Cd dari 1000 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 100$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

2

11. Pembuatan larutan standar 10 ppm Cd dari 100 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 100 = 50 \times 10$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

6

12. Pembuatan larutan standar Cd 0,1 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

2

13. Pembuatan larutan standar Cd 0,2 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,2$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

6

14. Pembuatan larutan standar Cd 0,3 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,3$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

2

15. Pembuatan larutan standar Cd 0,4 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,4$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

6

16. Pembuatan larutan standar Cd 0,5 ppm dari 10 ppm

$$V_1 \times \text{ppm}_1 = V_2 \times \text{ppm}_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,5$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

Lampiran 9 Biodata Penulis



Nama Lengkap : Nurtazkyah Syawalia Fitriani.Z
NIM : PO714203211058
Tempat, tanggal Lahir : Makassar, 07 Desember 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Yusuf Bauty Perum. Pesona Nabila Blok E/2
Agama : Islam
No Hp : 0895322294554
Email : tasyasyawaliafz@gmail.com
Judul Skripsi : Analisis Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Pensil Alis yang Beredar Di Kota Makassar Metode Spektrofotometer serapan Atom
Pembimbing Skripsi : 1. Dr. Hj. Artati, S.Si., M.Si
 2. Mawar, S.Si., M.Kes
Penguji : Nuradi, S.Si., M.Kes
Orang Tua/Wali
 1. Nama Ayah : Zainal Hadju
 Pekerjaan : Karyawan Swasta
 2. Nama Ibu : Sri Rezeki
 Pekerjaan : Guru TK

Riwayat Pendidikan

1. Sekolah Dasar : SD Inpres Perumnas
2. Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 13 Makassar
3. Sekolah Menengah Pertama : SMA Negeri 9 Makassar
4. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Makassar