

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA KOSMETIK *EYESHADOW* LOKAL
YANG BEREDAR DI TOKO *ONLINE* DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL**

Skripsi

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

Oleh:

Anisa Nur Pitria

1604015336



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

Skripsi dengan Judul

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA KOSMETIK EYESHADOW LOKAL
YANG BEREDAR DI TOKO ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Anisa Nur Pitria, NIM 1604015336

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>21/02/21</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Supandi, M.Si.		<u>24-03-2021</u>
<u>Penguji II</u> apt. Hariyanti, M.Si.		<u>22/3/21</u>
<u>Pembimbing I</u> apt. Sofia Fatmawati, M.Si.		<u>5-04-2021</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Almawati Situmorang, M.Farm.		<u>25-03-2021</u>
<u>Mengetahui:</u>		<u>21-04-2021</u>
<u>Ketua Program Studi</u> apt. Kori Yati, M.Farm.		

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **25 Februari 2021**

ABSTRAK

ANALISIS KADAR TIMBAL PADA KOSMETIK *EYESHADOW* LOKAL YANG BEREDAR DI TOKO *ONLINE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL

Anisa Nur Pitria
1604015336

Timbal merupakan senyawa kimia yang berbahaya jika masuk ke dalam tubuh. Timbal mudah diserap melalui lapisan kulit karena sifatnya mudah larut dalam minyak. Maka dilakukan analisis timbal pada salah satu kosmetik yaitu eyeshadow, menggunakan metode spektrofotometri visibel. Pembentukan kompleks Pb-alizarin sulfonat stabil pada pH 5 dengan waktu kestabilan pada menit ke 19-24 diukur pada panjang gelombang 546 nm. Validasi metode dilakukan dengan metode spike larutan standar timbal dengan konsentrasi 2, 6, 12, 18, 24, dan 30 ppm. Hasil uji linieritas didapatkan $r = 0,9987$, uji akurasi diperoleh persen recovery pada konsentrasi 10 ppm 93,5406%, 20 ppm 98,711% dan 30 ppm 96,0172% Presisi dinyatakan sebagai persen koefisien variasi didapat 0,4830%, 1,5083% dan 0,7286% kurang dari 2%. Pada sampel pasaran, dari ketiga merek lokal yang berbeda dari toko online, semua sampel mengandung logam timbal pada Sampel A 4,00 ppm Sampel B 0,22 ppm dan Sampel C 4,31 ppm. Dari hasil penelitian diperoleh informasi bahwa sampel memenuhi persyaratan cemaran logam berat dalam kosmetika yang telah diatur dalam Peraturan Kepala Badan POM Nomor 17 Tahun 2014 yaitu tidak lebih dari 20 mg/L (20 ppm).

Kata kunci: Timbal (Pb), Spektrofotometri Visibel, Validasi Metode Analisis, Kosmetik, *Eyeshadow*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Tak lupa shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar kita Muhammad SAW sebagai inspirator sejati menuju kebahagiaan yang hakiki.

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta. Adapun judul skripsi ini adalah **“ANALISIS KADAR TIMBAL PADA KOSMETIK EYESHADOW LOKAL YANG BEREDAR DI TOKO ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VISIBEL”**.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Si. selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA, Jakarta.
7. Ibu Wati Sukmawati, M.Pd. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik saya yang telah banyak mendukung.
8. Ibu apt. Sofia Fatmawati, M.Si. selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat di selesaikan.

9. Ibu apt. Almawati Situmorang, M.Farm. selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat di selesaikan.
10. Para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama masa kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
11. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan FFS UHAMKA, Jakarta.
12. Kedua orang tua, Bapak Wartas dan Ibu Darsiti yang selalu memberikan doa dan dorongan semangatnya baik seara moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. Kakak-kakak, Nur Hayati dan Robby Maulana serta Adik Ade Aulia Al-Ummah yang telah memberikan do'a, kasih sayang dan dukungan kepada penulis selama ini.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis yang *tiada gading yang tak retak*. Untuk itu, penulis mengharapkan saran serta kritik dari pembaca yang bersifat membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini serta memperbaiki kemampuan penulis dalam kesempatan lainnya.

Bukanlah hal yang berlebihan apabila penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca pada umumnya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Kosmetik	5
2. Efek Samping Kosmetik	5
3. <i>Eyeshadow</i>	6
4. Logam Berat	6
5. Destruksi	9
6. Alizarin Sulfonat	10
7. Spektrofotometri UV-Vis	11
8. Validasi Metode	11
B. Kerangka Berfikir	14
C. Hipotesis	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	15
1. Tempat Penelitian	15
2. Jadwal Penelitian	15

B. Alat dan Bahan Penelitian	15
1. Alat – alat Penelitian	15
2. Bahan Penelitian	15
C. Pola Penelitian	15
D. Prosedur Penelitian	16
1. Pembuatan Sampel Simulasi	16
2. Pengambilan Sampel Pasaran	16
3. Preparasi Sampel dengan Destruksi Kering	17
4. Uji Kualitatif Timbal	17
5. Pembuatan Larutan Dapar	17
6. Pembuatan Pereaksi Alizarin Sulfonat	17
7. Pembuatan Larutan Standar Timbal (II) Nitrat	18
8. Penentuan Stabilitas pH dan <i>Operating Time</i>	18
9. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	18
10. Penentuan Kurva Kalibrasi	18
11. Validasi Metode	18
12. Pengukuran Kadar Pb(II) pada Sampel <i>Eyeshadow</i>	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Pembuatan Sampel Simulasi	20
B. Preparasi Sampel	20
C. Uji Pendahuluan Sampel <i>Eyeshadow</i>	21
D. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	21
E. Penentuan Stabilitas pH dan <i>Operating Time</i>	22
F. Penetapan Kurva Kalibrasi	23
G. Validasi Metode	24
H. Penetapan Kadar Timbal (Pb) Dalam Sampel <i>Eyeshadow</i>	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	28
A. Simpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Formula <i>Eyeshadow</i>	16
Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif Sampel	21
Tabel 3. Data Hasil Akurasi	25
Tabel 4. Data Hasil Presisi	26
Tabel 5. Data Hasil Pengukuran Sampel	26



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Akumulasi Timbal Dalam Tubuh	8
Gambar 2. Struktur Alizarin Sulfonat	10
Gambar 3. Spektrum Visibel kompleks Pb-Alizarin Sulfonat	22
Gambar 4. Komplek Pb-Alizarin Sulfonat	22
Gambar 5. Grafik Stabilitas pH	23
Gambar 6. Kurva Kalibrasi Kompleks Pb-Alizarin	24
Gambar 7. Linieritas Kompleks Pb-Alizarin Sulfonat	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Stabilitas Dapar pH 3, pH 4, pH 5, pH 6, pH 7, pH 8 dan <i>Operating Time</i>	31
Lampiran 2. Validasi Metode	32
Lampiran 3. Perhitungan Penetapan Kadar	34
Lampiran 4. Gambar Sampel Simulasi dan Sampel Pasaran	37
Lampiran 5. Gambar Larutan <i>Buffer</i> , Larutan Pb 1000 ppm dan Larutan Alizarin Sulfonat 1000 ppm	38
Lampiran 6. Gambar Destruksi Kering dan Uji Kualitatif	39
Lampiran 7. Warna Kompleks Alizarin Sulfonat dengan pH 3, 4, 5 dan <i>Spike</i> Sampel Simulasi	40
Lampiran 8. Hasil Panjang Gelombang pH 3	41
Lampiran 9. Hasil <i>Operating Time</i> pH 3	42
Lampiran 10. Hasil Panjang Gelombang pH 4	43
Lampiran 11. Hasil <i>Operating Time</i> pH 4	44
Lampiran 12. Hasil Panjang Gelombang pH 5	45
Lampiran 13. Hasil <i>Operating Time</i> pH 5	46
Lampiran 14. Hasil Panjang Gelombang pH 6	47
Lampiran 15. Hasil <i>Operating Time</i> pH 6	48
Lampiran 16. Hasil Panjang Gelombang pH 7	49
Lampiran 17. Hasil <i>Operating Time</i> pH 7	50
Lampiran 18. Hasil Panjang Gelombang pH 8	51
Lampiran 19. Hasil <i>Operating Time</i> pH 8	52
Lampiran 20. Sertifikat Larutan Pb 1000 ppm	53
Lampiran 21. <i>CoA Lead (II) Nitrat</i>	54
Lampiran 22. <i>CoA Alizarin Red S</i>	55
Lampiran 23. <i>CoA Hydrochloric Acid</i>	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman modern ini penggunaan kosmetik untuk menambah estetika semakin hari semakin meningkat, terutama di kalangan wanita (Mamoto, 2013). Menurut Permenkes 220 (1976), kosmetik adalah bahan atau campuran bahan untuk digosok, diletakan, dituangkan, dipercikan atau disemprotkan pada badan atau bagian badan manusia dengan maksud untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik atau mengubah rupa, dan tidak termasuk golongan obat. Definisi tersebut jelas menunjukkan bahwa kosmetik bukan suatu obat yang dipakai untuk diagnosis, pengobatan maupun pencegahan penyakit (Wasitaatmadja, 1997).

Kosmetik tidak hanya digunakan untuk fungsi estetika, akan tetapi berperan dalam penyembuhan dan perawatan kulit. Meski bukan kebutuhan primer namun kosmetik merupakan salah satu produk yang digunakan secara rutin dan terus-menerus oleh manusia (Erasiska, 2015). Kosmetik menjadi sesuatu yang cukup penting khususnya bagi wanita.

Eyeshadow adalah salah satu kosmetik yang banyak digemari para wanita. *Eyeshadow* digunakan sebagai perona mata untuk membuat riasan wajah menjadi lebih menarik. Penggunaan *eyeshadow* adalah di kelopak mata dan di bawah alis. Kosmetik ini digunakan dengan tujuan untuk membuat mata lebih terlihat menarik. *Eyeshadow* merupakan sediaan kosmetik yang berisi pigmen warna. Pada kosmetik, logam seperti timbal (Pb), arsen (Ar), kadmium (Cd), krom (Cr), nikel seringkali ditemukan sebagai bahan dasar pembuatan kosmetik atau pengotor (Winanti, 2011).

Timbal merupakan unsur kimia yang memiliki lambang Pb dan nomor atom 82. Timbal dapat ditemukan di sekitar kita. Industri memproduksi sekitar 2,5 juta ton timbal per tahunnya. Sebagian besar timbal berasal dari aktivitas manusia seperti pertambangan, manufaktur dan pembakaran bahan bakar fosil (Lawrence, 2012). Menurut Jaya *et al* (2013) penggunaan timbal (Pb) pada kosmetik biasanya ditambahkan untuk sediaan warna. Kandungan logam berat pada kosmetik memiliki efek samping jika digunakan dalam kadar yang berlebih karena logam

berat akan berpenetrasi lalu terabsorpsi dengan kulit. Logam berat akan masuk ke dalam aliran darah sehingga mengakibatkan gangguan pada kesehatan.

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 (2014) tentang persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika bahwa batas aman cemaran untuk logam berat timbal (Pb) adalah tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L (20 bpj). Masyarakat perlu dilindungi dari peredaran kosmetika yang tidak memenuhi persyaratan keamanan, kemanfaatan dan mutu karena kosmetika yang mengandung logam berat melebihi persyaratan dapat merugikan dan/atau membahayakan kesehatan masyarakat itu sendiri.

Pada penelitian sebelumnya mengenai cemaran logam yang telah dilakukan oleh Fenti Fatmawati (2017) penentuan kadar Pb pada sediaan *eyeshadow* dengan destruksi kering, diperoleh data kadar timbal sampel *eyeshadow* yang tidak teregisterasi yaitu 127,356; 16,194 dan 6,864 ppm. Sedangkan kadar sampel *eyeshadow* yang teregisterasi yaitu 3,801; 7,605 dan 2,331 ppm. Dari semua sampel terdapat 1 sampel yang tidak aman untuk digunakan. Sedangkan pada penelitian Diana Amalullia (2016) penentuan kadar Pb pada sediaan *eyeshadow* dengan destruksi basah, diperoleh data kadar timbal sampel *eyeshadow* warna hitam Non BPOM 26,56 ppm, BPOM 34,23 ppm, sedangkan warna hijau Non BPOM 45,3 ppm, BPOM 45,9 ppm. Dinyatakan bahwa semua sampel mengandung kadar timbal yang melebihi batas aman.

Spektrofotometri serapan atom digunakan untuk penentuan konsentrasi suatu unsur logam yang terkandung dalam larutan dengan konsentrasi sangat kecil. Metode SSA digunakan karena ketelitian yang cukup tinggi, cepat dan relatif mudah (Gandjar, 2009). Meskipun metode ini telah tervalidasi, namun ketersediaan instrumennya masih terbatas. Metode lain yang dapat digunakan untuk mengukur kadar timbal adalah dengan menggunakan spektrofotometri Visibel. Pengukuran kadar timbal dengan spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan menggunakan reagen pengompleks Alizarin Red S (ARS) sehingga dihasilkan senyawa kompleks timbal yang dapat mengabsorpsi radiasi pada panjang gelombang UV-Vis (Alsamarrai, 2011; Rajni dan Usha, 2012).

Aldinomera dkk (2014) telah berhasil menetapkan kadar timbal dengan

metode spektrofotometri Uv-vis tanpa diawali dengan ekstraksi. Metode ini dilakukan dengan penambahan Alizarin sulfonat yang bisa membentuk senyawa kompleks dengan timbal. Metode spektrofotometri Uv-vis yang digunakan perlu terlebih dahulu dilakukan validasi metode sehingga nantinya data yang diperoleh dapat dipercaya. Suatu metode dinyatakan valid apabila telah memenuhi syarat akurasi, presisi, linieritas serta spesifisitas yang baik (Riyanto, 2014).

Sampel yang akan dianalisis dilakukan preparasi terlebih dahulu, bertujuan untuk mengubah analit menjadi bentuk yang dapat diukur karena dapat mempengaruhi hasil analisis. Preparasi sampel dilakukan menggunakan metode destruksi, dimana jenis destruksi yang digunakan yaitu destruksi kering. Metode destruksi kering yang digunakan di ambil dari penelitian sebelumnya oleh Uray (2015) Analisis Logam Timbal dalam *Eye-Liner Pencil* yang Beredar di Kota Pontianak.

Saat ini, ada kecenderungan kuat di media sosial untuk mempromosikan kosmetik mahal dan bergensi seperti *eyeshadow*. Keunggulan dari bisnis *Online* ini adalah selain mudah dalam melakukan promosi, juga sangat efisien. Di samping itu kemudahan dalam mencari informasi tentang produk, harga, pemilihan atau ketersediaan produk merupakan alasan konsumen memilih belanja *online* (Arwiedya 2011). Banyak kelompok sosial yang situasi keuangannya tidak memungkinkan pembelian produk asli yang mahal. Alternatif yang semakin populer saat ini adalah membeli kosmetik dari pengecer *online*. Produk kosmetik yang dijual secara *online* terlihat seperti produk asli, tetapi dapat diperoleh untuk harga yang jauh lebih rendah. Karena mereka dipesan oleh individu pribadi dan tidak ditempatkan di pasar sesuai dengan hukum yang berlaku, mereka tidak dikenakan tes atau kontrol apapun.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diuraikan permasalahan penelitian, yaitu apakah *eyeshadow* lokal yang beredar di toko *online* memiliki kandungan berupa logam timbal dengan menggunakan metode spektrofotometri visibel dan berapakah kadar timbal dari sampel *eyeshadow* lokal setelah direaksikan oleh pereaksi alizarin sulfonat. Karena jika terbukti *eyeshadow*

tersebut mengandung senyawa logam berat yang melebihi batas yang diperbolehkan, maka tidak aman untuk digunakan oleh masyarakat.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui ketepatan metode spektrofotometri visibel yang digunakan untuk menentukan kadar logam timbal pada kosmetik *eyeshadow* lokal memenuhi parameter verifikasi metode analisis spektrofotometri visibel
2. Untuk mengetahui kadar timbal pada kosmetik *eyeshadow* lokal apakah memenuhi syarat batas maksimal yaitu 20 bpj / 20 ppm.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada seluruh masyarakat tentang bahaya *eyeshadow* yang mengandung senyawa logam berat timbal dan kromium untuk lebih berhati-hati dan lebih teliti dalam menggunakan *eyeshadow* yang diperoleh dari toko *online*, agar tidak membahayakan kesehatan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa :

1. Verifikasi metode analisis kadar timbal (Pb) dalam *eyeshadow* menggunakan metode spektrofotometri visibel, berdasarkan pembentukan kompleks Pb-alizarin sulfonat pada pH 5 dan memiliki panjang gelombang 546 nm. Uji linieritas pada rentang 2 ppm, 6 ppm, 12 ppm, 18 ppm, 24 ppm, 30 ppm memberikan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9987. Hasil uji akurasi diperoleh persen *recovery* pada konsentrasi 10 ppm didapat 93,5406%, 20 ppm didapat 98,711% dan 30 ppm didapat 96,9172%. Presisi dinyatakan sebagai persen koefisien variasi didapat 0,4830%, 1,5083% dan 0,7286%. Dari hasil tersebut, disimpulkan bahwa metode ini memiliki parameter validasi yang memenuhi syarat validasi.
2. Sampel yang digunakan yaitu *eyeshadow* lokal teregistrasi BPOM yang beredar di toko *online* mengandung timbal (Pb), namun masih dalam batas yang diperbolehkan yaitu Sampel A 4,00 ppm, Sampel B 0,22 ppm dan Sampel C 4,31 ppm. Sehingga memenuhi persyaratan cemaran logam berat dalam kosmetika yang telah diatur dalam Peraturan Kepala Badan POM Nomor 17 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011.

B. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di sarankan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cemaran logam berat selain timbal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode destruksi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldinomera R, Destiarti L, dan Ardiningsih P. 2014, Penentuan Kadar Timbal (II) pada Air Sungai Kapuas Secara Spektrofotometri Ultra Violet-Visible, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, Vol.3(1):1-6. Pontianak.
- Agus Gede B.N. 2014. *Analisis Obat, Obat, Kosmetik, dan Makanan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ardyanto D. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam (pb) dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal (plumbum). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*; 2(1), hal: 67-76. Surabaya.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 17 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada Volume 17 Nomor 2 Agustus 2017 233 HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 *Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat Dalam Kosmetika*.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Formulation kosmetika Indonesia*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1992. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Dewi, Diana Chandra. 2012. Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering. *Jurnal. Alchemy* 2 (1): 12-25.
- Diana Amalullia. 2016. Analisis kadar timbal pada eyeshadow dengan variasi zat pengoksidasi dan metode destruksi basah menggunakan spektroskopi serapan atom. *Skripsi*. Malang.
- Erasiska, Bali S, Hanifah A. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri dalam Produk Krim Pemutih Wajah. Volume 2. *Jurnal*. FMIPA Universitas Riau.
- Fenti Fatmawati. 2017. Analisis Pb Pada Sediaan Eyeshadow Dari Pasar Kiaracandong Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Bandung.
- Gandjar, I.G dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian. Jurnal*. ISSN : 1693-9883. Vol I No 3, 117-135.
- Hassan, N.I dan Ahmad, M. 2007. Analisis Kuantitatif Timbal (II) Menggunakan Reagen Alizarin Red S dan Jaringan Neural Tiruan (ANN). *Sains Malaysiana*

36(2): 189-194.

Jaya F. e. (2013). Penetapan Kadar Pb pada Shampoo Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal. pharmacia*, 3.

Khasanah E. N. 2009. Adsorpsi Logam Berat. *Jurnal. Oseana*. 34 (4):1-7.

Lawrence W.M.D. 2012. *Toxic Metals, the Center for Development*. Retrieved from: <http://drlwilson>.

Palar H. 2010. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta.

Priyanto. 2018. *Toksikologi*. Leskonfi. Depok.

Raimon. 1993. *Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Kering Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Posiding Loknas. Jakarta. Hlm. 81-82.

Riyanto. 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta : Deepublish.

Rohman A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.

Sabnis, R.W. 2007. *Handbook Of Acid-Base Indicators*: CRC Press.

Sartono. 2002. *Racun & Keracunan*. Widya Mestika. Jakarta. Hlm 80-81, 210- 212.

Sugiyarto H. K. 2003. *Dasar-dasar Kimia Anorganik Logam*. UGM Press. Yogyakarta.

Sunu P. 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.

Tranggono R.I, Latifah F. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Penerbit Pustaka Utama. Jakarta.

Uray Dhiendy T. N. 2015. Analisis Logam Timbal dalam Eye-Liner Pencil yang Beredar di Kota Pontianak. *Jurnal Cerebellum*. Pontianak

Wasitaatmadja S. M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Widowati, Sastiono, dan Jusuf. 2008. *Efek Toksik Logam :Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Andi Offset. Yogyakarta.

Winanti, Tri. 2011. *Kosmetik Dekoratif*. Online, ([http:// www.scribd.com/ doc/ 54247108/ Kosmetik-Dekoratif](http://www.scribd.com/doc/54247108/Kosmetik-Dekoratif)), diakses 21 Februari 2020.