

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 1, Nomor 12, Desember 2023, Halaman 37-42

Licensed by CC BY-SA 4.0

E-ISSN: 2986-6340

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10421283>

Review: Analisis Kandungan Logam Berat Timbal Pada Sediaan Bedak Dalam Negeri dan Internasional Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom

Aina Rismiyanti¹, Fathia Azzahra², Siti Chodijah³, Firdha Senja Maelaningsih⁴

¹²³⁴STIKes Widya Dharma Husada, Jl. Pajajaran No.1, Kota Tangerang Selatan 1547, Indonesia

Abstract

In this era, the use of cosmetic products in Indonesia has increased significantly. One of the most popular cosmetic products is powder, which contains heavy metals, especially lead, as a colorant. By the provisions of BPOM RI in 2014, the maximum limit of lead heavy metal contamination in cosmetics, including powder, should not exceed 20 mg/kg. As well to the US FDA, which stipulates that the value of lead as an impurity in cosmetic products should not exceed 20 mg/kg. The purpose of this journal review is to assess the levels of lead metal in cosmetic products, especially powder, circulating in various regions in Indonesia and several countries. The literature study method uses secondary data obtained from the Google Scholar database for the last 10 years. 8 articles were found that met the inclusion and exclusion criteria, could be accessed in full text, and had an ISSN number for review. The overall results of the journal review regarding the analysis of heavy metal content, especially lead, were carried out by analyzing solid powder preparations and powders according to atomic absorption spectroscopy (SSA) procedures, which resulted in research-based data.

Keywords: Lead in face powder, Cosmetic, SSA

Abstrak

Pada era ini, penggunaan produk kosmetik di Indonesia mengalami peningkatan signifikan. Salah satu produk kosmetik yang populer adalah bedak, yang mengandung logam berat, khususnya timbal, sebagai pewarna. Sesuai dengan ketentuan BPOM RI tahun 2014, batas maksimum cemaran logam berat timbal dalam kosmetika, termasuk bedak, tidak boleh melebihi 20 mg/kg. Hal serupa juga diatur oleh FDA Amerika Serikat, yang menetapkan bahwa nilai timbal sebagai pengotor dalam produk kosmetik tidak boleh melebihi 20 mg/kg. Tujuan dari review jurnal ini adalah untuk menilai kadar logam timbal dalam produk kosmetik, khususnya bedak, yang beredar di berbagai daerah di Indonesia dan beberapa negara. Metode studi literatur menggunakan data sekunder yang diperoleh dari database Google Scholar >10 tahun terakhir. Ditemukan 8 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dapat diakses full text, dan memiliki nomor ISSN untuk dilakukan review. Keseluruhan hasil review jurnal mengenai analisis kandungan logam berat, terutama timbal, dilakukan dengan menganalisis sediaan bedak padat dan serbuk sesuai prosedur spektroskopi serapan atom (SSA), yang menghasilkan data berbasis penelitian.

Kata Kunci: Bedak dalam timbal, Logam berat timbal, SSA

Article Info

Received date: 28 November 2023

Revised date: 09 December 2023

Accepted date: 20 December 2023

PENDAHULUAN

Pada era ini, pemanfaatan produk kosmetik di negara Indonesia terus mengalami peningkatan. Pemanfaatan produk kosmetik umumnya memiliki tujuan untuk meningkatkan penampilan dan kecantikan pengguna, serta untuk mengatasi kelemahan yang mungkin ada (Winanti, 2011). Sebagian jenis sediaan kosmetika dekoratif yang populer di masyarakat umum termasuk eye-liner pencil, bedak, dan lipstick. Penggunaan rutin produk kosmetik ini setiap hari menyoroti kebutuhan akan persyaratan keamanan agar penggunaannya dapat dianggap aman (Tranggono, 2007).

Sediaan kosmetik dianggap aman jika memenuhi jumlah maksimum kadar timbal sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Beberapa negara menetapkan jumlah maksimum kadar timbal sebesar 20 ppm, dan tidak memberikan spesifikasi khusus untuk logam berat lainnya (Fernier, 2001). Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) juga mengonfirmasi hal ini, dengan menetapkan batas cemaran logam berat timbal pada tidak boleh melebihi dari 20 mg/kg dalam kosmetika (BPOM RI, 2014). Timbal yang terdapat di dalam kosmetik dianggap sebagai cemaran atau zat pengotor pada bahan dasar pembuatan kosmetik. Beberapa bahan dasar pembuatan kosmetik, seperti beeswax, secara alami mengandung timbal kurang dari 10 ppm. Sementara itu, bahan pewarna

seperti iron oxide mengandung kadmium kurang dari 1 ppm dan timbal kurang dari 10 ppm. Informasi ini menunjukkan upaya untuk memastikan bahwa bahan dasar kosmetik yang digunakan memenuhi standar keamanan terkait kandungan logam berat, khususnya timbal (Rowe, 2009). Selain itu, cemaran timbal dapat terjadi selama tahap produksi atau melalui penggunaan peralatan (Heep, 2009; Nourmoradi, 2013).

Timbal dapat memasuki tubuh menembus penetrasi pada selaput atau lapisan kulit. Penyerapan melalui kulit dapat terjadi karena kemampuan larut timbal dalam minyak atau lemak. Gejala keracunan yang dihasilkan oleh senyawa timbal termasuk dalam kategori keracunan kronis dan akut, yang dapat menyebabkan kematian. Timbal dapat berdampak pada berbagai sistem dalam tubuh, termasuk sistem hematopoietik, saraf, urinaria, gastro-intestinal, kardiovaskular, reproduksi, endokrin, dan mempunyai potensi menjadi karsinogen pada takaran dosis yang tinggi. (Widowati, 2008).

Pada level struktur jaringan atau organ tubuh, terjadi penumpukan timbal yang berdampak pada hampir seluruh organ dan sistem tubuh. Paparan jangka panjang terhadap timbal dapat menyebabkan kerusakan pada beberapa organ tubuh. Tanda-tanda paparan timbal meliputi kelemahan, kelesuan, ketidaknyamanan pada perut, masalah pencernaan, dan sakit kepala. Dengan demikian, penting untuk memahami potensi risiko kesehatan yang terkait dengan paparan timbal dan menerapkan langkah-langkah pencegahan yang sesuai untuk melindungi kesehatan manusia. (Palar, 2008).

Saat ini, kosmetik sering digunakan untuk meningkatkan penampilan, dan salah satu produk yang umumnya digunakan adalah bedak. Dalam bedak, terdapat kandungan logam berat, seperti timbal, yang digunakan sebagai pewarna untuk memberikan warna yang menarik pada produk tersebut. Penambahan logam berat, khususnya $PbCrO_4$ yang memberikan warna kuning, seringkali digunakan dalam pembuatan bedak. Dengan kemajuan teknologi dan perkembangan zaman, terdapat bedak yang beredar di pasaran dan mengandung logam berat, seperti timbal, yang diduga melebihi ambang batas cemaran mikroba untuk logam berat kosmetik yang telah ditetapkan oleh BPOM. Jika penggunaan bedak kosmetik yang mengandung timbal melebihi ambang batas persyaratan BPOM dilakukan secara terus-menerus, dapat menyebabkan risiko keracunan. Keracunan yang dihasilkan oleh timbal dapat terjadi melalui penyerapan pada selaput atau lapisan kulit. Penetrasi melalui kulit terjadi karena sifat larut timbal dalam minyak dan lemak. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan dan memahami kandungan bahan dalam kosmetik, khususnya logam berat seperti Timbal, agar dapat menjaga kesehatan dan mencegah risiko keracunan yang mungkin terjadi akibat penggunaan kosmetik yang tidak memenuhi standar keamanan. (Palar, 2008).

Adanya senyawa logam berat, seperti timbal, pada bedak diduga dapat berasal dari proses pembuatan bedak dengan menggunakan bahan-bahan yang terkontaminasi oleh logam berat dan senyawanya (Supriyadi, 2009). Sejumlah penelitian telah memverifikasi bahwa kehadiran logam berat dalam produk kosmetik dapat mengakibatkan masalah kulit, oleh karena itu, di beberapa negara, penggunaan logam berat dalam produk kosmetik telah dilarang. Pada pembuatan beberapa produk, seperti bedak tabur dan eyeshadow, penambahan timbal seringkali dilakukan dengan sengaja untuk memberikan warna pada produk tersebut. Di Indonesia, sesuai dengan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 17 Tahun 2014, telah ditetapkan bahwa batas aman cemaran logam berat, termasuk timbal, dalam kosmetik adalah tidak boleh melebihi 20 mg/kg. Hal ini bertujuan untuk melindungi konsumen dari potensi risiko kesehatan yang dapat timbul akibat paparan logam berat dalam produk kosmetik.

Literatur mengenai analisis timbal pada bedak tabur dan padat memakai metode Spektrofotometer Serapan Atom telah banyak tersedia dalam penelitian sebelumnya. Meskipun begitu, literatur yang secara spesifik membahas risiko dan perbandingan kadar timbal pada bedak tabur dan padat pada tiga kota di Indonesia dan beberapa negara lainnya masih tergolong jarang. Oleh karena itu, dalam penulisan artikel review ini, pendekatan literature review diadopsi sebagai landasan, memanfaatkan literatur yang sudah ada. Metode literature review digunakan untuk menggambarkan temuan-temuan terkait, menyoroti potensi bahaya, dan mengisi kesenjangan pengetahuan dalam literatur terkait penggunaan timbal pada bedak tabur dan padat di berbagai lokasi.

Tujuan pada artikel review untuk menilai kadar logam timbal di dalam produk kosmetik, khususnya bedak, yang beredar di tiga kota di Indonesia dan beberapa negara lainnya. Metode yang digunakan untuk penilaian tersebut adalah spektroskopi serapan atom. Bedak dipilih sebagai fokus penelitian karena merupakan salah satu sediaan kosmetik yang umum dimiliki oleh masyarakat,

merupakan produk kosmetik dasar, dan sering dimiliki oleh wanita. Dengan melakukan penelitian terhadap kadar logam timbal dalam bedak, diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai potensi risiko kesehatan yang mungkin timbul dari penggunaan rutin produk kosmetik tersebut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan review artikel ini adalah metode studi pustaka dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari database Google Scholar. Pencarian data dilakukan dengan kata kunci seperti "Lead in face powder," "cosmetic," "logam berat timbal", "Spektrofotometer Serapan Atom" dan "SSA". Sumber data yang digunakan melibatkan jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan topik penelitian. Sebanyak 73 jurnal nasional dan 100 jurnal internasional ditemukan melalui Google Scholar. Artikel-artikel yang tidak memenuhi kriteria, seperti rentang waktu >10 tahun terakhir, tidak dapat diakses full text, ketidaksesuaian judul, tipe artikel literatur review atau sistematik review, dan artikel terduplikasi, dieksklusi. Setelah skrining, ditemukan 8 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dapat diakses full text, dan memiliki nomor ISSN untuk dilakukan review. Kriteria yang dijadikan dasar dalam penulisan review artikel ini adalah bahwa artikel membahas tentang analisis kandungan timbal dalam kosmetik bedak, menggunakan metode kuantitatif, dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir (2013-2023), dapat diakses secara gratis, dan memiliki nomor ISSN.

HASIL

Berdasarkan hasil keseluruhan review jurnal analisa kandungan cemaran kadar logam berat timbal, telah dilakukan analisis kandungan logam berat timbal pada formulasi bedak padat dan serbuk di tiga kota di Indonesia dan beberapa negara sesuai proses Spektroskopi serapan atom, yang memperoleh data berbasis penelitian. Tinjauan pustaka disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Data Penelitian Berdasarkan Literatur Review

Lokasi	Sampel	Preparasi Sampel	Kadar (mg/kg) Logam Pb	Sumber
Pengampon, Surabaya, Indonesia	5 Bedak Padat	Destruksi Basah menggunakan aqua regia (HNO ₃ : HCl 1:3)	3 sampel tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal yang diperoleh berturut-turut sebesar 27,2746 mg/kg; 21,0297 mg/kg dan 24,2015 mg/kg	Arifiyana., et al., 2019
Malang, Indonesia	4 Bedak Tabur	Destruksi Basah tertutup menggunakan larutan HNO ₃ :HClO ₄ (2:1)	2 sampel tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal yang diperoleh masing-masing sebesar 23,47±0,65 dan 28,90±0,35 mg/Kg	Dewi., et al., 2019
Surakarta, Indonesia	5 Bedak Padat	Destruksi Basah menggunakan larutan asam HNO ₃ dan HCl (1:3)	5 sampel memenuhi persyaratan	Yugatama., et al., 2019
Polandia	6 Bedak padat dan tabur	Destruksi basah menggunakan larutan HNO ₃ :H ₂ O ₂	2 sampel tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal yang diperoleh berturut turut sebesar 34.84±0.69 mg/kg dan 23.60 ± 0.21 mg/kg	Lodyga., et al., 2018

Polandia	4 Bedak Padat	Destruksi Kering menggunakan larutan HNO_3	4 sampel memenuhi persyaratan	Eticha., et al., 2018
Sudan, Afrika	12 Bedak	Destruksi kering menggunakan larutan $\text{Mg}(\text{NO}_2)_3:\text{HCl}$	12 sampel memenuhi persyaratan	Mohamed., et al., 2014
Quetta, Baluchistan, Pakistan	10 Bedak	Destruksi basah menggunakan larutan $\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}_2:\text{Asam Perkolat}$	10 sampel memenuhi persyaratan	Rasheed., et al., 2023
Libya, Afrika	3 Bedak	Destruksi basah menggunakan larutan HNO_3 (65%): H_2O_2 (30 %)	3 sampel memenuhi persyaratan	Rbeida., et al., 2023
JUMLAH	49		Tidak memenuhi syarat sebanyak 7 sampel	

PEMBAHASAN

Bedak adalah produk kecantikan yang umum digunakan oleh perempuan setiap hari untuk merias wajah, baik dalam bentuk serbuk maupun padat. Komposisi serbuk ini terdiri dari campuran berbagai bahan, di mana beberapa di antaranya mungkin mengandung logam berat. Keberadaan logam dalam serbuk dapat terjadi secara tidak sengaja, entah berasal dari proses produksi atau sengaja ditambahkan untuk memberikan warna yang lebih menarik dan daya tahan yang lebih lama pada kulit. Meskipun logam dapat meningkatkan estetika produk, penggunaan logam pada kosmetik juga membawa potensi risiko bagi kulit. Hal ini dapat menyebabkan iritasi pada kulit pengguna, baik karena bahan logam yang ada secara alami maupun karena penambahan logam dalam proses pembuatan. Oleh karena itu, meskipun logam dapat memberikan keuntungan dalam hal estetika, perlu diingat bahwa penggunaan logam dalam kosmetik juga memerlukan kewaspadaan agar tidak menimbulkan dampak negatif pada kesehatan kulit. (supriyadi,2012)

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kosmetik karena temuan dari penelitian sebelumnya menunjukkan adanya keberadaan logam berat, seperti timbal dan kromium, pada beberapa jenis kosmetik, termasuk bedak tabur dari produk lokal di Indonesia maupun produk luar negeri. Penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa beberapa kosmetik mengandung kadar logam berat timbal yang melebihi ambang batas penggunaan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, analisis kosmetik menjadi esensial untuk memastikan keamanan produk dan melindungi konsumen dari potensi risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh kandungan logam berat tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian terkait tingkat kandungan timbal dalam produk kosmetik seperti bedak tabur dan bedak padat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan penggunaan sediaan analisis kosmetik di berbagai daerah. Melalui tinjauan literatur, metode analisis yang umum digunakan untuk menentukan kadar timbal sebagai logam berat dalam bedak adalah Spektrofotometri Serapan Atom.

Berdasarkan hasil tinjauan delapan jurnal, sebelum melakukan uji kuantitatif pada sampel, dilakukan pengolahan sampel melalui dua metode destruksi, yaitu destruksi basah dan destruksi kering. Proses destruksi ini bertujuan untuk memisahkan senyawa organik dari logam yang akan dianalisis, sehingga yang tersisa hanyalah logamnya. Pada metode destruksi basah, zat pengoksidasi utama yang digunakan adalah HNO_3 . Hal ini dipilih karena sifat timbal dapat larut dalam HNO_3 . Penambahan asam lain seperti HCl berfungsi sebagai katalis untuk mempercepat pemisahan logam berat timbal dari senyawa organik yang terdapat dalam sampel kosmetik, baik bedak tabur maupun bedak padat. Sementara itu, pada metode destruksi kering, suhu pemanasan perlu diperhatikan karena

banyak elemen abu yang menguap pada suhu tinggi. Selain itu, suhu pemanasan juga dapat menyebabkan dekomposisi senyawa tertentu. Rentang suhu yang umumnya digunakan berkisar antara 450-550 °C, tergantung pada jenis sampel yang akan dianalisis. (Hidayati, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian kandungan timbal dalam bedak lokal di tiga kota di Indonesia, dilakukan dengan metode destruksi basah dan analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil konsentrasi yang diperoleh dari dua jurnal menunjukkan bahwa beberapa sampel bedak dari Surakarta memenuhi standar tidak mengandung timbal. Namun, hasil analisis bedak di Malang dan Pengampon Surabaya menunjukkan bahwa 50% dari bedak yang diuji mengandung logam berat timbal. Menurut persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tahun 2014, kandungan logam berat timbal dalam kosmetik tidak dapat melebihi batas 20 mg/kg. Sampel bedak yang tidak memenuhi persyaratan tersebut kebanyakan merupakan bedak yang tidak terdaftar di BPOM. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pengawasan dari BPOM, sehingga sulit untuk memastikan kepatuhan bahan baku dan proses pembuatan bedak sesuai dengan petunjuk BPOM, seperti yang diatur dalam Keputusan Kepala BPOM RI nomor HK.00.05.4.3879 tentang petunjuk cara pembuatan kosmetik yang baik (BPOM RI, 2003).

Jika dibandingkan dengan beberapa negara seperti Polandia, Sudan Afrika, Pakistan, dan Libya Afrika, hasil konsentrasi timbal dari empat jurnal menunjukkan variasi. Dalam lima jurnal yang dianalisis, terdapat satu jurnal dari Polandia yang diteliti oleh Lodyga yang tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal sebesar 34.84 ± 0.69 mg/kg dan 23.60 ± 0.21 mg/kg berturut-turut. Batas maksimum yang diizinkan untuk timbal sebagai pengotor dalam produk kosmetik adalah 20 mg/kg menurut FDA AS, sedangkan menurut Peraturan Parlemen Eropa No. 1223/2009, keberadaan timbal tidak diizinkan sama sekali. Dalam penelitian ini, dua dari 12 merek yang diteliti melampaui batas yang ditetapkan oleh FDA AS, dan semuanya melampaui peraturan Eropa. Sementara itu, dalam keempat jurnal lainnya yang mencakup Polandia, Sudan Afrika, Pakistan, dan Libya Afrika, hasilnya memenuhi persyaratan literatur, di mana cemaran logam berat timbal dilarang melebihi 20 mg/kg menurut standar FDA AS.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil keseluruhan review jurnal yang menganalisis kandungan logam berat, khususnya timbal pada sediaan bedak padat dan serbuk di tiga kota berbeda di Indonesia serta beberapa negara lainnya. Pada tiga kota di Indonesia kadar timbal sampel bedak pengampon Surabaya 3 dari 5 tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal yang diperoleh berturut-turut sebesar 27,2746 mg/kg; 21,0297 mg/kg dan 24,2015 mg/kg. Malang 2 dari 4 sampel bedak tidak memenuhi syarat dengan kadar cemaran timbal yang diperoleh masing-masing sebesar $23,47 \pm 0,65$ dan $28,90 \pm 0,35$ mg/Kg. Surakarta 5 sampel memenuhi persyaratan. Sedangkan pada beberapa negara Polandia yang diteliti oleh Lodyga, Polandia yang diteliti oleh Eticha, Sudan Afrika, Libya Afrika, Quetta Pakistan. Hanya Polandia yang diteliti oleh Lodyga yang tidak memenuhi persyaratan cemaran timbal diperoleh berturut-turut sebesar 34.84 ± 0.69 mg/kg dan 23.60 ± 0.21 mg/kg. Sediaan kosmetik dianggap aman jika jumlah maksimal kandungan timbal sesuai dengan standar yang berlaku. Batas maksimal kandungan timbal ini ditetapkan pada 20 mg/kg oleh FDA AS dan BPOM tentang persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika.

REFERENSI

- Arifiyana, Djamilah. Dan Ermayulis. (2019). Analisis Kandungan Logam Timbal pada Sediaan Kosmetik Bedak yang Beredar di Pasar Pengampon Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(2).
- BPOM RI, 2014, Persyaratan Mutu Obat Tradisional, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Indonesia.
- BPOM RI. (2003). Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.4.1745 Tentang Kosmetik. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- BPOM RI. (2018). Public Warning No. B-HM.01.01.1.44.11.18.5410 tentang Kosmetika Mengandung Bahan Berbahaya. Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Day, R.A. dan Underwood, A.L. (2002). Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi Keenam. Erlangga, Jakarta.

- Dewi, D. C., Mahmudah, R. A., Kumalawati, O. R., & Amalullia, D. (2019). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Bedak Tabur dan Eyeshadow dengan Variasi Metode Destruksi dan Zat Pengoksidasi dengan Spektroskopi Serapan Atom. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 7(1), 1-6.
- Effendi, N., Pratama, M. dan Kamaruddin, H. (2014). Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Kosmetik Lipstik yang Beredar di Kota Makassar dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *As-Syifaa*, 6(1), 82-90.
- Eticha, T., Getachew, H., Kahsay, G., & Gebretsadik, H. (2018). Metals contamination in face powders and their associated health risks to the users in Mekelle, Ethiopia. *J Environ Anal Toxicol*, 8(547), 2161-0525.
- Fernier, D.J. (2001). Assessment of Some Heavy Metals in Facial Cosmetic Products. *eMed. J.* 2(5), 1-7.
- Harmita (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135.
- Hidayati, N. (2013). The Impact of the School Safety Zone on Passenger Car Equivalent Values in Indonesian Urban Roads, Thesis, The University of Leeds
- Łodyga-Chruścińska, E., Sykuła, A., & Więdołcha, M. (2018). Hidden metals in several brands of lipstick and face powder present on polish market. *Cosmetics*, 5(4), 57.
- Mohamed, F. A., Osman, B., Kariem, E. A. G., Abdoon, I. H., & Mohamed, M. A. (2014). Evaluation of Lead Content in Topical Cosmetics Commonly Used in Sudan. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 4(1), 204-211.
- Nourmoradi, H., Foroghi, M., Farhadkhani, M. and Vahid, D.M. (2013). Assessment of Lead Cadmium Levels in Frequently Used Cosmetic Products in Iran. *Journal of Environmental and Public Health*, 2013, 1-5.
- Palar, H. (2008). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rasheed, H., Iqbal, S., Ullah, H., Akbar, A., Farooqi, A., & Syed, S. (2023). Analysis of heavy metals as toxic elements in cosmetics available at local markets of Quetta, Balochistan, Pakistan. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 103(1), 57-70.
- Rbeida et al. (2023) Quality control of selected cosmetics marketed in Libya for traces of toxic heavy metals: urgent need for guidelines harmonization. *Mediterr J Pharm Pharm Sci.* 3 (3): 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8136836>
- Rowe, P.J. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipient. The Pharmaceutical Press, USA.
- Supriyadi, 2009. Analisis Logam Timbal dan Krom Pada Bedak Tabur secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kimia Analis dan Teknik Kimia*, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi, Vol 2 no 1 hal 2.
- Supriyadi, 2012, Analisis Logam Timbal dan Krom pada Bedak Tabur Secara Spektrofotometri Serapan Atom, Surakarta.
- Supriyadi, 2012, Analisis Logam Timbal dan Krom pada Bedak Tabur Secara Spektrofotometri Serapan Atom, Surakarta.
- Tranggono, R.I., Latifah, F., 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Penerbit Pustaka Utama, Jakarta.
- Widowati, W., Sastiono, A. dan Jusuf, R.R. (2008). Efek Toksik Logam Pencegah dan Penanggulangan Pencemaran. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Winanti, M.B. (2011). Pengaruh Kompetensi Terhadap Kinerja Karyawan (Survei Pada PT Frisian Flag Indonesia Wilayah Jawa Barat). *Jurnal Majalah Ilmiah Unikom*, 7(2), 249-267.
- Yugatama, A., Mawarni, A. K., Fadillah, H., & Zulaikha, S. N. (2019). Analisis Kandungan Timbal dalam Beberapa Sediaan Kosmetik yang Beredar di Kota Surakarta. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 52-59.