

ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF CEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA PRODUK KOSMETIK PENSIL ALIS MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)

Djamilah Arifiyana* dan **MA. Hanny Ferry Fernanda**
Program Studi D-III Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya
*e-mail: djamilah.arifiyana@akfarsurabaya.ac.id

Abstract

The aim of this study was to identify and determine the heavy metal content of lead (Pb) and cadmium (Cd) towards eyebrow pencil registered and not registered by the Food and Drug Supervisory Agency (BPOM). This research was conducted in several markets in Surabaya. Twelve eyebrow pencil items were investigated for lead (Pb) and cadmium (Cd). Simple reagents, included HCl, NaOH, KI, Na₂S₂O₃ and NH₄OH were used to identify the presence of these heavy metal first. The study results showed that samples of eyebrow pencil registered and unregistered by BPOM RI after being tested turned out to contain lead and cadmium in a range of 1.092-5,834 mg/kg and 0,054-0.243 mg/kg, respectively. The content is still within what is required based on the regulations of BPOM RI, ≤ 20 mg/kg for lead content and ≤ 5 mg/kg for cadmium content. In short, all the sample of eyebrow pencil contained lead (Pb) and cadmium (Cd) within what is required based on the regulations of BPOM RI.

Keywords: Cadmium, Heavy metal, Eyebrow pencil, AAS, Lead.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam produk kosmetik pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM dan tidak memiliki nomor registrasi BPOM. Sampel dalam penelitian ini diambil dari sejumlah pasar di Surabaya. Dua belas pensil alis dianalisis kadar timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Reagen sederhana yang meliputi HCl, NaOH, KI, Na₂S₂O₃ dan NH₄OH digunakan untuk mengidentifikasi adanya kandungan logam berat. Hasil menunjukkan bahwa sampel pensil alis yang memiliki dan tidak memiliki nomor registrasi BPOM mengandung timbal pada rentang 1.092-5,834 mg/kg dan mengandung kadmium pada rentang 0,054-0.243 mg/kg. Hasil ini masih dalam batas yang disyaratkan BPOM RI, yaitu ≤ 20 mg/kg untuk kandungan timbal dan ≤ 5 mg/kg untuk kandungan kadmium. Dengan demikian, semua sampel pensil alis mengandung logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang masih dalam batas yang disyaratkan oleh BPOM RI.

Kata kunci: Kadmium, Logam berat, Pensil alis, SSA, Timbal.

1. PENDAHULUAN

Kosmetik saat ini telah menjadi salah satu kebutuhan sehari-hari yang tidak terlepas dari kehidupan manusia. Tidak hanya wanita, bahkan pria pun saat ini telah menggunakan kosmetik. Kosmetik sendiri pada dasarnya merupakan sediaan yang digunakan pada tubuh untuk membersihkan dan memperbaiki penampilan. Semakin tingginya tingkat populasi penduduk maka dapat dikaitkan dengan tingginya pula tingkat konsumsi manusianya, tidak terkecuali konsumsi kosmetika. Diantara sekian banyak produk kosmetik, saat ini pensil alis cukup banyak diminati sebagai media untuk memperbaiki garis alis. Warna yang ditawarkan pensil alis saat ini cukup beragam, bila dahulu hanya memproduksi pigmen warna coklat, saat ini telah banyak variasi, mulai dari warna hitam dan abu-abu hingga warna gradasinya. Munculnya warna-warna yang menarik ini salah satunya dapat disebabkan adanya penambahan pigmen berwarna yang mengandung logam berat. Logam berat yang sengaja ditambahkan sebagai pewarna pada dasarnya dimungkinkan atau diperbolehkan, namun ada batasannya. Masing-masing negara memiliki aturan, termasuk Indonesia. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika, batasan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) masing-masing sebesar ≤ 20 mg/kg dan ≤ 5 mg/kg. Batasan yang sama

terhadap cemaran logam timbal dan kadmium juga dilakukan oleh negara Jerman (Batistadkk., 2016). Meski demikian, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih ditemukan adanya kandungan logam berat yang melebihi batas yang telah ditetapkan BPOM.

Keunggulan yang banyak terdapat dalam kosmetik saat ini adalah variasi warna yang beragam, yang dihasilkan dari penambahan pigmen yang dapat berupa mineral, senyawa organik atau logam, seperti Cd, Co, Cr, Cu, Ni and Pb sebagai pengotor dalam formulasi pigmen (Valetdkk., 2007; Volpedkk., 2012; Barrosdkk., 2015). Umumnya, penggunaan produk-produk kosmetik ini diaplikasikan langsung pada kulit, oleh karenanya dapat beresiko terhadap kesehatan dan memungkinkan terjadinya reaksi pada kulit seperti sensitif yang berlebihan dan iritasi (Forte dkk., 2008). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jaya dkk., 2013; Ardyanto 2005, menyebutkan bahwa potensi sumber cemaran logam berat dapat berasal dari persenyawaan logam berat itu sendiri, misalnya persenyawaan timbal sebagai zat warna atau pigmen, berupa Pb karbonat dan Pb sulfat. Potensi sumber lainnya berasal dari instrument/peralatan yang digunakan pada proses produksi (Hepp dkk., 2009).

Departemen Kesehatan New York (1999) menyatakan bahwa timbal berbahaya bagi orang dewasa, anak-anak dan bayi karena dapat mempengaruhi perkembangan otak dan sistem saraf. Widowati pada tahun 2008, menyatakan bahwa metoksisitas timbal digolongkan berdasarkan organ yang dipengaruhinya, misalnya pada sistem

kardiovaskular, akumulasi Pb menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah. Disisi lain, konsumsi Cd dalam kadar rendah dalam waktu yang lama dapat menyebabkan penumpukan logam di ginjal dengan kemungkinan kerusakan. Paparan tingkat rendah Cd juga dapat menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah (Bocca dkk., 2014).

Penelitian mengenai cemaran logam berat dalam kosmetik perlu dilakukan sebagai langkah untuk mengetahui adanya logam Pb dan Cd dalam pensil alis. Penelitian ini diawali dengan analisis kualitatif sebagai identifikasi awal cemaran logam, kemudian dilanjutkan dengan penetapan kadar Pb dan Cd. Analisis kualitatif adanya kandungan logam berat dalam kosmetik dilakukan dengan menambahkan reagen tertentu pada sampel. Penambahan ini akan memberikan hasil berupa perubahan warna larutan atau reaksi yang menghasilkan endapan dengan warna tertentu. Identifikasi logam berat dengan reagen NaOH dan KI telah dilakukan oleh Armin pada tahun 2013. Armin melakukan identifikasi logam berat Hg (merkuri) dalam sediaan krim menggunakan reagen NaOH dan KI yang didasarkan pada reaksi warna dan pembentukan amalgam. Penelitian sejenis dilakukan oleh Saputro dkk., (2012) mengenai identifikasi kualitatif logam berat (Pb, Cd, Cu dan Zn) pada sampel ikan Sapu-sapu dengan reagen ditizon. Analisis kuantitatif penentuan kandungan logam berat dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) telah banyak dilakukan. Menurut Amalullia (2016), penentuan kadar logam berat dapat diukur menggunakan SSA yang dapat menentukan konsentrasi suatu unsur dalam suatu cuplikan yang didasarkan pada proses penyerapan

radiasi oleh atom-atom yang berada di tingkat energi dasar (*ground state*). Pada tahun 2013, Jaya, dkk. melakukan penetapan kadar Pb pada shampoo berbagai merk dengan metode SSA. Analisis cemaran logam berat kadmium dan timbal pada beberapa merek lipstik yang beredar di daerah ciputat dengan menggunakan SSA juga pernah dilakukan oleh Yatimah (2014). Selanjutnya Sihite dkk. (2015) melakukan analisis kandungan timbal pada lipstik impor dan dalam negeri serta tingkat pengetahuan konsumen dan pedagang terhadap lipstik yang beredar di pasar Petisah kota Medan. Di tahun yang sama juga telah dilakukan analisis kandungan logam timbal, kadmium dan merkuri dalam produk krim pemutih wajah oleh Erasiska, dkk. Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif cemaran logam berat Pb dan Cd pada sampel pensil alis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, neraca analitik *Ohaus*, kaca arloji, *hot plate Maspion*, kaca arloji, beaker glass, labu ukur 50 mL, labu ukur 100 mL, pipet volume, gelas ukur, pipet tetes, batang pengaduk, aluminium foil dan kertas saring, dan instrumen AAS Hitachi tipe Z 2000.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, sampel pensil alis yang memiliki warna gradasi hitam hitam coklat, HCl *Merck*, HNO₃ *Merck*, *aquabidest*, NaOH *Merck*, KI *Merck*, Na₂S₂O₃·5H₂O *Merck* dan NH₄OH *Merck*.

2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini bersifat ekperimental, yaitu dilakukan identifikasi adanya kandungan logam timbal dalam sampel dengan menggunakan beberapa larutan uji. Sampel pada penelitian ini diambil dari pasar DTC Surabaya dan Pusat Perbelanjaan Royal Plaza Surabaya dengan metode *purposive sampling*. Kedua tempat ini merupakan salah satu tempat rujukan masyarakat Surabaya dalam pemenuhan kebutuhan, termasuk kosmetik, selain itu kisaran harga barang di pasar DTC dan Pusat Perbelanjaan Royal Plaza tergolong terjangkau bagi masyarakat. Sampel yang diambil sebanyak 12 sampel pensil alis yang terbagi atas 3 jenis sampel bernomor BPOM dan 3 jenis sampel tidak memiliki nomor BPOM, masing-masing sampel dibagi menjadi 2 varian. Varian yang dimaksudkan adalah sampel yang diambil dengan merek yang sama namun di beli dari toko kosmetik yang berbeda. Kemudian varian sampel yang diperoleh dari toko yang berbeda diberi kode angka 1 dan 2, untuk sampel yang memiliki nomor BPOM diberikan kode A, B dan C dan untuk sampel yang tidak memiliki nomor BPOM diberikan kode D, E dan F.

Sampel dipreparasi dengan metode destruksi basah seperti yang telah dilakukan oleh Arifiyana (2018). Sampel pensil alis yang telah di preparasi selanjutnya diidentifikasi dengan beberapa reagen uji. Reagen untuk identifikasi meliputi HCl, NaOH, KI, Na₂S₂O₃ dan NH₄OH. Reagen ini dipilih karena merupakan reagen sederhana yang pada umumnya tersedia di laboratorium, baik laboratorium analisis maupun laboratorium pendidikan, meski demikian tetap memberikan

hasil uji yang pasti. Hasil yang diperoleh berupa kesimpulan kualitatif, yaitu ada atau tidaknya kandungan Pb dan Cd, hasil dilihat dari perubahan warna atau terbentuknya endapan pada larutan uji. Selanjutnya, pada sampel yang terindikasi terdapat kandungan logam Pb dan Cd dilakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui kadar logam Pb dan Cd yang terkandung dalam sampel pensil alis. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

3. HASIL DAN DISKUSI

Pada penelitian ini, identifikasi logam berat Pb dan Cd dalam sampel pensil alis dilakukan dengan menggunakan beberapa reagen sederhana yang biasanya terdapat dalam laboratorium, baik laboratorium uji maupun laboratorium pendidikan. Reagen yang digunakan untuk identifikasi logam Pb meliputi HCl, NaOH, KI dan NH₄OH, sedangkan reagen yang digunakan untuk identifikasi logam Cd meliputi NaOH, KI, Na₂S₂O₃ dan NH₄OH. Data yang dihasilkan dari penambahan reagen-reagen berupa hasil positif (+) dan negatif (-) yang ditandai oleh perubahan warna atau terbentuknya endapan dengan warna tertentu. Pada penelitian ini, hasil uji dinyatakan positif apabila minimal tiga dari empat reagen uji dengan replikasi sebanyak tiga kali memberi hasil positif (+), dan hasil uji dinyatakan negatif jika minimal tiga dari empat reagen uji dengan replikasi sebanyak tiga kali memberi hasil negatif (-). Perubahan yang terjadi didasarkan pada reaksi seperti yang telah dilakukan oleh Arifiyana (2018).

Hasil identifikasi ditampilkan dalam Tabel 1-4 berikut:

Tabel 1. Hasil Identifikasi Pb pada Pensil Alis yang Memiliki Nomor Registrasi BPOM

| Kode | Varian | Reagen Uji | | | | | | | | | | | | Hasil Uji |
|------|--------|------------|---|---|--------------------|---|---|-----|---|---|------|---|---|-----------|
| | | KI 10% | | | NH ₄ OH | | | HCl | | | NaOH | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| A | A1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Positif |
| | A2 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| B | B1 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | Positif |
| | B2 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | |
| C | C1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Positif |
| | C2 | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |

(Keterangan : Positif = Mengandung Pb ; Negatif = Tidak mengandung Pb)

Tabel 2. Hasil Identifikasi Pb pada Pensil Alis yang Tidak Memiliki Nomor Registrasi BPOM

| Kode | Varian | Reagen Uji | | | | | | | | | | | | Hasil Uji |
|------|--------|------------|---|---|--------------------|---|---|-----|---|---|------|---|---|-----------|
| | | KI 10% | | | NH ₄ OH | | | HCl | | | NaOH | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| D | D1 | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | Negatif |
| | D2 | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | |
| E | E1 | - | - | - | - | - | - | + | + | + | - | - | - | Negatif |
| | E2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + | |
| F | F1 | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Positif |
| | F2 | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |

(Keterangan : Positif = Mengandung Pb ; Negatif = Tidak mengandung Pb)

Tabel 3. Hasil Identifikasi Cd pada Pensil Alis yang Memiliki Nomor Registrasi BPOM

| Kode | Varian | Reagen Uji | | | | | | | | | | | | Hasil Uji |
|------|--------|------------|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|-----------|
| | | KI 10% | | | NH ₄ OH | | | Na ₂ S ₂ O ₃ | | | NaOH | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| A | A1 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | Positif |
| | A2 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | |
| B | B1 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | Positif |
| | B2 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | |
| C | C1 | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | + | + | Positif |
| | C2 | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | |

(Keterangan : Positif = Mengandung Cd ; Negatif = Tidak mengandung Cd)

Tabel 4. Hasil Identifikasi Cd pada Pensil Alis yang Tidak Memiliki Nomor Registrasi BPOM

| Kode | Varian | Reagen Uji | | | | | | | | | | | | Hasil Uji |
|------|--------|------------|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|-----------|
| | | KI 10% | | | NH ₄ OH | | | Na ₂ S ₂ O ₃ | | | NaOH | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| D | D1 | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | Negatif |
| | D2 | - | - | - | - | - | - | + | + | + | - | - | - | |
| E | E1 | - | - | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | Negatif |
| | E2 | - | - | - | + | + | + | - | - | - | + | + | + | |
| F | F1 | - | - | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | Negatif |
| | F2 | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |

(Keterangan : Positif = Mengandung Cd ; Negatif = Tidak mengandung Cd)

Identifikasi dilakukan setelah melalui tahap preparasi sampel. Preparasi sampel lipstik pada penelitian ini dilakukan dengan metode destruksi basah, yaitu melalui penambahan larutan asam kuat. Larutan asam kuat yang digunakan adalah aqua regia (HCl : HNO₃ = 3 : 1). Menurut Van Loon (1980), aqua regia memiliki kemampuan melarutkan logam dengan proses yang lebih cepat dibandingkan asam kuat tunggal. Tahap selanjutnya sampel pensil alis dipanaskan diatas *hot plate* hingga asap coklat menghilang dan larutan berubah menjadi bening. Asap coklat yang terbentuk merupakan indikasi menguapnya kandungan senyawa organik dalam sampel. Hasil destruksi selanjutnya diidentifikasi dengan beberapa reagen, disesuaikan dengan logam berat yang ingin diketahui keberadaannya.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa baik pada identifikasi logam Pb maupun Cd, sampel pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM memberi hasil positif lebih banyak pada keseluruhan varian dan replikasinya dibandingkan sampel pensil alis yang tidak memiliki nomor registrasi BPOM. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kecilnya konsentrasi cemaran logam dalam sampel, menyebabkan reagen uji yang berikatan dengan logam sangat sedikit sehingga hasil yang diperoleh kurang tampak, selain itu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi pada tahun 2008, memberi hasil bahwa baik pada lipstik produk dalam negeri dan luar negeri mengandung logam Pb dan Cd, dengan kadar Pb dan Cd sebesar 33,61 dan 3,41 mg/kg (produk dalam negeri) dan 63,34 dan 2,97 mg/kg (produk luar negeri). Dengan demikian, dapat diduga bahwa baik produk kosmetik lipstik dalam

negeri maupun luar negeri dapat mengandung Pb dan Cd.

Berdasarkan uraian tersebut diperoleh hasil identifikasi adanya kandungan logam berat Pb dan Cd pada sampel pensil alis, baik pada pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM maupun tidak. Selanjutnya terhadap sampel yang memberikan hasil uji positif logam berat diukur kandungan logam beratnya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil analisis kuantitatif ini ditampilkan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Kuantitatif Logam Berat Pb dan Cd pada Sampel Pensil Alis

| Kode | Varian | Kadar Logam Berat (mg/kg) | |
|------|--------|---------------------------|-------|
| | | Pb | Cd |
| A | A1 | 2.910 | 0.203 |
| | A2 | 3.138 | 0.213 |
| B | B1 | 2.527 | 0.239 |
| | B2 | 5.834 | 0.243 |
| C | C1 | 1.252 | 0.128 |
| | C2 | 1.462 | 0.153 |
| F | F1 | 1.651 | 0.115 |
| | F2 | 1.092 | 0.054 |

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kandungan logam Pb pada semua masih dibawah batas aman yang ditetapkan oleh BPOM RINomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011, yaitu sebesar 20 mg/kg. Rata-rata kandungan Pb pada sampel sebesar 2,483 mg/kg, dengan perbedaan tidak terlampau jauh untuk masing-masing variannya. Kandungan Pb tertinggi diantara semua sampel terdapat pada sampel B2 dengan kadar sebesar 5,834 mg/kg. Pada hasil pengukuran cemaran logam Cd, semua sampel baik pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM maupun tidak memiliki nomor registrasi

BPOM tidak melebihi batas cemaran logam Cd yang ditetapkan oleh BPOM RI Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011, yaitu sebesar 5 mg/kg. Kandungan rata-rata Cd sebesar 0,1685 mg/kg, dengan nilai tertinggi sebesar 0,243 mg/kg. Dengan demikian, seluruh sampel masih dalam batas aman terhadap cemaran logam berat Pb dan Cd.

4. KESIMPULAN

Uji kualitatif adanya logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam 12 sampel pensil alis, baik pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM maupun tidak memiliki nomor registrasi BPOM dengan beberapa reagen menunjukkan bahwa sampel pensil alis yang memiliki nomor registrasi BPOM mengandung logam Pb dan Cd. Sampel-sampel ini selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) untuk diketahui kadarnya, dan diperoleh hasil bahwa baik cemaran logam Pb maupun Cd masih berada dalam batas aman berdasarkan aturan BPOM RI.

Saran

Perlu dilakukan adanya analisis kandungan logam berat pada sampel pensil alis yang diambil dari daerah yang cakupannya lebih luas, selain itu juga analisis terhadap logam berat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Amalullia, D. (2016). Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Eyeshadow dengan Variasi Zat Pengoksidasi dan Metode Destruksi Basah Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Ardyanto, Denny. (2005). Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Pb) dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal (plumbum). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1): 67-76.

Arifiyana, D. (2018). Identifikasi Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Lipstik yang Beredar di Pasar Darmo Trade Center (DTC) Surabaya dengan Reagen Sederhana. *Journal of Pharmacy and Science*. 3 (1): 2.

Armin F., Zulharmita, dan Frida D. R. (2013). Identifikasi dan Penetapan Kadar Merkuri (Hg) dalam Krim Pemutih Kosmetika Herbal Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 18 (1): 28-34.

Barros A. I., Silva T. V., Ferreira E. C., Gomes Neto J. A. (2015). Determination of lead in eye shadow and blush by high-resolution continuum source graphite furnace atomic absorption spectrometry employing direct solid sampling. *J. Braz. Chem. Soc.*, 26: 140–146.

Batista, É. F., Augusto, A. dos S., Pereira-Filho, E. R. (2016). Chemometric evaluation of Cd, Co, Cr, Cu, Ni (inductively coupled plasma optical emission spectrometry) and Pb (graphite furnace atomic absorption spectrometry) concentrations in lipstick samples intended to be used by adults and children. *Talanta*, Vol. 150: 206–212.

Bocca, B., Pino A., Alimonti A., Forte, G. (2014). Toxic metals contained in cosmetics: A status report. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 68: 447–467.

- BPOM. (2014). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 tentang Persyaratan Cemarkan Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika*. Jakarta: BPOM.
- Erasiska, Bali S., Hanifah A. (2015). Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri dalam Produk Krim Pemutih Wajah. *Jurnal Mahasiswa S1 Kimia FMIPA Universitas Riau*, 2.
- Forte G., Petrucci F., Bocca B. (2008). Metal allergens of growing significance: epidemiology, immunotoxicology, strategies for testing and prevention, *Inflamm. Allergy Drug Targets*, 7: 1–18.
- Hepp, Nancy, M., William, R., Mindak, John, Cheng. (2009). Determination of Total Lead in Lipstick: Development and Validation of a Microwave-Assisted Digestion, Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometric Method. *J. Cosmet. Sci*, 60 : 405-414.
- Jaya, Farida, Guntarti, Kamal. (2013). Penetapan Kadar Pb pada Shampoo Berbagai Merk dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Pharmacia*, 3(2) : 9-13.
- New York City Department of Health. (1999). *Lead poisoning prevention program*. New York: DOH.
- Saputro, Andi. Hariyatmi. Setyaningsih, Endang. (2012). Identifikasi Kualitatif Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, Cu, dan Zn) pada Ikan Sapu-Sapu (Hypostomus Plecostomus) di Sungai Pabelan Kartasura Tahun 2012. Prosiding, Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS. Surakarta.
- Sihite, H. M. (2015). Analisis Kandungan Timbal pada Lipstik Impor dan dalam Negeri serta Tingkat Pengetahuan Konsumen dan Pedagang terhadap Lipstik yang Beredar di Pasar Petisah Kota Medan Tahun 2015. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat USU. Medan.
- Supriyadi. (2008). Analisa Logam Kadmium, Timbal, dan Krom pada Lipstik secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 4 : 299-305.
- Valet B., Mayor M., Fitoussi F., Capellier R., Dormoy M., Ginestar J. (2007). Colouring agents in cosmetic products (excluding hairdyes): types of decorative cosmetic products, in: A. Salvador, A. Chisvert (Eds.) *Analysis of Cosmetic Products*, 1: 141–152.
- Van Loon, J.C. (1980). *Analytical Atomic Absorption Spectroscopy Selected Methods*. New York: Academic Press.
- Volpe M.G., Nazzaro M., Coppola R., Rapuano F., Aquino R.P. (2012). Determination and assessment of selected heavy metals in eye shadow cosmetics from China, Italy and USA. *Microchem Journal*, 101: 65–69.
- Yatimah, D. Y. (2014). Analisis Cemarkan Logam Berat Kadmium dan Timbal pada Beberapa Merek Lipstik yang Beredar di Daerah Ciputat dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Skripsi UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.