

ANALISIS KADAR TIMBAL PADA *EYELINER* DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

Dwi Handayani^{1*}, M.A Hanny Ferry Fernanda², Djamilah Arifiyana³
Bidang Ilmu Kimia Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya, Indonesia.
Jurusan D3 Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya, Indonesia

email: dwihandayani@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat konsentrasi timbal dalam kosmetik *eyeliner* yang terdapat di wilayah kota Surabaya. *Eyeliner* adalah salah satu kosmetika yang diaplikasikan pada garis mata oleh sebab itu bahan yang terkandung didalamnya harus aman. Kosmetik *eyeliner* berjumlah 6 sampel dengan perbedaan merk dagang yang dikumpulkan dengan metode *purposive sampling*. Sampel kosmetik *eyeliner* didestruksi basah dengan aqua regia dan dilakukan analisis logam berat timbal menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) pada panjang gelombang 283,3 nm. BPOM Republik Indonesia menetapkan batas logam berat yang diperbolehkan dalam kosmetik adalah ≤ 20 mg/kg. Semua sampel dalam penelitian ini diketahui mengandung logam timbal melebihi batas yang ditetapkan. Hasil kadar timbal tertinggi terdapat pada sampel E yaitu 180,1188 ppm. Hasil penelitian menunjukkan produk kosmetik *eyeliner* terpapar logam berat berbahaya dan kemungkinan dapat berisiko untuk kesehatan penggunaanya dikarenakan logam dapat terakumulasi dalam tubuh.

Kata Kunci : *Eyeliner*, Timbal, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

ABSTRACT

This study aims to determine the level of lead concentration in eyeliner cosmetics in Surabaya city. Eyeliner is one of the cosmetics that is applied to the eye line, therefore the ingredients contained in it must be safe. Cosmetic eyeliner totaled 6 samples with different trademarks were collected by purposive sampling method. The cosmetic eyeliner samples were digested wet with aqua regia and heavy metal analysis of lead was performed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) at a wavelength of 283.3 nm. BPOM of Indonesian Republic decides the limit of heavy metals allowed in cosmetics is 20 mg/kg. All samples in this study were found to contain lead metal exceeding the specified limits. The highest lead levels were found in sample E, which was 180.1188 ppm. The results show that cosmetic eyeliner products are exposed to dangerous heavy metals and may have a risk to the health of users because metals can accumulate in the body.

Keywords: Eyeliner, Lead, Atomic Absorption Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa produk kosmetik di zaman sekarang merupakan salah satu produk yang sangat dibutuhkan oleh manusia, baik laki-laki maupun perempuan. Produk-produk kosmetik itu dipergunakan secara terus menerus dan berulang setiap hari diseluruh tubuh, mulai dari ujung rambut sampai ujung kaki, oleh karena itu produk-produk kosmetika yang digunakan harus memenuhi persyaratan aman. Dalam kosmetik riasan, peran zat pewarna dan zat pewangi sangat besar (1). Bahan yang dipakai untuk mempercantik diri pada zaman dahulu diramu dari bahan-bahan alami yang ada disekitar, namun saat ini tidak hanya dibuat dari bahan alami tetapi juga bahan sintesis dengan tujuannya untuk meningkatkan kecantikan (2).

Persyaratan keamanan dan mutu yang diatur dalam peraturan BPOM adalah tentang cemaran kosmetika meliputi cemaran mikroba, cemaran kimia dan cemaran logam berat (3). Kosmetika yang aman digunakan adalah kosmetika yang tidak mengandung unsur berbahaya di dalamnya. Dalam satu jenis kosmetik biasanya terdapat banyak macam zat kimia yang diperlukan untuk pembuatan, penyimpanan, dan kelestarian kosmetik. Salah satunya adalah penggunaan logam Fe, Zn, Cr, Mg, dan Cu. Sedangkan Pb biasanya ditambahkan untuk sediaan warna. Pb merupakan logam berat yang sangat berbahaya pada tingkat pertama. keracunan Pb dapat menyebabkan kematian (4).

Eyeliners merupakan salah satu jenis kosmetika dekoratif yang paling sering digunakan oleh masyarakat terutama kaum wanita. Tidak hanya wanita dewasa saja, bahkan anak-anak perempuan usia remaja sudah banyak yang mulai menggunakan *eyeliner* untuk mempercantik mata mereka. *Eyeliners* pensil digunakan untuk mempertegas garis mata agar terlihat lebih tajam dan menawan. Penggunaan *eyeliner* pensil pada kulit disekitar mata yang tipis dengan frekuensi pemakaian yang berulang sehingga bahan yang terkandung didalamnya harus aman (5).

Timbal merupakan salah satu golongan logam berat berbahaya tingkat pertama. Apabila tubuh terpapar logam timbal secara terus menerus maka akan terjadi bioakumulasi dalam tubuh. Kandungan logam berat dalam kosmetik sangat tidak

dibenarkan karena logam berat yang terdapat dalam kosmetik tersebut langsung kontak dengan kulit, kemudian logam berat tersebut terabsorpsi, selanjutnya akan masuk ke aliran darah, dan pada akhirnya sebagian akan dikeluarkan dan sebagian akan terakumulasi di dalam jaringan, jika penggunaan dalam jangka lama, maka semakin hari jumlah yang akan terakumulasi akan bertambah banyak. Buruknya dampak cemaran logam timbal (Pb) dalam kosmetik bagi tubuh menjadi alasan dilakukan penelitian ini (6).

Timbal yang terkandung di dalam sediaan kosmetika *eyeliner* biasanya merupakan cemaran (zat pengotor) pada bahan dasar pembuatan kosmetik (7). Cemaran adalah sesuatu yang masuk ke dalam produk secara tidak sengaja dan tidak dapat dihindari yang berasal dari proses pengolahan, penyimpanan dan atau terbawa dari bahan baku. Persyaratan cemaran logam berat timbal (Pb) yakni tidak lebih dari 20 mg/kg atau 20 mg/L (20 ppm) sehingga pada sediaan *eyeliner* tidak diperbolehkan terkandung logam timbal (Pb) lebih dari 20 ppm (3).

Pada tahun 2015, Diendhy, dkk., melakukan analisis logam Timbal dalam pensil *eyeliner* yang beredar di kota Pontianak, dan didapatkan hasil penelitian bahwa dari lima sampel *eyeliner* positif dengan kadar 4,0157; 1,5480; 0,9136; 1,0739, dan 0,9961 $\mu\text{g/g}$ (ppm) (5). Selanjutnya pada tahun 2018, Ojezele, dkk., melakukan evaluasi kadar logam Cr, Cd, Ni, dan Pb dalam kosmetik yang umum digunakan di Ibadan Metropolis, Nigeria Barat Daya, dan hasil menunjukkan bahwa kadar Pb dalam *eyeliner* didapatkan sebesar 87,8 ppm (8). Yugatama, dkk., pada tahun 2019 melakukan analisis kandungan Timbal dalam beberapa sediaan kosmetik yang beredar di kota Surakarta dan didapatkan hasil bahwa produk *eyeliner* mengandung Timbal tetapi masih memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Badan POM (7). Di tahun 2020, penentuan beberapa logam berat dalam produk kosmetik *eyeliner* yang dijual di Pasar Irak dilakukan oleh Jihad, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Timbal dalam *eyeliner* berada pada rentang 3,16-8,00 $\mu\text{g/g}$ (9).

Analisis kuantitatif *eyeliner* dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom dengan prinsip absorpsi cahaya oleh atom yang terdapat di dalam sampel. Sampel diukur menggunakan Spektrofotometri Serapan

Atom nyala (*flame*) dengan lampu katoda timbal pada panjang gelombang 283,03 nm. Gas yang digunakan yakni asetilen dan udara, dimana asetilen bertindak sebagai bahan pembakar dan udara sebagai pengoksidasi (5).

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan analisis kuantitatif cemaran logam berat timbal pada sampel *eyeliner* dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom dan melalui penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat memperoleh informasi dan edukasi tentang cemaran logam timbal pada *eyeliner* serta pengaruhnya dalam kesehatan.

METODE PENELITIAN

Dalam rancangan penelitian ini dibutuhkan tiga tahapan. Tahapan pertama yaitu dilakukannya pengumpulan sampel dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel sesuai dengan kriteria yang diinginkan yaitu sampel yang beredar di kota Surabaya, *eyeliner* berbentuk gel dan harga dibawah Rp.100.000,-. Jumlah sampel yang diteliti sebanyak 6 macam dengan merk dagang yang berbeda yang diambil dari wilayah kota Surabaya Pusat dan Surabaya Barat. Tahapan kedua yaitu dilakukan destruksi basah terhadap keenam sampel *eyeliner* dengan cara menambahkan aqua regia. Pada tahapan ketiga dilakukan analisis kuantitatif untuk menentukan kadar logam berat timbal yang terkandung dalam produk *eyeliner* dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

. Preparasi sampel dan analisis kuantitatif dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat Spektrofotometri Serapan Atom merk SHIMADZU AA-7000, timbangan analitik merk OHAUS PIONEER, kaca arloji, labu ukur merk IWAKI, gelas ukur merk IWAKI, kompor listrik merk DRAGONLAB, pipet tetes, pipet volume merk IWAKI, *bulb/filler*, spatula, corong, batang pengaduk, botol gelap, dan lap.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *eyeliner* berbentuk gel sebanyak 6 sampel, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ merk EMSURE[®] MERCK, HNO_3 merk EMSURE[®] MERCK, HCl merk SAP CHEMICALS, dan Aquadest.

2.2 Prosedur Penelitian

a) Destruksi sampel

Preparasi sampel pada penelitian ini mengadopsi metode destruksi basah yang dilakukan oleh Arifiyana dan Fernanda (2018) (10), yaitu dengan cara Sampel *eyeliner* ditimbang sebanyak ± 2 gram pada timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* 50 ml. Tambahkan aqua regia sebanyak 20 ml yang telah dibuat, kemudian diaduk sampai homogen dan panaskan pada *hot plate* pada suhu $\pm 80^\circ\text{C}$ sampai asap coklat yang timbul pada larutan menghilang dan terbentuk larutan jernih, kemudian didiamkan sampai dingin. Kemudian saring larutan hasil destruksi, tampung pada labu ukur 50 ml dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas, kocok sampai homogenkan.

b) Analisis kuantitatif

Larutan sampel hasil destruksi yang sudah diencerkan dan disaring, kemudian larutan tersebut diukur absorbansinya dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom dengan panjang gelombang 283,3 nm. Hasil absorbansi yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan konsentrasi sampel dengan menggunakan persamaan regresi linier.

2.3 Analisis Data

Perhitungan logam timbal (Pb) yang diperoleh dari alat Spektrofotometri Serapan Atom selanjutnya dihitung kadar sampelnya dengan mempertimbangkan faktor pengenceran, seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fernanda, dkk., 2019 (11) yaitu menggunakan rumus :

$$\text{Kadar (Pb) timbal (mg/L)} = \frac{c \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times V \text{ (L)}}{B \text{ (mg)}}$$

Keterangan :

- C : Konsentrasi timbal dalam sampel yang dihitung dari kurva kalibrasi
V : Volume larutan sampel
B : Bobot sampel dari larutan uji

Nilai kadar timbal yang diperoleh pada *eyeliner*, selanjutnya akan dibandingkan dengan persyaratan cemaran logam berat terbaru menurut peraturan BPOM No. 12 Tahun 2019 (3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang dianalisis dalam penelitian ini sejumlah 6 sampel dengan merk dagang berbeda. Pengambilan sampel didasarkan pada kriteria berupa sampel yang beredar di kota Surabaya, *eyeliner* berbentuk gel dan harga sampel dibawah 100.000 rupiah. Dikarenakan sampel *eyeliner* hanya sedikit jenisnya dan jarang beredar di pasaran maka sampel didapatkan dengan pembelian secara *online* dan *offline*. 3 sampel yang dibeli secara *online* didapatkan dari wilayah Surabaya Pusat sedangkan 3 sampel yang dibeli secara *offline* diperoleh dari wilayah Surabaya Barat dimana total sampel sebanyak 6 tersebut mewakili sampel yang beredar di wilayah kota Surabaya. Untuk sampel yang dibeli secara *online*, 1 sampel merupakan produk lokal yang memiliki No. BPOM diberi kode B dan 2 sampel merupakan produk impor dan tidak memiliki No. BPOM diberikan kode A, dan C. Sampel yang dibeli secara *offline* merupakan produk lokal semua dan mempunyai No. BPOM kemudian diberikan kode D, E, dan F.

Destruksi merupakan perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur-unsur sehingga unsurnya dapat dianalisis (12). Metode destruksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah destruksi basah yaitu perombakan sampel dengan menggunakan asam-asam kuat baik tunggal maupun campuran (13). Destruksi basah dipilih karena peralatan yang digunakan lebih sederhana, suhu yang digunakan relatif rendah dan waktu serta proses oksidasi lebih cepat. Proses destruksi basah juga pernah dilakukan

oleh Yugatama, dkk., (2019) pada penelitian berjudul Analisis Kandungan Timbal dalam Beberapa Sediaan Kosmetik yang Beredar di Kota Surakarta (7).

Asam kuat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aqua regia. Aqua regia adalah campuran dari HNO_3 pekat dan HCl pekat dengan perbandingan 1:3. Menurut Van Loon (1980), aqua regia memiliki kemampuan melarutkan logam dengan proses yang lebih cepat dibandingkan asam kuat tunggal (10). Proses destruksi menggunakan aqua regia pernah dilakukan oleh Arifiyana dan Fernanda (2018) pada produk kosmetik pensil alis untuk penetapan kadar Pb dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (10).

Tahap pertama dilakukan penimbangan pada masing-masing sampel *eyeliner* sebanyak ± 2 gram. Tahap kedua yaitu menambahkan aqua regia sebanyak 20 ml kedalam *beaker glass* yang berisi sampel yang telah diratakan. Setelah aqua regia dimasukkan sampel *eyeliner* menjadi menggumpal. Tahap ketiga sampel dipanaskan diatas *hot plate*. Proses pemanasan ini bertujuan untuk memutuskan ikatan-ikatan senyawa organik yang terdapat dalam sampel sehingga yang tersisa hanya senyawa organiknya saja (7). Suhu saat proses destruksi yaitu sebesar 80°C dikarenakan HCl mendidih pada suhu 83°C sehingga mencegah larutan HCl cepat habis sebelum proses destruksi selesai. Pemanasan dilakukan selama 30 menit hingga muncul asap coklat dan larutan berubah menjadi jernih. Menurut Arifiyana dan Fernanda (2018) asap coklat yang terbentuk merupakan indikasi menguapnya kandungan senyawa organik dalam sampel (10).

Tahap keempat yaitu sampel didinginkan sampai dingin. Terdapat perubahan warna dari keenam sampel yang telah didestruksi, dimana larutan sampel rata-rata berubah menjadi kuning dan orange. Selain itu juga terdapat sisa gumpalan lilin dari sampel *eyeliner*. Tahap kelima dilakukan penyaringan yang bertujuan untuk memisahkan filtrat dengan padatan lilin yang tidak diinginkan kemudian ditampung dalam labu ukur 50 ml. Kemudian filtrat diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas dimana saat pengenceran tersebut larutan yang sebelumnya berwarna kuning secara langsung berubah menjadi jernih dan yang berwarna orange berubah menjadi larutan kuning jernih. Kemudian sampel dimasukkan kedalam botol. Tahap keenam

yaitu melakukan analisis terhadap sampel yang sudah diencerkan dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Tabel 1. Data Penetapan Kadar Sampel *Eyelinier*

No	Kode Sampel	BPOM/ Non BPOM	Replika	Konsentrasi Sampel (ppm)	Kadar Sampel (mg/kg)	Rata-Rata Kadar Sampel (mg/kg)
1	A	Non BPOM	I	6,2353	155,8591	163,1934
			II	6,8235	170,5278	
2	B	BPOM	I	6,8823	172,0403	173,5070
			II	7,0000	174,9737	
3	C	Non BPOM	I	7,0000	174,9475	175,6778
			II	7,0588	176,4082	
4	D	BPOM	I	6,9411	173,5188	176,4432
			II	7,1765	179,3676	
5	E	BPOM	I	7,3529	183,7765	180,1188
			II	7,0588	176,4611	
6	F	BPOM	I	6,7059	167,6391	171,3108
			II	7,0000	174,9825	

Berdasarkan hasil perhitungan kadar seperti yang terlihat pada tabel, kadar berada pada rentang terendah yaitu pada sampel A sebesar 163,1934 mg/kg dan rentang tertinggi yaitu pada sampel E sebesar 180,1188 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semua sampel *eyelinier* memiliki kadar timbal melebihi batas yang telah ditetapkan oleh BPOM RI Tahun 2019 tentang cemaran kosmetika yaitu sebesar 20 mg/kg.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa semua sampel *eyelinier* yang diuji mengandung logam berat timbal. Kadar rata-rata

logam timbal pada keenam sampel melebihi batas aman. Rata-rata kadar sampel A yaitu 163,1934 mg/kg, sampel B yaitu 173,5070 mg/kg, sampel C yaitu 175,6778 mg/kg, sampel D yaitu 176,4432 mg/kg, sampel E yaitu 180,1188 mg/kg dan sampel F yaitu 171,3108 mg/kg. Menurut BPOM RI Tahun 2019 tentang cemaran kosmetika kadar maksimum logam timbal dalam kosmetika tidak boleh lebih dari 20 mg/L atau 20 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tranggono RI., Latifah F. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2007.
2. Wasitaadmadja S. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 1997.
3. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 Tentang Cemaran Kosmetika. 2019;(738):1–9.
4. Jaya F, Guntarti A, Kamal Z. Penetapan Kadar Pb Pada Shampoo Berbagai Merk Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *JPharmaciana*. 2013;3(2):9–13.
5. Dhiendy U, Apridamayanti P, Desnita R. Analisis Logam Timbal dalam EyeLiner Pencil yang Beredar di Kota Pontianak. *J Cerebellum*. 2015;1(1):47–59.
6. Erasiska, Bali S, Hanifah T. Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri Dalam Produk Krim Pemutih Wajah. *JOM FMIPA*. 2015;2(1):123–9.
7. Yugatama A, Mawarni K A, Fadilah H, Zulaikha siti N. Analisis Kandungan Timbal dalam Beberapa Sediaan Kosmetik yang Beredar di Kota Surakarta. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res*. 2019;4(1):52–9.
8. Ojezele OJ, Ojezele MO, Onyeaghala AA. Evaluation of Cr, Cd, Ni and Pb Levels in Commonly Used Cosmetics and Some Adverse Reactions in Ibadan Metropolis, South-West Nigeria. *J Appl Sci Environ Manag*. 2018;22(10):1679–84.
9. Jihad RM. Determination Of Some Heavy Metals in Selected Cosmetic Products Sold at Iraqi Markets. *Syst Rev Pharm*. 2020;11(12):1632–5.
10. Arifiyana D, Fernanda MAHF. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Kosmetik Pensil Alis Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *J Res Technol*. 2018;4(1):55–62.
11. Fernanda MAHF, Elidya D, Manaheda NA, Qomaryah N, Umam MK, Amalia AR, et al. Analisa Kadar Timbal (Pb) pada Lipstik di Wilayah Kota Surabaya yang Teregistrasi dan Tidak Teregistrasi Menggunakan Spektrofotometri

- Serapan Atom (SSA). 2019;4(1):41–4.
12. Nasir M. Spektrofotometri Serapan Atom. Syiah Kuala University Press; 2019.
 13. Kristianingrum S. Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel Dan Efeknya. Semin Nas Penelitian, Pendidik dan Penerapan MIPA. 2012;1–8.