



ANALISIS KADAR LOGAM BERAT PB DALAM PELEMBAP KULIT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (AAS)

Rahmat Raighend Marta^{*1}, Damaiyanti Iskandar²

^{1,2} Universitas Islam Negeri Raden Fateh Palembang, Indonesia

*Corresponding Author: mrahmatraighend03@gmail.com

<p>Info Article</p> <p>Received : 01 Juni 2025</p> <p>Revised : 04 Juli 2025</p> <p>Accepted : 05 Agustus 2025</p> <p>Publication : 30 Agustus 2025</p>	<p>Abstract: <i>Cosmetics are widely used in daily life; however, some products may contain hazardous chemicals such as the heavy metal lead (Pb). Lead is often found in cosmetics due to its ability to provide a brightening effect on the skin in a short period, but it poses significant health risks, including kidney damage and nervous system disorders. This study aims to determine the concentration of Pb in hand and body lotion products using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. Observations were conducted at the Cosmetic Chemistry Laboratory of BPOM Palembang by following the analysis process from sample preparation to result interpretation using the AAS instrument. The test results showed that handbody samples 1 and 3 had safe Pb levels, while handbody 2 contained Pb concentrations close to the maximum limit set by BPOM (20 mg/L), though still within the safe range. The elevated Pb content is suspected to originate from pigments, raw water, or contamination from production equipment. This study highlights the importance of monitoring heavy metal contamination in cosmetics to ensure consumer safety</i></p>
<p>Keywords: Cosmetics, Lead (Pb), AAS, Hand and Body Lotion, Heavy Metals, BPOM</p>	
<p>Kata Kunci: Kosmetik, Timbal (Pb), AAS, Handbody, Logam Berat, BPOM</p>	
<p>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</p> 	
	<p>Abstrak: Kosmetik merupakan produk yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun beberapa di antaranya mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam berat timbal (Pb). Timbal sering ditemukan dalam kosmetik karena kemampuannya memberikan efek mencerahkan kulit dalam waktu singkat, tetapi memiliki dampak negatif terhadap kesehatan, termasuk kerusakan ginjal dan gangguan sistem saraf. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam berat Pb dalam produk kosmetik jenis handbody menggunakan metode <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> (AAS). Observasi dilakukan di Laboratorium Kimia Kosmetik BPOM Palembang, dengan mengikuti proses analisis mulai dari persiapan sampel hingga pembacaan hasil menggunakan instrumen AAS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel handbody 1 dan 3 memiliki kadar Pb yang tergolong aman, sedangkan handbody 2 memiliki kadar Pb mendekati batas maksimum yang ditetapkan BPOM (20 mg/L), namun masih dalam batas aman. Kandungan Pb yang tinggi diduga berasal dari bahan pewarna, air baku, atau kontaminasi dari alat produksi. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengawasan terhadap cemaran logam berat dalam kosmetik demi keamanan konsumen.</p>

INTRODUCTION

Kosmetik merupakan komoditi yang tidak lepas dari kegiatan kita sehari-hari, setiap hari pasti kita menggunakan kosmetik, seperti bedak, *hand and body lotion* (Ariana, 2016). Kosmetik merupakan salah satu produk yang sangat dibutuhkan seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia dalam memperbaiki penampilan. Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Yanti & Laili, 2023).

Beberapa kosmetik yang beredar mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam berat, pewarna sintetis serta *hidroquinon*, sehingga bila sampai ke masyarakat akan berdampak pada kesehatan. Salah satu bahan berbahaya yang sering digunakan dalam kosmetik adalah logam berat timbal, timbal (Pb) mampu menjadikan kulit mulus dalam waktu yang relatif singkat, akan tetapi memberikan dampak negatif bagi kesehatan (Livia dan Arlina, 2011), Paparan timbal untuk jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan sakit perut. Timbal dapat mempengaruhi hampir setiap organ dan sistem dalam tubuh, dan efek dari timbal yang masuk lewat pernapasan sama dengan yang masuk karena ditelan (Effendi, 2014). Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian kandungan bahan kimia dalam kosmetik yang dilakukan oleh instansi pemerintah seperti BPOM.

Kosmetik merupakan bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan / atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2019), *Lotion* merupakan sediaan kosmetika golongan emolien yang mengandung air lebih banyak. Sediaan ini memiliki beberapa sifat yaitu bertindak sebagai sumber kelembaban kulit, memberikan lapisan minyak untuk membantu tangan dan tubuh menjadi lembut, namun tidak berminyak dan mudah diaplikasikan. *Body lotion* merupakan sebutan umum untuk sediaan ini di pasaran

Saat ini berbagai jenis kosmetik tersedia di pasaran dan digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Secara kimia kosmetik terdiri dari bahan aktif yang disesuaikan

dengan kegunaannya, bahan kimia ini dapat berupa logam atau non- logam. Beberapa produk kosmetik mengandung logam berat seperti timbal, arsenik, merkuri, kobalt, dan nikel yang digunakan sebagai bahan dasar. Penelitian telah membuktikan bahwa logam berat yang terkandung dalam kosmetik saat digunakan dapat menyebabkan beberapa gangguan kulit (Fatmawati dkk, 2019).

Timbal adalah salah satu logam berat yang sering ditemukan dalam kosmetik. Kandungan timbal pada *body lotion* dapat berasal dari kontaminasi solder timbal atau cat yang mengandung timbal yang terdapat pada peralatan produksi, hal ini didukung dengan sifat logam timbal yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat. Jumlah timbal maksimum diatur dalam Peraturan BPOM no nomor 12 tahun 2019 tentang cemaran dalam kosmetika yaitu 20 mg/L atau 20 mg/Kg. Gejala yang muncul ketika kita terpapar timbal antara lain sakit perut, kram perut, perilaku agresif, sembelit, masalah tidur, sakit kepala, lekas marah, kehilangan keterampilan perkembangan pada anak-anak, kehilangan nafsu makan, kelelahan, tekanan darah tinggi, mati rasa atau kesemutan di ekstremitas, kehilangan memori, anemia, disfungsi ginjal.

Atomic Absorption Spectrofotometri (AAS) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kadar logam dalam suatu sampel. Keunggulan dari metode SSA adalah waktu pengerjaan yang singkat, sensitif dan spesifik untuk analisis logam dengan konsentrasi yang sangat kecil sekalipun yaitu mencapai *part permillion* (ppm). AAS memiliki prinsip dasar analisa yaitu penyerapan cahaya oleh atom bebas dari suatu unsur pada tingkat energi rendah (*ground state*). Keadaan *ground state* merupakan keadaan dimana suatu unsur memiliki konfigurasi yang stabil. Saat cahaya diserap oleh atom, menyebabkan ada elektron yang tereksitasi ketingkat elektron yang paling tinggi. Penyerapan cahaya pada panjang gelombang yang spesifik berlangsung pada setiap logam dengan mengikuti hukum *Lamber-Beer*, dimana serapan akan berbanding lurus dengan konsentrasi.

AAS memiliki lima komponen dasar berupa sumber cahaya, sistem atomisasi, monokromator, detektor, dan alat pembaca :

1. Sumber cahaya yang digunakan pada SSA adalah *Hollow Cathode Lamp* (HCL) dan *Electrodeless discharge Lamp* (EDL). HCL digunakan untuk mengalirkan listrik yang besarnya bergantung pada unsur yang dianalisis. Sedangkan EDL memiliki pancaran cahaya yang lebih kuat dari HCL yaitu mampu memancarkan radiasi 2x lebih kuat.

2. Sistem Atomisasi yang digunakan pada SSA berupa nyala atau *Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS), sedangkan atomisasi berupa elektrotermal atau *Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry* (GFAAS). Atomisasi dengan nyala digunakan pada analisis unsur yang banyak dan berbeda-beda. Sedangkan GFAAS sampel yang dianalisis lebih sedikit dan bisa digunakan untuk sampel padatan tanpa butuh proses destruksi (Rizki et al., 2022)
3. Monokromator digunakan untuk memisahkan garis resonansi dari semua garis yang tidak diserap dan dipancarkan sumber cahaya. Monokromator memiliki kisi difraksi sebaran yang lebih baik dengan daya pisah yang lebih seragam
4. Detektor digunakan untuk mengubah intensitas radiasi menjadi arus listrik. Detektor yang biasanya sering digunakan adalah *Photo multiplier tube detector*.
5. Alat Pencatat berfungsi sebagai pembaca suatu transmisi atau absorpsi. Hasil bacaan berupa angka atau kurva yang menggambarkan serapan pada analisis

METHOD

Kegiatan ini dilakukan menggunakan metode pengambilan data melalui observasi langsung yang dilakukan di Laboratorium Kimia Kosmetik BBPOM Palembang terkait dengan analisis kandungan logam berat Pb dalam kosmetik menggunakan instrumen AAS. Observasi dilakukan dengan mengamati para analis dalam proses analisa kandungan logam berat dalam kosmetik menggunakan AAS. Proses dokumentasi dilakukan menggunakan kamera handphone, sebuah buku dan pena.

Untuk menghitung penetapan cemaran logam berat Pb dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(Abs S - Abs B - a)}{b} + \frac{FP}{W \times 1000}$$

RESULTS AND DISCUSSION

Hasil studi kasus berupa observasi di Balai Besar POM di Palembang berdasarkan uji AAS yang dilakukan oleh analis di Laboratorium Kimia Kosmetik terhadap cemaran logam berat Pb. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel kosmetika mengandung cemaran logam berat Pb menggunakan AAS. Hasil pengamatan ini dilakukan oleh analis dengan peneliti mengikuti analis, dimulai dari mengambil sampel yang ada, kemudian menimbang sampel kosmetik dengan 2 kali

pengulangan, kemudian didetruksi basa dalam *oven* dengan suhu 300°C dan diencerkan dalam labu 50mL . Selanjutnya dibawa ke ruang instrumen AAS kemudian dilakukan pengujian terhadap sampel, setelah dilakukan pengujian akan diperoleh hasil absorbansi dan konsentrasi yang tertuang dalam lembar hasil pengujian yang telah dicetak dari detektor, dan tahap akhir adalah pengolahan data sehingga hasilnya dapat disimpulkan.

Pada proses pengujian sampel dengan metode AAS menggunakan sumber cahaya berupa lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*) yang terdiri dari lampu Pb untuk pengujian logam Pb. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada oleh peneliti terhadap analisis logam Pb menggunakan AAS disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kandungan logam Pb(ppm) dalam sampel handbody 1, 2, dan 3

Sampel	Pengulangan 1	Pengulangan 2
Handbody 1	1,8519	1,7593
Handbody 2	19,5966	12,735
Hand body 3	-	-

Berdasarkan data pada tabel 1, sampel *handbody* 2 pada pengulangan 1 dan 2 terdapat perbedaan kandungan Pb yang cukup besar. Hal ini disebabkan tidak meratanya pencampuran waktu produksi yang sehingga kandungan logam pb menjadi tidak sama rata. Berdasarkan peraturan BBPOM no 12 tahun 2019 batas maksimal cemaran logam berat Pb dalam kosmetik yaitu sebesar 20 mg/L atau 20 mg/Kg. sehingga dapat disimpulkan *handbody* 1 dan 3 tergolong aman, tapi pada *handbody* 2 terdapat kandungan Pb sebesar 19,5966 dan 12, 735 mendekati nilai ambang batas dari aturan BPOM namun masih aman untuk digunakan. Kandungan cemaran logam berat jenis timbal yang tinggi ini dapat disebabkan beberapa faktor, Salah satu faktornya adalah pewarna yang digunakan dalam proses produksi, dimana salah satu senyawa pigmen penghasil warna kuning dapat bersumber dari PbCrO₄ (Mitsui, 1997). Kandungan logam timbal (Pb) pada *body lotion* dapat bersumber dari bahan baku yaitu air.

Kadar logam timbal (Pb) pada air berada pada rentang 0,011 mg/L sampai 0,076 mg/L (Sriwahyudi, 2021). Kandungan timbal pada *body lotion* dapat berasal dari kontaminasi solder timbal atau cat yang mengandung timbal yang terdapat pada peralatan produksi, hal ini didukung dengan sifat logam timbal yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat (mapayuki, 2020).

CONCLUSION

Berdasarkan hasil observasi dan analisis kandungan logam berat Pb dalam produk kosmetik jenis handbody menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), dapat disimpulkan bahwa:

1. Sampel handbody 1 dan 3 memiliki kadar timbal (Pb) yang berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan oleh BPOM (20 mg/L), sehingga tergolong aman untuk digunakan.
2. Sampel handbody 2 menunjukkan kadar timbal mendekati batas maksimum, yaitu sebesar 19,60 mg/L dan 12,73 mg/L, namun masih dalam kategori aman. Perbedaan kadar antar pengulangan menunjukkan kemungkinan adanya ketidakteraturan dalam proses produksi atau pencampuran bahan.
3. Potensi kontaminasi timbal diduga berasal dari bahan baku seperti air, zat pewarna berbasis Pb, serta peralatan produksi yang mengandung logam.
4. Hasil ini menekankan pentingnya pengawasan mutu bahan baku dan proses produksi dalam industri kosmetik untuk mencegah risiko kesehatan akibat paparan logam berat.

REFERENCES

- Ariana, R. (2016). *JENIS-JENIS KATEGORI KOSMETIK BERDASARKAN PERATURAN BPOM NO 12 TAHUN 2020* (pp. 1–23).
- Arifiyana, D. (2019). ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL PADA SEDIAAN KOSMETIK BEDAK YANG BEREDAR DI PASAR PENGAMPON SURABAYA. *Jurnal*, 4(2), 111–114.
- Demasya. (2018). POLIKLINIK UNIVERSITAS SUMATERA UTARA. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.
- Effendi, N. (2014). ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT MERKURI (HG) DAN TIMBAL (PB) PADA KOSMETIK LIPSTIK YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR. *Jurnal Apotekar* 6(1). <https://doi.org/10.33096/ja.v6i.36>
- Fatmawati, F., et al. (2019). ANALISIS KADAR TIMBAL PADA SEDIAAN MASKARA DARI PASAR LOKAL DI BANDUNG. *Al-Kimiya*, 6(1), 28–31.
- Belay, K. (2019). VALIDATION OF A METHOD FOR DETERMINING HEAVY METALS IN SOME ETHIOPIAN SPICES BY DRY ASHING USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROSCOPY. *International Journal*. [URL tidak tersedia]

- Mappanyukki, A. C. (2020). *ANALISA KANDUNGAN TIMBAL (PB) PADA LIPSTIK IMPOR DAN PRODUK DALAM NEGERI*.
- Mitsui, T. (1997). *NEW COSMETIC SCIENCE* (1st ed.). Elsevier Science.
- Rizki, A., Wahab, B. Z., Makmur, K., & Fakhruddin, A. (2022). ANALISIS DETEKSI LOGAM BERAT (PB) PADA SAMPEL PANGAN SEGAR ASAL TUMBUHAN (PSAT) MENGGUNAKAN METODE GFA AAS. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(2), Mei–Agustus. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v2i2.29376>
- Sriwahyuni, D., & Afdal. (2021). IDENTIFIKASI pH, TDS, KONDUKTIVITAS LISTRIK, KANDUNGAN TIMBAL (Pb), TEMBAGA (Cu), DAN KADMIUM (Cd) PADA BAK RESERVOIR PDAM KOTA PADANG PANJANG. *Jurnal Fisika Unand*, 10(4), 504–510.
- Yanti, E. F., & Laili, Z. (2023). ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DALAM BODY LOTION YANG BEREDAR DI PASAR JEMBER. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(2), 94–99. <https://doi.org/10.18860/jip.v7i2.17448>