



Article Review : Analisis Kadar Merkuri pada Sediaan Kosmetik Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom

Bilqisti Kanzabila Karim^{1*}, Eri Amalia²

¹Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jatinangor 45363, Indonesia

²Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jatinangor 45363, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363

Korespondensi penulis: bilqisti20001@mail.unpad.ac.id*

Abstract. Mercury is a highly toxic and bioaccumulative heavy metal. Despite its prohibition, mercury is still frequently found as a contaminant in cosmetic products, particularly in whitening products. This article aims to review and present various findings from previous studies on mercury levels in cosmetic preparations marketed in Indonesia, analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The method employed is a literature review of scientific articles published between 2015 and 2025, selected based on their focus on mercury analysis in cosmetics use of the AAS method. The review results show that the majority of whitening creams and lotions contain mercury levels exceeding the safety limits set by the Indonesian National Agency of Drug and Food Control (BPOM RI), with some samples showing extremely high concentrations reaching thousands of ppm. In contrast, other preparations such as powders, hair dyes, and deodorants generally have low or undetectable mercury levels. These findings indicate a lack of understanding regarding mercury and its dangers, especially regarding compliance with regulations on cosmetic products, especially those sold online. The conclusion of this review emphasizes the need for enhanced regulatory enforcement, stricter supervision, and increased public education to protect consumers from the health risks posed by mercury-containing cosmetics.

Keywords: Mercury, Cosmetics, AAS Method.

Abstrak. Merkuri merupakan logam berat dengan sifat sangat toksik dan bioakumulatif. Meskipun penggunaannya dilarang, merkuri masih sering ditemukan sebagai cemaran dalam produk kosmetik, khususnya sediaan pemutih. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengkaji dan memaparkan berbagai hasil penelitian terdahulu mengenai kadar merkuri dalam sediaan kosmetik yang beredar di pasaran Indonesia, yang dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS). Metode yang dilakukan adalah literature review dengan menelaah artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2015 – 2025, dengan kriteria fokus pada analisis kadar merkuri dalam kosmetik yang menggunakan metode AAS. Hasil kajian menunjukkan bahwa sebagian besar produk krim dan *lotion* pemutih mengandung cemaran logam merkuri dengan jumlah yang melebihi batas aman yang ditetapkan oleh BPOM RI, bahkan beberapa sampel menunjukkan kadar sangat tinggi hingga ribuan ppm. Sebaliknya, sediaan lain seperti bedak, cat rambut, dan deodoran umumnya memiliki kadar merkuri rendah atau tidak terdeteksi. Temuan ini mengindikasikan masih kurangnya pemahaman mengenai merkuri dan bahayanya, terutama kepatuhan untuk mengikuti regulasi produk kosmetik, khususnya yang dijual secara daring. Kesimpulan dari kajian ini menegaskan perlunya peningkatan pengawasan dan penegakan regulasi yang lebih ketat serta edukasi kepada masyarakat untuk melindungi konsumen dari risiko kesehatan akibat kosmetik bermerkuri.

Kata kunci: Merkuri, Kosmetik, Metode AAS

1. LATAR BELAKANG

Beberapa tahun terakhir ini, industri kosmetik di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang cukup signifikan. Kebutuhan akan produk kecantikan ini kian meningkat bersamaan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Kementerian Koordinator Perekonomian RI, 2024). Saat ini, kosmetik merupakan produk yang tidak dapat terlepas dari kehidupan sehari – hari masyarakat, terutama dalam menunjang penampilan. Kosmetik sudah

menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat sehingga semakin banyak produk kosmetik yang beredar di pasaran (Hasna & Panaungi, 2023).

Produk kosmetik memiliki kegunaan dalam membersihkan, mempercantik, meningkatkan daya tarik, dan/atau memperbaiki penampilan (NIH, 2024). Namun di balik manfaatnya, keamanan produk kosmetik menjadi perhatian utama. Penggunaan dari produk kosmetik sering kali dikaitkan dengan efek samping yang ditimbulkan, akibat adanya kandungan bahan kimia berbahaya dalam formulasinya serta adanya potensi cemaran yang dapat membahayakan kesehatan konsumen (Aulia & Zohrotun, 2021). Berdasarkan hasil pengawasan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) periode November 2023 – Oktober 2024, ditemukan 55 produk kosmetik yang terdeteksi mengandung bahan berbahaya dan/atau bahan yang dilarang (BPOM RI, 2024a).

Merkuri adalah salah satu logam berat berbahaya yang cukup sering ditemukan sebagai cemaran dalam sediaan kosmetik akibat penggunaan bahan baku yang tidak memenuhi standar atau melalui proses produksi yang tidak higienis. Bahkan dalam beberapa kasus, merkuri sengaja ditambahkan ke dalam kosmetik karena sifatnya yang dapat memutihkan kulit secara instan (Podgórska et al., 2021). Merkuri dapat menghambat pembentukan melanin, suatu pigmen penyerap cahaya yang bertanggung jawab terhadap pembentukan warna kulit dan rambut manusia (Iriyanti et al., 2017).

Merkuri bersifat sangat toksik dan bioakumulatif. Penggunaan jangka panjang produk kosmetik yang mengandung merkuri dapat menyebabkan efek samping serius, seperti iritasi kulit, gangguan fungsi ginjal, kerusakan sistem saraf, hingga risiko kanker. Merkuri akan diserap melalui kulit setelah pengaplikasian dalam jangka waktu lama (Copan et al., 2015). Toksisitas merkuri pada kulit menimbulkan beberapa gejala seperti kemerahan, ruam, pembengkakan wajah, dan keringat berlebih. Gejala tersebut muncul akibat penghambatan sintesis melanin yang berperan memberikan perlindungan alami pada kulit dari radiasi sinar UV. Akibatnya, kulit menjadi lebih sensitif dan rentan terhadap kanker kulit (Podgórska et al., 2021; Ullah et al., 2023). Merkuri yang terserap juga akan didistribusikan oleh darah ke seluruh tubuh. Paparan merkuri dalam waktu lama dan terus – menerus dapat menghasilkan akumulasi, terutama pada ginjal dan sistem saraf pusat, yang dapat menyebabkan gangguan dan kerusakan pada organ – organ tersebut (Ullah et al., 2023).

BPOM RI, sebagai lembaga yang berwenang dalam pengawasan produk kosmetik di Indonesia, melarang penggunaan merkuri sebagai bahan dalam produk kosmetik dan menetapkan batas cemaran merkuri maksimum sebesar 1 ppm (BPOM RI, 2024b). Pengawasan terhadap peredaran produk kosmetik yang mengandung cemaran merkuri perlu

dilakukan secara intensif untuk melindungi konsumen dari potensi efek samping yang merugikan. Pelaksanaan regulasi ini membutuhkan dukungan metode analisis yang akurat dan terpercaya untuk memastikan kadar cemaran dalam produk kosmetik sesuai standar. Analisis cemaran merkuri dalam produk kosmetik juga memerlukan metode yang sensitif, akurat, dan selektif untuk mendeteksi kadar logam berat meskipun dalam konsentrasi sangat kecil.

Salah satu metode yang umum digunakan adalah spektrofotometri serapan atom atau *atomic absorption spectrophotometry* (AAS). AAS merupakan salah satu teknik instrumental penting untuk analisis kuantitatif dan kualitatif unsur logam. Prinsip metode AAS didasarkan pada proses absorpsi energi radiasi oleh suatu atom pada tingkat energi dasar (*ground state*). Metode ini dikenal memiliki sensitivitas tinggi, selektivitas yang baik, mudah, sederhana, cepat, dan memerlukan sedikit pola (Skoog et al., 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, penyusunan artikel ini dimaksudkan untuk mengkaji dan memaparkan berbagai hasil penelitian terdahulu mengenai kandungan merkuri pada sediaan kosmetik yang beredar di pasaran Indonesia, yang dianalisis menggunakan metode AAS. Sebagai salah satu gambaran terkait tingkat kepatuhan industri kosmetik terhadap regulasi yang ditetapkan pemerintah. Dengan demikian, kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak berwenang dalam upaya pengawasan produk kosmetik serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya memilih produk yang aman dan terbebas dari bahan berbahaya.

2. METODE PENELITIAN

Pada penyusunan artikel ini, digunakan metode *literature review* dengan meninjau berbagai literatur pada *database* terpercaya. Pengumpulan data ilmiah dilakukan melalui penelusuran jurnal pada situs PubMed dan Google Scholar menggunakan kata kunci “analisis”, “merkuri”, “sediaan kosmetik”, dan “spektrofotometri serapan atom”. Studi literatur dilakukan pada beberapa jurnal penelitian yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir (2015 – 2025), berisi analisis kadar merkuri pada produk kosmetik dan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom, serta merupakan *original research article*. Dari hasil penelusuran, ditemukan 25 jurnal yang memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cemaran merkuri dalam kosmetik memerlukan perhatian khusus karena sifatnya yang toksik bagi tubuh. Analisis terhadap kadar merkuri mencakup identifikasi tingkat kontaminasi pada berbagai produk kosmetik dan kaitannya dengan kepatuhan terhadap regulasi. Hasil

analisis juga memberikan gambaran mengenai potensi risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh penggunaan kosmetik yang mengandung merkuri. Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, berikut adalah hasil analisis kadar merkuri dalam kosmetik menggunakan metode AAS yang diperoleh dari berbagai artikel penelitian.

Tabel 1. Hasil Penelitian Kadar Merkuri pada Sediaan Kosmetik

No.	Daerah	Sampel	Preparasi Sampel	Hasil Analisis Kadar Hg	Literatur
1.	Surabaya	Bedak	Tidak ada informasi	Dari 22 sampel, terdapat 4 sampel dengan kandungan merkuri 0,016 – 0,008 ppm (rata – rata 0,002 ppm) Ket: semua sampel MS*	Kortikorini & Setiawan, 2018
2.	Makassar	Cat rambut	Destruksi basah dengan H ₂ SO ₄ dan HNO ₃	Ketiga sampel cat rambut yang diujikan menunjukkan hasil negatif (< 0,005 ppm) Ket: semua sampel MS*	Kusuma et al., 2019
3.	Makassar	Deodoran	Destruksi basah dengan H ₂ O ₂ dan HNO ₃ pekat (1:2)	Rata-rata kadar cemaran logam Hg pada pada sampel A 0,02827 ppm, sampel B 0,03309 ppm, dan sampel C 0,03067 ppm Ket: semua sampel MS*	Nurisyah, 2017
4.	Gorontalo	Kosmetik	Tidak ada informasi	Dari 10 sampel, terdapat 8 sampel yang mengandung merkuri, yaitu <i>ginger</i> (0,0714 ppm), <i>kotex</i> (0,0644 ppm), <i>cream blush</i> (0,0600 ppm), <i>hair oil</i> (0,0780 ppm), <i>mascara</i> (0,0610 ppm), <i>deodorant</i> (0,0685 ppm), <i>soap</i> (0,0876 ppm), dan <i>parfume</i> (0,0968 ppm) Ket: semua sampel MS*	Irwan & Ridha, 2023
5.	Boalemo (Gorontalo)	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ pekat	Kadar merkuri pada kelima sampel yang diuji berkisar antara 0,0045 – 0,0095 ppm Ket: semua sampel MS*	Padi et al., 2024
6.	Tidak ada informasi	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ 0,05 N	Sampel krim pemutih A dan B positif mengandung merkuri sebesar 24,05 ppm dan 38,74 ppm Ket: semua sampel TMS*	Purnomo et al., 2024

7.	(Online shop)	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3 dan HCl pekat (1:1)	Keenam sampel positif mengandung merkuri, dimana terdapat 4 sampel dengan kandungan merkuri cukup tinggi (> 1 ppm) yaitu 7442 ppm (sampel B), 13,264 ppm (sampel C), 6372 ppm (sampel E), dan 8530 ppm (sampel F) Ket: 4 sampel TMS*	Prasetyawati et al., 2022
8.	Banjarmasin	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3 5 N	Dari 5 sampel yang diuji, sampel E menunjukkan kadar merkuri yang paling tinggi yakni $6,75 \times 10^{-4}$ ppm dan sampel B menunjukkan kadar yang paling rendah yaitu sebesar $1,87 \times 10^{-4}$ ppm Ket: semua sampel MS*	Kusuma et al., 2021
9.	Panton Labu	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3	Keempat sampel positif mengandung merkuri dengan kadar 1,6499 ppm (sampel A), 1,8129 ppm (sampel B), 1,2142 ppm (sampel C), dan 2,1999 ppm (sampel D) Ket: semua sampel TMS*	Maulina et al., 2021
10.	Palu	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3	Dari 10 sampel yang dianalisis, semua positif mengandung merkuri dengan kadar > 1 ppm, yaitu 13,89 – 44,06 ppm Ket: semua sampel TMS*	Pangesti & Jamaluddin, 2021
11.	Bandar Baru (Deli Serdang)	Krim pemutih	Tidak ada informasi	Kandungan merkuri pada sampel 1 yaitu 176,2578 ppm dan sampel 2 yaitu 172,7299 ppm Ket: semua sampel TMS*	Razi, 2021
12.	Manado	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3 , HCl , dan H_2O_2	Dari 3 sampel dengan nomor registrasi BPOM, terdapat 2 sampel yang positif mengandung Hg dengan kadar 0,0248 ppm dan 0,0112 ppm. Ket: semua sampel MS*	Mongdong et al., 2019
13.	Jambi	Krim pemutih	Destruksi basah	kadar merkuri yang terdapat pada 10 sampel krim pemutih	Rahman et al., 2019

			dengan HNO ₃ dan H ₂ O ₂ pekat	yang diuji adalah 0,179–0,328 ppm Ket: semua sampel MS*	
14.	Bukittinggi	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HCl 36% dan HNO ₃ 70% (3:1)	Kelima sampel positif mengandung merkuri, dimana 4 sampel memiliki kandungan < 1 ppm dan 1 sampel > 1 ppm (1,66794 ppm) Ket: 1 sampel TMS*	Yulia et al., 2019
15.	Makassar	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ 5 M	Kelima sampel positif mengandung merkuri dengan rata-rata kadar yaitu 5,98 ppm (sampel 1), 717,43 ppm (sampel 2), 4362,9 ppm (sampel 3), 17,41 ppm (sampel 4), 0,93 ppm (sampel 5) Ket: 4 sampel TMS*	Ma'ruf et al., 2018
16.	Makassar	Krim pemutih	Tidak ada informasi	Terdeteksi kadar merkuri pada 7 sampel penelitian berada dalam rentang 0,1429 – 1531,5713 ppm Ket: 4 sampel TMS*	Nuradi, 2018
17.	Banda Aceh	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ pekat	Keenam sampel yang diuji positif mengandung merkuri. Tetapi kadar merkuri dari semua sampel berada < 1 ppm, yaitu 0,013 – 0,119 ppm Ket: semua sampel MS*	Silviana & Safridar, 2018
18.	(Online shop)	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ pekat	Dari 10 sampel, terdapat 4 sampel yang positif mengandung merkuri dalam rentang 0,022 – 0,039 ppm Ket: semua sampel MS*	Wulandari et al., 2018
19.	Deli Serdang	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO ₃ dan HCl	Kelima sampel positif mengandung merkuri dengan kadar > 1 ppm, yaitu 1,5429 ppm (sampel 1A), 1,5334 ppm (sampel 2A), 1,4851 ppm (sampel 3A), 1,4916 ppm (sampel 4A), dan 1,5180 ppm (sampel 5A) Ket: semua sampel TMS*	Harmawan & Irmawati, 2017

20.	Palu	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3 5 N	Dari hasil pengujian, semua sampel (10 sampel) positif mengandung Hg dengan rentang kadar 3,52 – 5349,47 ppm (> 1 ppm) Ket: semua sampel TMS*	Rohaya et al., 2017
21.	Surabaya	Krim pemutih	Destruksi basah dengan HNO_3 0,1 N dan HCl	Dari 5 sampel yang diuji, terdapat 2 sampel positif mengandung merkuri yaitu 224,05 ppm (sampel A1) dan 188,20 ppm (sampel A2) Ket: 2 sampel TMS*	Trisnawati et al., 2017
22.	Pekanbaru	Krim pemutih	Destruksi basah dengan H_2SO_4 dan HNO_3 pekat, KMnO_4 5%, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 5%	Keenam sampel yang diuji positif mengandung Hg dengan kadar yaitu 0,40 ppm (sampel A1 dan A2), 2,41 ppm (sampel B1), 4,18 ppm (sampel B2), 0,71 ppm (sampel C1), 1,81 ppm (sampel C2) Ket: 3 sampel TMS*	Erasiska et al., 2015
23.	(Online shop)	Lotion pemutih	Tidak ada informasi	Semua sampel menunjukkan kadar merkuri yang tinggi yaitu 54,63 ppm (sampel 1); 29,85 ppm (sampel 2); dan 34,05 ppm (sampel 3) Ket: semua sampel TMS*	Dhini & Andreani, 2024
24.	Padang	Lotion pemutih	Destruksi basah dengan H_2SO_4 dan HNO_3 pekat, KMnO_4 5%, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 5%	Semua sampel mengandung merkuri masing – masing sebanyak 0,3347 ppm; 0,7981 ppm; dan 0,7917 ppm. Ket: semua sampel TMS*	Arel et al., 2019
25.	Manado	Lotion pemutih	Destruksi basah dengan HCl dan H_2O_2	Semua sampel tidak mengandung merkuri (negatif) karena berada di bawah limit determinasi metode ACM ($< 0,5$ ppm) Ket: semua sampel MS*	Palit et al., 2019

Keterangan*: TMS = tidak memenuhi syarat; MS = memenuhi syarat

Pengawasan terhadap kadar cemaran logam berat dalam suatu produk kosmetik merupakan langkah penting untuk memastikan keamanan produk bagi konsumen. Logam berat seperti merkuri (Hg) dapat terkandung dalam produk kosmetik baik melalui bahan baku yang terkontaminasi maupun proses produksi yang tidak memenuhi standar. Merkuri dikenal sebagai logam beracun yang dapat menyebabkan dampak berbahaya bagi kesehatan, seperti kerusakan organ, gangguan saraf, dan risiko toksisitas kronis (Copan et al., 2015). Oleh karena itu, analisis kadar merkuri dalam produk kosmetik diperlukan untuk memastikan kadar logam berat tersebut tidak melebihi batas maksimum yang diizinkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

Metode yang umum digunakan untuk menentukan kadar cemaran merkuri dalam sediaan kosmetik adalah metode spektrofotometri serapan atom atau *atomic absorption spectrophotometry* (AAS). Metode tersebut sering digunakan karena memberikan sensitivitas dan akurasi tinggi dalam mendeteksi kadar merkuri, bahkan pada konsentrasi rendah. Adaptasi metode ini terhadap berbagai jenis sampel kosmetik, seperti krim pemutih, *lotion*, bedak, dan produk lainnya, juga menjadi alasan pemilihannya (Maharani et al., 2024). Kelebihan lain dari AAS adalah proses analisis yang relatif cepat dan biaya yang efisien dibandingkan metode lain seperti *inductively coupled plasma mass spectrometry* (ICP-MS). Meskipun metode ICP-MS memiliki sensitivitas lebih tinggi, AAS dianggap lebih praktis untuk aplikasi rutin dalam laboratorium kosmetik, terutama untuk laboratorium dengan sumber daya terbatas. Selain itu, metode ini telah diakui secara resmi dalam *ASEAN Cosmetics Method* sebagai metode yang valid dan direkomendasikan untuk analisis logam berat, termasuk merkuri, dalam produk kosmetik (ASEAN, 2013).

Prinsip kerja AAS didasarkan pada kemampuan atom suatu unsur tertentu untuk menyerap radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang spesifik ketika berada dalam keadaan bebas. Atom bebas akan mengabsorpsi (menyerap) radiasi pada panjang gelombang tertentu, tergantung sifat unsurnya (Watson, 2017). panjang gelombang spesifik serapan atom merkuri sendiri yaitu 253,7 nm (ASEAN, 2013). Ketika atom terpapar energi radiasi pada panjang gelombang spesifiknya, atom tersebut dapat menyerap energi (foton) dan menyebabkan elektron berpindah dari keadaan dasar (*ground state*) ke keadaan tereksitasi (*excited state*). Ketika atom menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut, intensitas cahaya yang diteruskan akan berkurang. Penurunan intensitas ini diukur oleh detektor dan kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif melalui hubungan antara absorpsi dan konsentrasi berdasarkan hukum *Lambert-Beer* (Watson, 2017; Maharani et al., 2024).

Analisis kadar merkuri pada 25 artikel ilmiah yang telah dikaji, dilakukan menggunakan metode AAS yang telah tervalidasi dan terverifikasi. Validitas metode analisis memberikan kepercayaan pada data yang dihasilkan, yang kemudian menjadi dasar penting untuk evaluasi risiko kesehatan dan rekomendasi kebijakan pengawasan produk kosmetik di pasaran (Arel et al., 2019; Rahman et al., 2019). Sebelum dilakukan analisis, sampel juga terlebih dahulu dipreparasi dengan cara destruksi basah menggunakan beberapa asam dan oksidator kuat, seperti HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , dan H_2O_2 (Padi et al., 2024). Proses ini berfungsi untuk meluruhkan matriks sampel yang kompleks dan melarutkan senyawa logam. Dengan adanya proses destruksi, membantu meminimalkan interferensi matriks yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran dan memastikan merkuri yang terkandung dalam sampel dapat dilepaskan seluruhnya dari matriks kosmetik, sehingga hasil analisis lebih akurat dan representatif. Metode destruksi basah umum digunakan untuk preparasi sampel pada analisis logam berat yang mudah menguap pada pemanasan tinggi, seperti merkuri (Yulia et al., 2019; Purnomo et al., 2024).

Berdasarkan hasil kajian pada beberapa artikel penelitian, ditemukan bahwa kandungan merkuri dalam berbagai sediaan kosmetik di Indonesia masih menjadi isu yang cukup mengkhawatirkan. Hampir semua sampel pada artikel penelitian yang dikaji memberikan hasil positif mengandung merkuri. Beberapa jenis kosmetik seperti bedak, cat rambut, dan deodoran umumnya menunjukkan kadar merkuri yang rendah dan masih dalam batas aman. Berbeda halnya dengan sediaan krim dan *lotion* pemutih yang cenderung menunjukkan kadar merkuri yang sangat tinggi. Dari 18 studi yang menganalisis sampel krim pemutih, 12 studi menunjukkan adanya kandungan merkuri dengan nilai di atas batas aman yang diperbolehkan berdasarkan regulasi BPOM RI (tidak lebih dari 1 ppm). Bahkan pada beberapa penelitian krim pemutih ditemukan kandungan merkuri yang sangat tinggi, di atas 1000 ppm. Kandungan merkuri paling tinggi ditemukan sampel krim pemutih dari *online shop* yang dianalisis oleh Prasetiawati et al. Berdasarkan hasil penelitiannya, terdapat 4 sampel krim pemutih yang mengandung merkuri dengan konsentrasi yang tinggi, yaitu 7442 ppm (sampel B), 6372 ppm (sampel E), dan 8530 ppm (sampel F) (Prasetiawati et al., 2022). Hasil tersebut jelas jauh melampaui ambang batas yang diperbolehkan. Sumber produk yang dijual secara daring atau tanpa izin edar resmi menunjukkan kecenderungan memiliki kadar merkuri yang tinggi. Selain krim, *lotion pemutih* juga menunjukkan tren serupa, dengan hasil pengujian dari *online shop* yang menunjukkan kadar merkuri sebesar 29,85 – 54,63 ppm (Dhini & Andreani, 2024).

Kandungan merkuri lebih banyak ditemukan pada sediaan krim dan *lotion* pemutih. Hal tersebut karena pada beberapa kasus, banyak produsen nakal yang sengaja menambahkan

merkuri ke dalam kosmetik pemutih seperti krim dan *lotion* agar dapat memutihkan kulit secara instan (Podgórska et al., 2021). Merkuri memiliki kemampuan menghambat pembentukan melanin melalui perannya sebagai inhibitor kompetitif pada aktivitas enzim tirosinase yang mengubah tirosin menjadi melanin. Melanin merupakan pigmen yang menentukan warna kulit dan berperan memberikan perlindungan alami pada kulit dari radiasi sinar UV. Dengan menghambat produksinya, dapat membuat warna kulit menjadi lebih cerah dalam kurun waktu yang relatif singkat. Hal tersebut membuat produsen nakal menambahkan merkuri pada produknya karena dianggap murah, efektif, dan cepat dalam menghasilkan perubahan warna kulit, meskipun berbahaya bagi kesehatan (Iriyanti et al., 2017; Haryanti et al., 2020).

Temuan merkuri pada beberapa produk kosmetik ini mencerminkan adanya ketidakpatuhan terhadap regulasi yang ditetapkan oleh BPOM RI, dimana merkuri dilarang digunakan sebagai bahan dalam produk kosmetik dan menetapkan batas cemaran merkuri tidak lebih dari 1 ppm (BPOM RI, 2024b). Produk – produk yang tidak memenuhi syarat (TMS), terutama yang tidak memiliki nomor registrasi resmi atau diperdagangkan secara bebas di pasar daring, menunjukkan perlunya penegakan hukum yang lebih tegas terhadap pelaku usaha kosmetik ilegal. Kepatuhan terhadap regulasi tidak hanya soal administratif, tetapi berkaitan erat dengan aspek keamanan konsumen.

Dari sisi kesehatan, keberadaan merkuri dalam kosmetik sangat berisiko karena dapat menyebabkan berbagai efek toksik. Paparan merkuri melalui kulit dapat menimbulkan iritasi, alergi, serta gangguan pada sistem saraf dan ginjal. Merkuri juga bersifat bioakumulatif, sehingga paparan jangka panjang melalui penggunaan produk pemutih yang terkontaminasi dapat menimbulkan dampak kesehatan yang serius, bahkan kronis (Copan et al., 2015). Penggunaan rutin kosmetik dengan kandungan merkuri tinggi tanpa disadari dapat menjadi sumber utama kontaminasi logam berat bagi tubuh. Merkuri dalam sediaan kosmetik dapat diserap melalui kulit dan terakumulasi dalam organ tubuh sehingga menimbulkan keracunan parah. Paparan secara terus – menerus dan akumulasi logam merkuri dapat mengakibatkan berbagai reaksi dan gejala yang merugikan bagi kesehatan, seperti kelemahan, mudah tersinggung, tremor, gugup, kelelahan, kehilangan memori, perubahan indera pendengaran, penglihatan dan rasa, muntah, mual, diare, kerusakan ginjal, dan kematian (Ullah et al., 2023; Safavi et al., 2019).

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian produk kosmetik telah memenuhi standar keamanan, masih banyak produk yang mengandung merkuri dengan kadar berbahaya, terutama pada produk tanpa izin edar resmi. Oleh karena itu, pengawasan dari lembaga terkait seperti BPOM perlu diperkuat, terutama terhadap peredaran kosmetik

ilegal di *platform* daring. Edukasi kepada masyarakat mengenai bahaya merkuri juga perlu ditingkatkan agar konsumen lebih selektif dalam memilih produk. Selain itu, produsen kosmetik harus diwajibkan untuk mematuhi regulasi keamanan yang berlaku dan memastikan bahwa produknya bebas dari bahan berbahaya seperti merkuri. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan perlindungan konsumen dan mendorong pertumbuhan industri kosmetik yang aman dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Sejumlah produk kosmetik yang beredar di pasaran Indonesia, khususnya sediaan krim dan *lotion* pemutih, ditemukan masih mengandung merkuri dengan kadar melebihi batas cemaran berdasarkan regulasi BPOM RI (tidak lebih dari 1 ppm). Temuan ini mencerminkan masih kurangnya pemahaman mengenai merkuri dan bahayanya, terutama kepatuhan untuk mengikuti regulasi BPOM RI. Oleh karena itu, penguatan regulasi, peningkatan pengawasan, dan edukasi konsumen menjadi langkah penting untuk melindungi masyarakat dari bahaya kosmetik bermerkuri serta mendorong pertumbuhan industri kosmetik yang aman dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Arel, A., Andayani, R., Rahmi, A., Ningsih, W. (2019). Analisis Merkuri (Hg) pada Lotion Pemutih yang Beredar di Pasar Raya Kota Padang Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 1(2), 134–138.
- ASEAN. (2013). Determination Of Heavy Metals (Arsenic, Cadmium, Lead and Mercury) In Cosmetic Products. Available at: https://asean.org/wp-content/uploads/2012/10/ACM-005-Heavy-Metal_Final-Version-2019.pdf, diakses tanggal 18 April 2025.
- Aulia, R.N. dan Zohrotun, A. (2021). Review Artikel: Penggunaan Metode Analisa dalam Pengujian Kandungan Zat Berbahaya Dalam Kosmetika. *Farmaka*, 19(3), 109 – 118.
- BPOM RI. (2024). Daftar Kosmetik yang Dinyatakan Mengandung Bahan Dilarang/Berbahaya di Peredaran, termasuk di Media Online Periode November 2023—Oktober 2024. Jakarta: BPOM RI.
- BPOM RI. (2024). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 16 Tahun 2024 tentang Batas Cemaran dalam Kosmetik*. Jakarta: BPOM RI.
- Copan, L., Fowles, J., Barreau, T., McGee, N. (2015). Mercury Toxicity and Contamination of Households from the Use of Skin Creams Adulterated with Mercurous Chloride (Calomel). *Int J Environ Res Public Health*, 12(9), 10943–10954.

- Dhini, A.S., Andreani, A.W. (2024). Analisis Merkuri Menggunakan Reaksi Kimia Pengendapan dan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada Whitening spray lotion yang Dijual di Online Shop. *Prosiding Senam: Ilmu Kesehatan*, 4, 43 – 49.
- Erasiska, Bali, S., Hanifah, T.A. (2015). Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri dalam Produk Krim Pemutih Wajah. *JOM FMIPA*, 2(1), 123 – 129.
- Harmawan, T., Irmawati, A. (2017). Analisa Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Daerah Percut Sei Tuan Sampali Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 74-79.
- Haryanti, R., Suwantika, A.A., Bratadiredja, M.A. (2020). Efek Toksik Merkuri dalam Krim Pencerah Wajah dari Perspektif Klinis. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 9(3), 245 – 254.
- Irianti, T.T., Kuswandi, Nuranto, S., dan Budiyatni, A. (2017). *Logam Berat dan Kesehatan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Irwan, I., Ridha, N.R. (2023). Mercury Content Analysis In Cosmetics Sold Freely on Social Media In Gorontalo City. *IJESSS*, 4(4), 1125 – 1130.
- Kementerian Koordinator Perekonomian RI. (2024). Hasilkan Produk Berdaya Saing Global, Industri Kosmetik Nasional Mampu Tembus Pasar Ekspor dan Turut Mendukung Penguatan Blue Economy. Available at: <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/5626/hasilkan-produk-berdaya-saing-global-industri-kosmetik-nasional-mampu-tembus-pasar-ekspor-dan-turut-mendukung-penguatan-blue-economy>, diakses tanggal 14 April 2025.
- Kortikorini, N., Setiawan, V.H. (2018). Variasi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Berbagai Macam Bedak Whitening Yang Dijual Pasar Blauran Surabaya. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(2), 159-165.
- Kusuma, A.T., Effendi, N., Abidin, Z., Awaliah, St.S. (2019). Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan raksa (Hg) pada cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Celebes Enviromental Science Journal*, 1(1), 6 – 12.
- Kusuma, I.K.G., Hidayah, N., Alawiyah, T. (2021). Analisis Kandungan Logam Berat Pada Krim Pemutih Di Kota Banjarmasin. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 2(1), 111-120.
- Ma'ruf, D., Asmawati, A., Muliana, R. (2018). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Sediaan Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran Kota Makassar dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Media Farmasi*, 15(2). <https://doi.org/10.32382/mf.v14i2.592>
- Maharani, E.P., Briliana, H., Putri E.H., Faraditta, F.S., Az-zhaffirah, A.R. (2024). A Comprehensive Review on Atomic Absorption Spectroscopy: Principles, Techniques, and Applications. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(15), 20 – 29.

- Maulina, N., Zubir, Nelvia, D.D. (2021). Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Kandungan Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Kota Pantan Labu Tahun 2021. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(2), 112 – 121.
- Mongdong, A.F., Mongie, J., Paat, V.I., Pareta, D.N. (2019). Analisis Kandungan Merkuri pada Krim Pemutih yang Beredar di Pasar Tomohon dan Tondano. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(1), 91 – 96.
- NIH. (2024). Cosmetics and Your Health. Available at: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/cosmetics>, diakses tanggal 14 April 2025.
- Nuradi. 2018. Analisis Kadar Merkuri pada Krim Pemutih yang Di Perjual Belikan Secara Online di Kota Makassar. *Global Health Science*, 3(1), 81 – 87.
- Nurisya. (2017). Kadar Cemaran Merkuri (Hg) Pada Deodoran Pemutih Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Media Farmasi*, 8(2). <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.788>
- Padi, M., Suleman, N., Iyabu, H., Isa, I., Kilo, J.L., Najmah. (2024). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tanpa Izin Bpom Yang Beredar Di Pasar Wonosari. *Dalton: J. Pend. Kim. dan Ilmu. Kim*, 7(3), 248 – 254.
- Palit, D.C., Maarisit, W., Mongi, J., Kanter, J. (2019). Identifikasi Logam Merkuri (Hg) pada Lotion Pemutih yang Dijual di Pasar Tondano. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(1), 10-15.
- Pangesti, R.I., Jamaluddin. (2021). Analisis Kandungan Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Tanpa Izin Edar Yang Beredar Di kota Palu. *Syntax Idea*, 3(2), 368 – 376.
- Podgórska, A., Puścion-Jakubik, A., Grodzka, A., Naliwajko, S.K., Markiewicz-Żukowska, R., and Socha, K. (2021). *Natural and Conventional Cosmetics—Mercury Exposure Assessment. Molecules*, 26(13): 4088. <https://doi.org/10.3390/molecules26134088>
- Prasetyawati, R., Khairini, W.N., J Cahyati, E., Lubis, N. (2022). Optimasi Reduktan Pada Penetapan Kadar Merkuri (Hg) Pada Sediaan Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Secara Online. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 5(1), 60 – 68.
- Purnomo, F.O., Waluyo, D.A., Larasati, D.A., Habibillah, Y.R., Widiyawati, D., Lestari, P.A. (2024). Analisis Kadar Merkuri Pada Krim Pencerah Wajah Menggunakan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 11076 – 11084.
- Rahman, H., Wilantika, I., Latief, M. (2019). Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Ilegal Di Kecamatan Pasar Kota Jambi Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 59 – 73.
- Razi, T.K. (2021). An Analysis of Mercury (Hg) Levels in Face Whitening Cream Circulated at Lueng Putu Market, Bandar Baru Distric. *The Proceeding Book of the 4th Internasional Conference on Multidisciplinary Research*, 4(1), 244 – 248.

- Rohaya, U., Ibrahim, N., Jamaluddin. (2017). Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar Yang Beredar Di Pasar Inpres Kota Palu. *GALENKA Journal of Pharmacy*, 3(1), 77 – 83.
- Safavi, S., Najarian, R., Rasouli-Azad, M., Masoumzadeh, S., Ghaderi, A., Eghtesadi, R. (2019). A narrative review of heavy metals in cosmetics; health risks. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(4), 182 – 190.
- Silviana, E., Safridar. (2018). Analisis Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah Racikan Dokter Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Aceh Medika*, 2(2), 213-217
- Trisnawati, F.A., Yulianti, C.H., Ebtavanny, T.G. (2017). Identifikasi Kandungan Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran (Studi dilakukan di Pasar DTC Wonokromo Surabaya). *Journal of Pharmacy and Science*, 2(2), 35 – 40.
- Ullah, H., Aslam, S., Mustafa, G., Waseem, A., Marques, M.B.F., Gul, Z., Alvi, M.U., Anwar, S., Sabir, M., Hamid, A., Ibrahim, M. (2023). Potential Toxicity of Heavy Metals in Cosmetics: Fake or Fact: A Review. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, <https://doi.org/10.1080/03067319.2023.2217406>
- Watson, D.G. (2017). *Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists*. Edinburgh: Elsevier.
- Wulandari, D.D., Andini, A., Puspitasari, A. (2018). Penentuan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Dan Cadmium (Cd) Dalam Kosmetik Dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). *Journal of Medical Laboratory Science/Technology*, 1(2), 103 – 110.
- Yulia, R., Putri, A., Hevira, L. (2019). Analisis Merkuri Pada Merk Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Katalisator*, 4(2), 103 – 110.