

ANALISIS KADAR MERKURI PADA KRIM PENCERAH WAJAH MENGGUNAKAN *ATOMIC ABSORPTION SPECTROSCOPY* (AAS)

Frida Octavia Purnomo^{1*}, Dyah Ayuwati Waluyo², Dewi Adelia Larasati³, Yolanda Rahmah Habibillah⁴, Dwi Widiyawati⁵, Puspa Ayuningdyah Lestari⁶

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan^{1, 2, 3, 4, 5, 6}

*Corresponding Author : fridaoctavia@binawan.ac.id

ABSTRAK

Standar kecantikan setiap zaman semakin bertransformasi dan meningkat, pada zaman sekarang kerap menekankan pada tampilan fisik yang sempurna, banyak masyarakat yang menginginkan memiliki kulit yang putih namun dengan cara yang instan, karena tuntutan tersebut banyak orang mencari alternatif yang mudah dengan cara membuat krim pencerah dengan bahan yang berbahaya. Salah satu bahan berbahaya yang digunakan pada krim pencerah adalah merkuri yang dapat menghambat pembentukan melanosit (melanogenesis) jika digunakan dalam jangka waktu yang panjang. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis dan mengidentifikasi kadar merkuri dalam krim pencerah menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Penelitian diawali dengan preparasi sampel krim pencerah wajah, lalu pengujian kualitatif menggunakan NaOH dan HCl, serta pengujian kuantitatif untuk menentukan kadar merkuri menggunakan AAS yang terdiri dari preparasi sampel uji, pembuatan larutan baku merkuri 500mg/L dan variasi konsentrasi larutan baku merkuri. Sediaan krim pencerah wajah A dan B positif mengandung merkuri yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih dan kuning pada uji kualitatif. Pada uji Kuantitatif krim pencerah wajah A dan B mengandung merkuri sebesar 24,05 mg/L dan 38,74 mg/L. Kadar merkuri krim pencerah wajah A dan B telah melebihi ambang batas aman menurut FDA yaitu tidak boleh lebih dari 1 mg/L. Merkuri tidak diizinkan dalam kosmetika, artinya krim A dan B tersebut tidak memenuhi syarat untuk diedarkan sesuai ketentuan BPOM.

Kata kunci : *atomic absorption spectroscopy* (AAS), kosmetika, krim, merkuri (Hg)

ABSTRACT

The beauty standards of each era continue to transform and evolve. In today's time, there is often an emphasis on achieving a perfect physical appearance. Many people desire to have fair skin but seek instant results. Due to this demand, numerous individuals are looking for easy alternatives, leading them to create whitening creams with harmful ingredients. One of the hazardous substances used in whitening creams is Mercury, which can inhibit the formation of melanocytes (melanogenesis) if used over a long period. The purpose of this research is to analyze and identify the levels of Mercury in whitening cream using the Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) method. The research began with the preparation of a brightening cream sample, followed by qualitative testing using NaOH and HCl, as well as quantitative testing to determine the mercury content using AAS, which included the preparation of the test sample, the creation of a mercury stock solution at 500 mg/L, and variations in the concentration of the mercury stock solution. The samples of facial brightening cream A and B tested positive for mercury, indicated by the formation of white and yellow precipitates in the qualitative test. In the quantitative test, facial brightening cream A and B contained mercury levels of 24.05 mg/L and 38.74 mg/L, respectively. The mercury content in facial brightening cream A and B has exceeded the safe limit set by the FDA, which should not be more than 1 mg/L. Mercury is not permitted in cosmetics, meaning that creams A and B do not meet the requirements for distribution according to BPOM regulations.

Keywords : *atomic absorption spectroscopy* (AAS), cosmetics, cream, mercury (Hg)

PENDAHULUAN

Kosmetika berasal dari kata Yunani yang berarti 'menghiasi' atau menambahkan sesuatu dekoratif untuk seseorang atau sesuatu. Dapat didefinisikan sebagai bahan yang bersentuhan

dengan bermacam-macam bagian tubuh manusia seperti selaput lendir, bibir, kulit, gigi, atau kuku dan lain-lain. Kosmetik dapat membantu mengubah atau memperbaiki tampilan dan juga menghalangi aroma badan atau dapat menjaga dan melindungi kulit dalam kondisi baik. Secara umum, kosmetika merupakan sediaan yang dapat digunakan di bagian luar tubuh (Sharma dkk., 2018). Kulit cerah, bersih dan putih merupakan dambaan setiap orang, terutama para wanita. Oleh karena itu, Sebagian besar wanita selalu berusaha untuk memperbaiki dan menjaga Kesehatan kulit sehingga kebanyakan kaum wanita selalu berusaha berpenampilan menarik. Dalam hal ini didukung dengan tingginya perkembangan klinik kecantikan yang tersebar di Indonesia. Perawatan kulit telah menjadi trend pada masa kini bagi para wanita dan sebuah kebutuhan bagi wanita (Azita & Mayasari, 2023)

Krim pencerah merupakan campuran bahan kimia dan atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memutihkan kulit atau memucatkan noda hitam pada kulit (H. Rahman dkk., 2019). Merkuri disebut juga air raksa atau hydrargyrum dan termasuk dalam golongan logam berat dengan bentuk cair dan berwarna keperakan. Merkuri merupakan salah satu bahan aktif yang sering ditambahkan dalam krim pencerah, merkuri sebagai bahan pencerah kulit karena berpotensi sebagai bahan pereduksi (pemucat) warna kulit. Bahan aktif tersebut adalah phenyl mercury borate, biasanya dicampur dalam pembuatan krim pemutih. Merkuri dianggap dapat menghambat sintesis melamin pigmen kulit di sel melanosit (Yannas dkk., 2021). Krim yang mengandung merkuri, awalnya terasa manjur karena tampak putih secara instan dan sehat. Tetapi semakin lama waktu akan membuat kulit hitam dan menyebabkan jerawat yang parah. Selain itu, pemakaian merkuri dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kanker (Mona, 2018).

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan No 23 Tahun 2019, produk kosmetik di Indonesia telah dilarang penggunaan merkuri (Hg). Keputusan pemerintah Indonesia dalam membatasi penggunaan bahan aktif tersebut karena krim pencerah yang mengandung merkuri dapat menimbulkan toksisitas terhadap organ-organ tubuh. Hal tersebut terjadi karena senyawa merkuri akan kontak dengan kulit secara langsung sehingga mudah terabsorpsi masuk ke dalam darah dan mengakibatkan reaksi iritasi yang berlangsung cukup cepat diantaranya dapat membuat kulit terbakar, menjadi hitam, dan bahkan dapat berkembang menjadi kanker kulit (BPOM, 2019) Berdasarkan *Food and Drug Administration* (FDA) tentang persyaratan cemaran logam berat pada kosmetik yaitu salah satunya adalah merkuri yang tidak boleh lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 ppm). Paparan merkuri dalam jangka panjang akan menghambat pembentukan melanosit (melanogenesis) (Sulistyarti dkk., 2023). Merkuri (Hg) merupakan logam berat yang mengandung konsentrasi kecil pun dapat bersifat toksik/racun (Maulina dkk., 2021)

Merkuri (Hg) adalah senyawa berbahaya yang semakin marak digunakan sebagai bahan pencerah pada kosmetik hingga saat ini. Penelitian (Sulaiman dkk., 2020), menunjukkan bahwa terdapat 3 sampel krim pencerah wajah dari 8 sampel krim yang mengandung merkuri dan masih dijual dipasaran dan belum memiliki izin BPOM. Penelitian (Ndari & Diana, 2019) menunjukkan bahwa dari 10 sampel yang diuji terdapat 9 kosmetik yang mengandung merkuri pada kosmetik krim pencerah di pasar petisah kota Medan. Banyaknya produk pencerah wajah baik produk lokal maupun impor dipasarkan dengan harga variatif mulai dari yang murah hingga mahal, membuat semakin banyak wanita membelinya dan salah satunya adalah krim pencerah. Tujuan penggunaannya dalam waktu lama dapat menghilangkan dan mengurangi hiperpigmentasi pada kulit, tetapi penggunaan yang terus-menerus justru akan menimbulkan pigmentasi dengan efek permanen (Mona, 2018)

Beberapa metode dapat diaplikasikan untuk mengukur kadar atau konsentrasi logam Hg, salah satunya adalah metode *atomic absorption spectroscopy* (AAS). Metode AAS pertama kali dikenalkan oleh Walsh pada tahun 1953 dan dikembangkan di *exhibition of physical institute melbourne*, serta di publikasikan pada tahun 1945, AAS dapat diartikan sebagai teknik

untuk menentukan konsentrasi unsur logam tertentu pada suatu cuplikan berdasarkan absorpsi cahaya oleh atom (Madania & Martani, 2014). AAS Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar merkuri (Hg) pada krim pencerah wajah secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode *atomic absorption spectroscopy* (AAS).

METODE

Metode penelitian bersifat eksperimental dengan melakukan analisis kadar logam merkuri pada krim pencerah wajah menggunakan AAS. Preparasi sampel krim dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran. Uji kualitatif sampel krim dilakukan di laboratorium fitokimia Universitas Binawan. Uji kuantitatif sampel krim dengan metode *atomic absorption spectroscopy* (AAS) dilakukan di Laboratorium AKA Bogor.

Alat & Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu alas bulat, kertas saring, heating mantle, labu ukur, dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah H₂O₂, HNO₃, Aquadest. Sampel penelitian yaitu 2 merek sampel krim pencerah wajah (A dan B) tidak ber-BPOM yang banyak diperjualbelikan di pasaran.

Preparasi Sampel Krim A dan B

Krim ditimbang sebanyak 3 g dan dimasukkan kedalam labu alas bulat, lalu ditambahkan 4 mL H₂O₂ dan 16 mL HNO₃ 65%, selama 2 jam panaskan diatas *heating mantle*, dinginkan. Kemudian saring dengan kertas saring whatmann no. 42. Filtrat ditempatkan pada labu ukur 100 mL dan ditambahkan milli-Q hingga tanda batas.

Uji Kualitatif Krim A dan B

Pada tabung reaksi dimasukkan 1 mL larutan uji sampel, kemudian ditambahkan NaOH 2 M sebanyak 5-10 tetes. Positif adanya merkuri ditandai dengan endapan berwarna kuning (Yannas dkk., 2021). Pada tabung reaksi dimasukkan 1 mL larutan uji sampel, kemudian ditambahkan HCl 0,1 M 5-10 tetes. Positif adanya merkuri ditandai dengan endapan berwarna putih.

Pembuatan Larutan Baku Merkuri 500mg/L

Sebanyak 12.5 gram baku merkuri ditimbang dan dilarutkan dengan HNO₃ 0,05 N dalam labu takar 25mL sampai tanda batas. Larutan dikocok sampai homogen,

Pembuatan Variasi Konsentrasi Larutan Baku Merkuri

Pembuatan larutan seri dengan variasi konsentrasi 0, 5, 10, 20, 30, 40 mg/L dimasukkan sebanyak 0, 1, 2, 3, 4, 5 mL dalam labu takar 100 mL dari larutan baku Hg 500 mg/L kemudian dilarutkan dengan HNO₃ 0,05 N sampai tanda batas dan dikocok sampai homogen.

Preparasi Sampel Uji

Sebelum diuji menggunakan AAS sampel yang telah di destruksi di preparasi kembali dengan dipipet sebanyak 0.1mL kedalam labu takar 100mL kemudian diencerkan dengan HNO₃ 0,05 N sampai tanda batas dan dikocok sampai homogen.

Uji Kuantitatif Krim A dan B

Uji kadar merkuri secara kuantitatif dilakukan di Laboratorium AKA Bogor dengan menggunakan *atomic absorption spectroscopy* (AAS), variasi larutan baku standar Hg dan sampel diukur dengan VGA-AAS pada panjang gelombang 253,7nm.

HASIL

Preparasi Sampel Krim Pencerah Wajah A dan B

Preparasi yang dihasilkan adalah cairan tidak berwarna yang sebelumnya berbentuk sediaan setengah padat. Hasil preparasi sampel krim dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Sampel Krim yang Telah Dipreparasi

Uji Kualitatif Krim A dan B

Uji kualitatif Hg dilakukan di Laboratorium Fitokimia Universitas Binawan. Krim pencerah wajah A dan B ditambahkan dengan pereaksi HCl dan NaOH untuk menentukan adanya kandungan merkuri dengan terbentuknya endapan berwarna.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Hg pada Sampel Krim

Sampel Krim	HCl (endapan putih)	NaOH (endapan kuning)
A	+	+
B	+	+

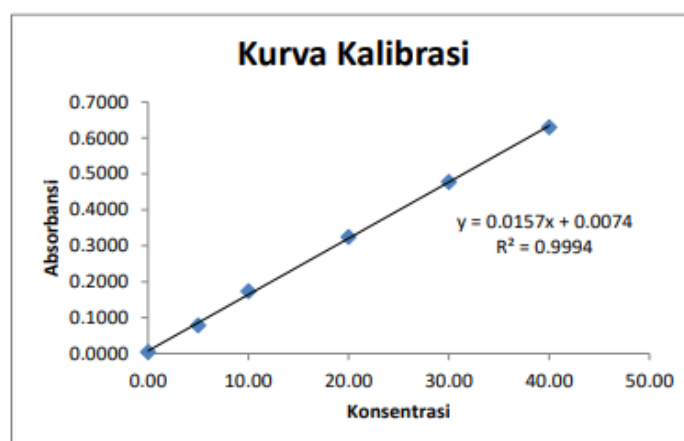
Keterangan: (+) terbentuk endapan, mengandung merkuri

Berdasarkan tabel 1, uji kualitatif Hg pada krim pencerah wajah A dan B didapatkan hasil positif mengandung merkuri yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada penambahan HCl dan terbentuknya endapan kuning pada penambahan NaOH.

Uji Kuantitatif Krim A dan B

Kurva Kalibrasi Merkuri

Variasi konsentrasi merkuri diukur pada panjang gelombang 253,7 nm. Hasil persamaan regresi linear yang didapatkan dari kurva kalibrasi melamin adalah $y = 0,0157x + 0,0074$ dengan nilai koefisien korelasi (r^2) sebesar 0,9994. Dengan nilai LOD sebesar 1,302ppm dan nilai LOQ sebesar 4,339ppm.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Merkuri

Hasil Uji Sampel Krim

Kadar merkuri pada sampel krim dihitung dari hasil persamaan regresi linear yang didapatkan dalam pengukuran menggunakan AAS pada panjang gelombang 253,7 nm menunjukkan bahwa krim A mengandung merkuri sebesar 24,05 mg/L dan krim B sebesar 38,74 mg/L.

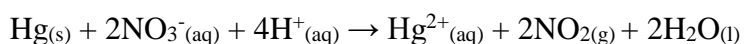
Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Krim Menggunakan AAS

Sampel Krim	Kadar Merkuri (mg/L)
A	24,05
B	38,74

PEMBAHASAN

Preparasi Sampel Krim A dan B

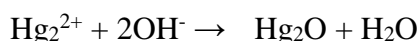
Preparasi sampel dilakukan untuk memutuskan ikatan senyawa organik menjadi bentuk logam sehingga dapat dianalisis (Anggraeni, 2018). Preparasi sampel krim A dan B dilakukan dengan cara destruksi basah. Destruksi basah dilakukan menggunakan asam-asam kuat dan zat oksidator untuk pemecahan dan pengoksidasian sampel (Nasir, 2020). Destruksi basah dilakukan dikarenakan sifat merkuri yang mudah menguap pada suhu tinggi, sehingga tidak cocok bila dilakukan destruksi kering karena merkuri dapat habis menguap (Armin dkk., 2013). Penambahan H₂O₂ untuk mengikat logam merkuri bebas (Hasmizal & Bhernama, 2021). Penambahan HNO₃ saat destruksi dapat melarutkan merkuri dalam sampel. Pada saat penambahan HNO₃ terjadi reaksi sebagai berikut (Simaremare, 2019).



Menurut (Anggraeni, 2018), sampel yang terdestruksi sempurna dihasilkan larutan jernih, hasil destruksi sampel krim A dan B diperoleh larutan jernih (Gambar. 1), sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel telah terdestruksi sempurna. Setelah krim didestruksi, maka dapat dilakukan uji kualitatif Hg.

Uji Kualitatif Krim A dan B

Berdasarkan hasil pada tabel 1 uji kualitatif digunakan untuk menentukan adanya kandungan merkuri pada krim A dan B dilakukan dengan penambahan pereaksi NaOH dan HCl. Penambahan NaOH pada penelitian ini menghasilkan endapan kuning pada kedua sampel. Hal ini menyatakan bahwa krim A dan B mengandung merkuri berupa merkuri(II) oksida (Sari dkk., 2017). Pada saat merkuri bereaksi dengan NaOH akan membentuk Hg₂O dengan ditandai endapan berwarna kuning, reaksi yang terjadi pada merkuri dan NaOH sebagai berikut.



Selain NaOH, pada penelitian ini pengujian kualitatif juga menggunakan HCl. Penambahan HCl pada penelitian ini menghasilkan endapan putih pada kedua sampel. Hal ini menyatakan bahwa krim A dan B mengandung merkuri (Sari dkk., 2017). Reaksi yang terjadi pada merkuri dan HCl sebagai berikut.



Perubahan warna serupa terjadi pada penelitian (Rintjap dkk., 2022), bahwa terdapat 5 sampel krim pemutih yang beredar di klinik kecantikan, positif mengandung merkuri yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih dan kuning. Hal ini diperkuat dengan penelitian (Lidiawati dkk., 2023), bahwa terdapat 7 sampel krim pemutih yang beredar di pasaran, positif mengandung merkuri yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih dan kuning.

Uji Kuantitatif Krim A dan B Kurva Kalibrasi Merkuri

Setelah dilakukan uji kualitatif kemudian dilanjutkan dengan uji kuantitatif menggunakan instrumen *atomic absorption spectroscopy* (AAS). Dasar pemilihan metode ini karena sifat logam merkuri yang mudah menguap sehingga analisis menggunakan AAS. Metode ini dipilih karena sederhana dan memerlukan waktu analisis yang cukup singkat serta sangat sensitif untuk konsentrasi yang sangat rendah. Dilakukan pengukuran larutan seri baku merkuri (Hg). Fungsi dari larutan baku yaitu digunakan sebagai larutan pembanding merkuri (Hg) yang telah diketahui konsentrasinya untuk selanjutnya digunakan untuk kurva kalibrasi merkuri. Kurva kalibrasi memperlihatkan hubungan antara respons instrumen dan konsentrasi analit tertentu yang sudah diketahui. Kurva kalibrasi juga memberikan persamaan garis yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi (Nisah & Nadhifa, 2020). Fungsi kurva kalibrasi adalah untuk mengukur konsentrasi zat dalam sampel yang tidak diketahui dengan mencocokkan sampel yang tidak diketahui dengan sepasang sampel standar dari konsentrasi yang telah diketahui (A. Rahman dkk., 2023). Melalui pengolahan data, persamaan regresi linear didapatkan $y = 0,0157x + 0,0074$ dengan nilai koefisien korelasinya (r^2) yaitu 0,9994 (Gambar. 2). Koefisien korelasi ini menunjukkan hasil yang linier, karena memenuhi kriteria penerimaan yaitu $0,99 \leq r < 1$, sehingga penggunaan tersebut dapat digunakan untuk analisis merkuri dengan hasil yang baik. Dalam penelitian ini, Kurva regresi linier standar merkuri, mengindikasikan korelasi positif. Artinya, semakin besar konsentrasi analit yang ditambahkan, maka semakin besar absorbansinya.

Dalam penentuan nilai *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ) digunakan untuk mengetahui kapasitas instrument dalam mendeteksi analit yang akan dianalisis yang dibutuhkan sebuah data nilai absorbansi dan nilai slope dari persamaan regresi linear. *Limit of Detection* (LOD) digunakan untuk menentukan berapa jumlah terkecil analit dalam sampel jika dibandingkan dengan blanko dapat dideteksi dan memberikan respon signifikan. *Limit of Quantitation* (LOQ) digunakan untuk menentukan dikuantifikasi secara presisi dan akurat jumlah terkecil dari analit dalam sampel (Ramadhan & Musfiroh, 2021). Berdasarkan hasil tersebut, konsentrasi merkuri dalam sampel krim $>1,302\text{ppm}$ dapat diidentifikasi sebagai sinyal analit melalui AAS. Namun, apabila konsentrasi analit $<1,302\text{ppm}$, sinyal yang didapatkan tidak dapat dipercaya sebagai analit tetapi juga noise. Kuantitas analit yang paling kecil masih dapat dijumlah yaitu sebesar $4,339\text{ppm}$. Hal ini menandakan tingkat merkuri dalam krim dapat dikuantifikasi dengan baik lebih besar dari $4,339\text{ppm}$, namun jika tingkat analit lebih kecil dari $4,339\text{ppm}$ tidak dapat dijumlah dengan normal.

Hasil Uji Sampel Krim

Sampel krim yang diuji secara kualitatif menunjukkan hasil positif merkuri, selanjutnya sampel krim diuji secara kuantitatif menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) untuk mengetahui kadar merkuri yang terkandung dalam sampel krim. Kadar merkuri dalam sampel yang telah dihitung dari hasil persamaan regresi linear yang didapatkan menunjukkan semua sampel positif mengandung merkuri, sampel A dan B yang merupakan sampel krim yang masih ilegal dijual dipasaran mengandung merkuri sebesar $24,05\text{ mg/L}$ dan $38,74\text{ mg/L}$. Dalam peraturan kepala BPOM No. 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetik,

menyatakan bahwa merkuri termasuk dalam bahan yang tidak diizinkan dalam kosmetika. Dapat disimpulkan bahwa krim yang diuji tidak diperbolehkan oleh BPOM.

Salah satu logam yang berbahaya adalah Hg, meski dalam jumlah kecil, Hg sangat mudah diserap melalui kulit dan dapat mencapai aliran darah. Paparan Hg yang terus-menerus mempunyai dampak buruk terhadap kesehatan. Hg sering ditemukan dalam krim pencerah, juga dikenal sebagai krim pemutih kulit. Krim pemutih kulit mengandung zat yang larut dalam lemak bersama dengan campuran timbal karbonat. Hg anorganik seperti merkuri (II) klorida terlarut (HgCl_2), merkuri (I) klorida tak larut (Hg_2Cl_2) dan merkuri (II) amidoklorida ($\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$) sering ditambahkan untuk efek pemutihan buatan dalam krim pencerah kulit dan untuk menghalangi dan mengurangi pembentukan melanosit di kulit. Paparan Hg melalui pencerah kulit dapat menyebabkan kerusakan pada sistem peredaran darah dan saluran kemih. Hg anorganik tidak dapat melewati sawar darah otak dengan mudah untuk mencapai saluran pencernaan, SSP atau organ lainnya, namun dapat diserap melalui kulit setelah dioleskan dalam angka waktu lama, yang pada akhirnya terakumulasi di SSP dan dapat menyebabkan gangguan pada SSP. Menurut WHO, akumulasi Hg yang berlebihan dapat menyebabkan leukemia, kerusakan hati dan kanker ginjal.(Ullah dkk., 2023).

Pada peristiwa keracunan kronis oleh merkuri, ada organ tubuh paling sering mengalami gangguan, yaitu gangguan pencernaan dan sistem saraf. Tremor merupakan tanda khas keracunan merkuri. Tremor halus yang mengenai kelopak mata, bibir lidah, dan jari-jari tangan berkembang menjadi tremor kasar. Paparan merkuri dengan waktu singkat pada kadar merkuri yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan paru-paru, muntah, peningkatan tekanan darah dan denyut jantung (Prihantini & Hutagalung, 2018). Merkuri akan dialirkan melalui darah ke seluruh tubuh dan akan mengendap di dalam ginjal yang bisa menyebabkan kematian. Meskipun tidak seburuk efek merkuri yang tertelan, penggunaan merkuri untuk kulit tetap menimbulkan efek buruk pada tubuh, walaupun hanya dioleskan ke permukaan kulit (Lamakaratea dkk., 2022) Pada penelitian yang dilakukan oleh (Safavi dkk., 2019) bahwa dalam produk kosmetik berbahaya jika ditambahkan logam berat termasuk kromium, tembaga, besi, merkuri, kadmium, arsenik, nikel. Studi bukti menunjukkan bahwa dalam kosmetik logam berat beracun dalam jumlah yang banyak dapat menciptakan bahaya bagi kesehatan manusia. Merkuri memiliki efek neurologis, endokrin, reproduksi dan fitotoksitas yang mendalam. Merkuri yang tidak sengaja tertelan dapat mengalami bioakumulasi yang menyebabkan peningkatan beban tubuh secara progresif (Saturday, 2018).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Walangitan dkk., 2018) menunjukkan bahwa pada keenam sampel yang diamati terdapat 2 sampel yang mengandung merkuri, dengan kadar 229,38 ppm dan 101,17 ppm. Pengaruh utama yang ditimbulkan oleh merkuri di dalam tubuh adalah menghalangi kerja enzim dan merusak selaput dinding sel. Keadaan ini disebabkan karenakemampuan merkuri dalam membentuk ikatan kuat dengan gugus yang mengandung belerang (sulfur) yang terdapat di dalam enzim atau dinding sel. Merkuri yang terkandung dalam krim pemutih dapat masuk ke dalam tubuh dengan jalan terserap melalui kulit bahkan dapat memicu timbulnya kanker.

KESIMPULAN

Sediaan krim pencerah wajah A dan B yang digunakan pada penelitian ini positif mengandung merkuri, baik secara uji kualitatif maupun uji kuantitatif. Uji kualitatif menunjukkan bahwa krim pencerah wajah A dan B positif mengandung merkuri yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada penambahan HCl dan terbentuknya endapan kuning pada penambahan NaOH. Uji Kuantitatif dengan AAS menunjukkan bahwa krim pencerah wajah A dan B positif mengandung merkuri sebesar 24,05 mg/L dan 38,74 mg/L. Kadar merkuri krim pencerah wajah A dan B telah melebihi ambang batas aman menurut FDA yaitu

tidak boleh lebih dari 1 mg/L. Merkuri tidak diizinkan dalam kosmetika, artinya krim A dan B tersebut tidak memenuhi syarat untuk diedarkan sesuai ketentuan BPOM.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan dan bantuan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penulisan jurnal penelitian ini. Penelitian ini tidak didanai atau hibah dari instansi manapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, V. J. (2018). Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri Dalam Krim Pemutih Wajah Yangberedar Dipasar Tradisional Dengan Metode Spektrofotometri Serapanatom. *Journal of Pharmacopolium*, 1(1), 44–50. <https://doi.org/10.36465/jop.v1i1.395>
- Armin, F., Zulharmita, F. D. R., & Firda, 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.
- Azita, G. S., & Mayasari, D. (2023). An Analysis of Mercury (Hg) Levels in Face Whitening Cream Product. *Jurnal Ilmu Kesehatan Abdurrab*, 1(1), 29–39.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *Bpom Ri*, 2010, 1–258.
- Hasmizal, H., & Bhernama, B. G. (2021). Analisis Kadar Logam Hg Pada Sampel Perna Viridis L Dengan Menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer*. *Amina*, 1(3), 120–125. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.487>
- Lamakaratea, S., Banne, Y., Nahora, E. M., Wullura, A. C., & Sapiun, D. S. R. Z. (2022). Gangguan Kesehatan Akibat Merkuri Dalam Kosmetika. *Jurnal Poltekkes Kemenkes Manado*, 1(2), 505–517.
- Lidiawati, D., Mubarak, S., Yulan, Y., & Rombe, Y. P. (2023). Identifikasi Kandungan Senyawa Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Amparita. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 6(2), 516–524.
- Madania, M., & Martani, M. M. (2014). Analisis logam merkuri (Hg) pada krim pemutih wajah merek x dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA). *Al-Kimia*, 2(2), 80–90.
- Maulina, N., Zubir, Z., & Nelvia, D. D. (2021). Uji Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Kota Pantan Labu Tahun 2021. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(2), 112. <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i2.5425>
- Mona, R. K. (2018). Analisis kandungan merkuri (hg) pada beberapa krim pemutih wajah tanpa ijin bpom yang beredar di pasar 45 manado. *Pharmacon*, 7(3).
- Nasir, M. (2020). *Spektrometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press.
- Ndari, W., & Diana, V. E. (2019). Uji Kandungan Merkuri (Hg) pada Kosmetik Krim Pemutih Wajah yang Dipasarkan di Pasar Petisah Kota Medan. *Jurnal Dunia Farmasi*, 3(1), 44–51.
- Nisah, K., & Nadhifa, H. (2020). Analisis Kadar Logam Fe dan Mn Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Amina*, 2(1), 6–12.
- Prihantini, N. N., & Hutagalung, P. (2018). Paparan merkuri pada pekerja di Industri Kosmetik dalam kaitan dengan gangguan kesehatan. *Jurnal Ilmiah Widya*, 4(3), 331–336. <http://repository.uki.ac.id/762/1/274>. Nur Nunu Prihantini 2018.pdf
- Rahman, A., Rahmadani, R., & Hakim, A. R. (2023). Analisis Rhodamin B Pada Perona Mata (Eye Shadow) Yang Beredar Di Wilayah Kota Palangka Raya Dengan Metode KLT Dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Sains Medisina*, 1(6), 325–334.

- 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 (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(1), 59–73.
- Rahmawati, E., Dewi, D. C., Fasya, A. G., & Fauziyah, B. (2015). Analysis of Metal Copper Concentration at Candy using *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). *Alchemy*, 4(1), 39–43. <https://doi.org/10.18860/al.v4i1.3142>
- Ramadhan, S. A., & Musfiroh, I. (2021). Review Artikel: Verifikasi Metode Analisis Obat. *Farmaka*, 19, 87–92.
- Rintjap, D. S., Dumanauw, J. M., Banne, Y., Nahor, E. M., Maramis, R. M., & Rasubala, A. (2022). Review Artikel: Metode Dan Analisa Kandungan Merkuri (Hg) Dalam Kosmetika. *E-PROSIDING Seminar Nasional 2022 ISBN: 978.623. 93457.1. 6, 1(02)*, 92–102.
- 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. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2019.11.04.031>
- Sari, A. K., Saputera, M. M. A., Ayuchecaria, N., & Pratiwi, M. E. (2017). Analisis kualitatif merkuri pada lotion pemutih yang dijual di online shop daerah Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 13–19.
- Saturday, A. (2018). Journal of Environment and Health Science Mercury and its Associated Impacts on Environment and Human Health: A Review Citation: Saturday, A. Mercury and its Associated Impacts on Environment and Human Health: A Review. *J Environ Health Sci*, 4(2), 37–43. <https://doi.org/10.15436/2378-6841.18.1906>
- Sharma, G., Gadhiya, J., & Dhanawat, M. (2018). Textbook of Cosmetic Formulations. *Food and Agriculture Organisation of the United Nations*, 1(May), 51–52.
- Simaremare, E. S. (2019). Analisis Merkuri dan Hidrokuinon pada Krim Pemutih yang Beredar di Jayapura. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 8(1), 1–11.
- Sulaiman, R., Umboh, J. M. L., & Maddusa, S. S. (2020). Analisis Kandungan Merkuri pada Kosmetik Pemutih Wajah di Pasar Karombasan Kota Manado. *Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi Manado*, 9(5), 20–26.
- Sulistyarti, H., Utama, M. M., Fadhila, A. M., Cahyaningrum, A., Murti, R. J., & Febriyanti, A. (2023). Green synthesis of silver nanoparticles using *Coffea canephora* fruit skin extract and its application for mercury detection in face cream samples. *Analytical Sciences*, 39(3), 335–346. <https://doi.org/10.1007/s44211-022-00237-w>
- Ullah, H., Aslam, S., Mustafa, G., Waseem, A., de Freitas Marques, M. B., Gul, Z., Usman Alvi, M., 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*, 00(00), 1–32. <https://doi.org/10.1080/03067319.2023.2217406>
- Walangitan, V. M., Rorong, J. A., & Sudewi, S. (2018). Analisis Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*, 7(3), 348–353.
- Yannas, A. F., Bangkalan, H., Cahyani, D. I., & Wulandari, A. (2021). Uji Kualitatif Merkuri (Hg) pada Krim Pemutih Wajah di Kota Bangkalan. 1(1).