



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 8 Nomor 1, 2025
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 29/01/2025
 Reviewed : 02/02/2025
 Accepted : 02/02/2025
 Published : 03/02/2025

Yosy Cinthya Eriwaty
 Silalahi¹

INOVASI SENSOR NANOPARTIKEL PERAK UNTUK ANALISIS MERKURI SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV/VIS DALAM KRIM PEMUTIH WAJAH DI KECAMATAN JULOK KUTA BINJEI

Abstrak

Merkuri merupakan salah satu bahan berbahaya yang sering ditambahkan pada krim pemutih wajah. Keberadaan logam merkuri dalam produk krim pemutih dalam jangka panjang dapat menimbulkan kerusakan pada organ tubuh dan juga bersifat toksik dan merupakan zat karsinogenik (menyebabkan kanker) pada manusia. Pemilihan nanopartikel perak sebagai produk hasil biosintesis berdasarkan potensinya yang luas untuk di kembangkan dalam berbagai bidang aplikasi. Perak merupakan salah satu logam yang memiliki kualitas optik yang cukup baik setelah emas dengan harga yang lebih terjangkau. Sehingga dapat dijadikan sebagai sensor berbagai logam berat seperti merkuri secara Spektrofotometri UV/Vis. Penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan merkuri pada kosmetik krim pemutih wajah yang dipasarkan di Kecamatan Julok Kuta Binjei di Aceh Timur. Penelitian ini adalah secara deskriptif yang dilakukan dengan analisa kualitatif dan kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 5 sampel krim pemutih wajah, pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling. Analisa kualitatif dilakukan dengan uji KI, NaOH, HCl, dan analisa kuantitatif dilakukan dengan Spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan ke lima sampel positif mengandung merkuri. Dari hasil validasi, didapatkan persamaan regresi dan kurva kalibrasi $Y = -0,00783x + 0,6763$ dengan koefisien $r = -0,9713$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar merkuri dari lima sampel yang diteliti kadar tertinggi terdapat pada sampel krim A (669,6396 $\mu\text{g/kg}$) dan kadar merkuri terendah terdapat pada sampel krim C (240,6843 $\mu\text{g/kg}$). Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 17 tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemarkan Mikroba dan Logan Berat dalam Kosmetik bahwa jenis cemarkan merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 bpj). Walaupun hasil penelitian menunjukkan nilai di bawah ambang batas yang ditetapkan Peraturan Badan POM, tetapi karena karena logam merkuri dapat terakumulasi dalam tubuh, maka kosmetik yang positif mengandung merkuri harus dihindari. Maka dari hasil penelitian ini disarankan kepada konsumen agar lebih teliti dalam membeli kosmetik, khususnya kosmetik yang tidak memiliki izin edar BPOM dan kosmetik yang cepat memberikan efek putih dalam waktu yang tidak lazim dan secara instan.

Kata Kunci : Krim Pemutih Wajah, Merkuri, Spektrofotometri UV-Vis, Nanopartikel Perak

Abstract

Mercury is a harmful substance commonly found in face whitening creams. Long-term exposure to mercury in these products can lead to organ damage and is recognized as a toxic and carcinogenic agent in humans. The selection of silver nanoparticles as a biosynthesized product

¹Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia
 Corresponding Author: yosy_silalahi@yahoo.com

is based on their significant potential for development across various fields. Silver is one of the metals that offers good optical quality, second only to gold, and is available at a more affordable price. This makes it suitable for use as a sensor for detecting heavy metals, such as mercury, through UV/Vis Spectrophotometry. This study aimed to determine the mercury content in cosmetic whitening creams sold in the Julok Kuta Binjai District of East Aceh. The research is descriptive and involves both qualitative and quantitative analysis. A total of five face whitening cream samples were collected using purposive sampling. Qualitative analysis was performed using KI, NaOH, and HCl tests, while quantitative analysis was conducted via UV-Vis Spectrophotometry. The results indicated that all five samples tested positive for mercury. From the validation results, a regression equation and calibration curve were obtained: $Y = -0.00783x + 0.6763$, with a correlation coefficient (r) of -0.9713 . The study concluded that the highest mercury level among the samples was found in cream sample A, which contained $669.6396 \mu\text{g/kg}$, while the lowest level was in cream sample C, with $240.6843 \mu\text{g/kg}$. According to the Regulation of the Head of the Food and Drug Administration of the Republic of Indonesia No. 17 of 2014, concerning amendments to Regulation No. HK.03.1.23.07.11.6662 of 2011, the permissible mercury contamination level in cosmetics is no more than 1 mg/kg or 1 mg/L (1 bpj). Although the mercury levels in the tested samples were below the threshold set by this regulation, it is important to note that mercury can accumulate in the body. Therefore, cosmetics that contain mercury should be avoided. Based on the findings of this study, consumers are advised to exercise caution when purchasing cosmetics, especially those lacking a BPOM distribution permit and those that promise immediate whitening results in an unusually short time.

Keywords: Face whitening cream, Mercury, UV-Vis Spectrophotometry, Silver Nanoparticles

PENDAHULUAN

Merkuri merupakan bahan yang sering digunakan dalam kosmetik. Merkuri yang biasa digunakan adalah merkuri anorganik, yaitu ammoniated mercury. Ammoniated mercury 1-10% digunakan sebagai bahan pemutih kulit dalam sediaan krim karena berpotensi sebagai bahan pemucat warna kulit. Krim yang mengandung merkuri, awalnya terasa manjur dan membuat kulit tampak putih dan sehat, tetapi lama-kelamaan, kulit dapat menghitam dan bisa menyebabkan jerawat parah (Rohaya et al., 2017).

Dampak merkuri bagi kesehatan adalah semua senyawa merkuri adalah racun bagi tubuh, senyawa merkuri yang berbeda menunjukkan karakteristik yang berbeda pula dalam daya racun, penyebaran, akumulasi dan waktu retensi yang dimilikinya di dalam tubuh, pengaruh utama yang ditimbulkan oleh merkuri dalam tubuh adalah menghalangi kerja enzim dalam merusak selaput dinding (membran) sel. Keadaan itu disebabkan karena kemampuan merkuri dalam membentuk ikatan kuat dengan gugus yang mengandung belerang yang terdapat dalam enzim atau dinding sel, dan Mudah sekali larut dalam lipida, sehingga mudah sekali menembus barrier darah otak yang akhirnya terakumulasi di dalam otak (Laili, K.2017).

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 17 tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemarkan Mikroba dan Logan Berat dalam Kosmetik bahwa jenis cemarkan merkuri (Hg) tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1 mg/L (1 bpj). Keputusan pemerintah Indonesia dalam membatasi penggunaan bahan aktif tersebut karena krim pemutih 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 (Anonim, 2011; Anonim, 2014). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 445/MENKES/PER/V/1998 tentang Bahan, Zat Warna, Substratum, Zat Pengawet dan Tabir Surya pada Kosmetika, raksa

dan senyawanya dilarang digunakan dalam kosmetika kecuali fenilraksa nitrat dan tiomersal sebagai pengawet dalam sediaan mata, maksimum 0,007%, dihitung sebagai Hg.

Kosmetik adalah setiap bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada seluruh bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa di sekitar mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan atau memperbaiki bau badan, dan melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Widana, 2014).

Kosmetik yang banyak digunakan oleh masyarakat terutama oleh kaum wanita adalah krim pemutih wajah. Menurut Parengkuan dkk (2013) krim pemutih wajah merupakan campuran bahan kimia atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memutihkan kulit wajah atau memucatkan noda hitam pada kulit wajah. Krim pemutih wajah merupakan salah satu jenis kosmetik yang sangat populer di kalangan wanita, karena menjanjikan dapat memutihkan atau menghaluskan wajah dalam waktu yang singkat (Bali S, Hanifah TA 2014).

Berdasarkan penelitian sebelumnya Hendry Nordan, dkk (2020) melaporkan bahwa, hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar merkuri pada biota air dengan NPP metode spektrofotometri UV-Vis. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai Limit Of Detection (LOD) yaitu 300 ppb.

Berdasarkan uraian diatas diketahui bahwa merkuri dalam krim pemutih sangat berbahaya, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penetapan kadar merkuri pada krim pemutih yang tidak teregistrasi BPOM di Kecamatan Julok Kuta Binjei Aceh Timur menggunakan Spektrofotometri UV/Vis.

METODE

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah krim pemutih yang tidak mempunyai izin dari balai POM. Krim pemutih ini dijual bebas di pasaran tradisional kecamatan Julok Kuta Binjei Aceh Timur. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dengan menentukan sampel yang paling banyak dibeli oleh Masyarakat di beberapa pasaran tradisional di kecamatan Julok. Sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 5 sampel dengan kode A, B, C, D dan, E.

Analisa Kualitatif

Pembuatan Larutan Uji

Ditimbang dengan teliti sebanyak 2 gr sampel. Ditambahkan akuades sebanyak 25 mL, setelah itu tambahkan dengan campuran 10 mL larutan asam klorida dan asam nitrat, lalu uapkan sampai hampir kering. Pada sisa penguapan tambahkan akuades sebanyak 10 mL. Lalu dipanaskan sebentar, didinginkan dan disaring.

Pengujian dengan Reagen KI

Sejumlah 1 mL larutan uji ditambahkan 1-2 tetes larutan KI 0,5 N, lalu diperhatikan dengan seksama. Hasil menunjukkan positif jika terjadi endapan merah orange.

Pengujian dengan Reagen NaOH

Larutan uji diambil sebanyak 1-2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan larutan NaOH 1-2 tetes. Apabila terbentuk endapan kuning maka sampel mengandung merkuri berupa merkuri (II) oksida.

Pengujian dengan Reagen HCl

Larutan uji diambil sebanyak 1-2 mL ditambahkan 5 tetes larutan HCl, hasil menunjukkan positif Hg jika terbentuk endapan putih (Sari et al., 2017).

Analisa Kuantitatif

Preparasi Nanopartikel Perak Dengan Variasi Rasio Mol NaBH₄ : AgNO₃

Larutan natrium borohidrida 0,01 M dengan volume 20 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya erlenmeyer diletakkan dalam wadah berisi es sehingga suhu nya mencapai 5°C. Kedalam larutan natrium borohidrida diteteskan perlahan 6 mL larutan perak

nitrat 0,01 M dengan menggunakan buret. Pengadukan dilanjutkan selama 5 menit. Terbentuknya nanopartikel perak ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi kuning muda kemudian menjadi kecoklatan.

Gelas kimia dikeluarkan dari wadah es dan masing-masing larutan nanopartikel perak ditambahkan 10 mL larutan gelatin 1% kemudian di aduk dengan pengaduk magnet selama 2 jam dalam keadaan gelap yaitu dengan cara gelas kimia ditutup alumunium foil. Preparasi sampel pengukuran absorbansi dilakukan dengan mengambil 7,5 mL larutan AgNPs dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL ditambahkan aquademineralisata sampai tanda batas.

Pembuatan Larutan Stok Merkuri

Pembuatan larutan stok Hg+2 dibuat dengan cara menimbang HgCl₂ sebanyak 0,068 gram dilarutkan dengan 25 mL air demineral dalam labu ukur 100 mL, kemudian dimasukkan ditambahkan air demineral sampai tanda batas, sehingga didapat larutan stok Hg+2 500 ppm.

Selanjutnya dari larutan stok Hg+2 500 ppm dibuat variasi konsentrasi larutan stok Hg dengan mengencerkan larutan stok secara bertahap menjadi 100 ppm kemudian dari 100 ppm diencerkan lagi menjadi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm (Hendry Nordan dkk, 2020).

Pembuatan Kurva Kalibrasi Dengan Metode Spektrofotometri UV/Vis

Larutan NPP dimasukkan masing-masing sebanyak 2 mL ke dalam kuvet, kemudian ditambahkan 1 mL larutan stok logam Hg masing-masing dengan variasi konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm (Hendry Nordan dkk, 2020)

Preparasi Sampel

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dalam beker gelas, ditambahkan 10 mL HCl 37%, HNO₃ 65% 15 mL, lalu dipanaskan dengan hotplate selama kurang lebih 1 jam, lalu didinginkan, di dalam Erlenmeyer larutan ditambahkan 5 mL H₂SO₄ 5% dan 2,5 mL HNO₃ 65%+ KMnO₄ 5% sebanyak 15 mL, ditunggu sampai 15 menit kemudian larutan didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Diambil 5 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL kemudian ditambahkan akua demineralisata sampai tanda batas (Kala"lembang, C. 2016; Parengkuan, K.F dan C. 2013).

Penetapan Kadar Merkuri Pada Sampel

Larutan sampel dimasukkan masing-masing sebanyak 1 mL ke dalam kuvet, kemudian di tambahkan 2 mL larutan NPP masing-masing dengan variasi larutan sampel A, B, C, D, dan E. Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimum dengan menggunakan metode spektrofotometri UV/Vis (Arum M. 2017).

Perhitungan kadar merkuri dengan persamaan garis regresi kurva kalibrasi dengan menggunakan rumus: $\text{Kadar Merkuri} = [\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{Volume sampel (liter)} \times \text{FP}] / \text{Berat Sampel}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitatif

Analisa kualitatif dilakukan sebagai analisa pendahuluan untuk mengetahui adanya merkuri. Hasil analisa kualitatif pada beberapa merk krim pemutih wajah yang tidak teregistrasi dilakukan dengan menggunakan uji KI, uji NaOH, dan uji HCl, dari kelima sampel yang diambil secara purposive sampling krim pemutih wajah yang tidak teregistrasi bpom yang mengandung merkuri dilakukan dengan uji warna larutan KI 0,5 N hasil menunjukkan positif Hg jika terjadi endapan merah orange, Pada larutan NaOH hasil menunjukkan positif Hg jika terjadi endapan kuning dan pada larutan HCl hasil menunjukkan positif Hg jika terjadi endapan putih (Sari et al., 2017).. Hasil uji warna merkuri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji kualitatif sampel krim pemutih wajah

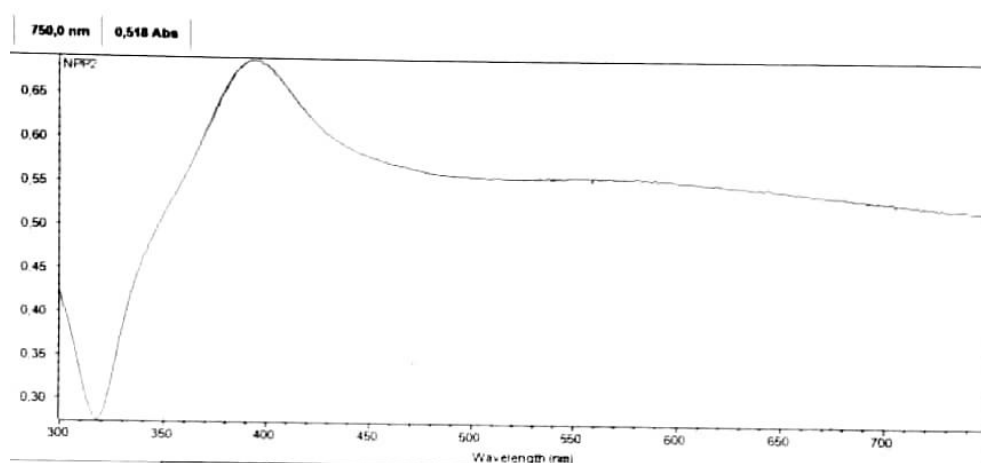
Kode Sampel	Reagen KI	Reagen NaOH	Reagen HCl
A	+	+	+

B	-	+	+
C	+	+	+
D	-	+	+
E	-	+	+

Keterangan : + (mengandung merkuri); - (tidak mengandung merkuri)

Uji Kuantitatif

Terbentuknya nanopartikel perak secara umum ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi kuning muda kemudian menjadi warna kecoklatan hingga dari waktu ke waktu. Larutan campuran AgNO_3 dengan natrium borohidrida pada awal pencampuran (5 menit). Setelah itu ditambahkan gelatin kemudian diaduk pada hotplate dengan 500 RPM menggunakan pengaduk magnet stirrer selama 1 jam dalam keadaan gelap yang ditutupi dengan aluminium foil. Kemudian dipipet 7,5 mL larutan nanopartikel perak dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml ditambahkan aqua demineralisata sampai tanda batas. Ukur panjang gelombang optimum rentang 400-500 nm dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Panjang Gelombang Optimum Nanopartikel Perak

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa panjang gelombang optimum yang terbentuk masuk dalam rentang panjang gelombang optimum NPP yang menunjukkan bahwa NPP telah terbentuk dari hasil reaksi antara natrium borohidrida dan AgNO_3 . Ketika NPP bereaksi dengan ion Hg^{+2} , logam Ag dari NPP akan teroksidasi kembali menjadi ion Ag^+ terlihat dari warna larutan yang kembali menjadi warna dari larutan Ag^+ yaitu berwarna bening yang dikarenakan hilangnya efek SPR yang dibentuk oleh NPP (Maryani dkk, 2017).

Selanjutnya dicampurkan larutan standar Hg^{+2} dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm masing-masing sebanyak 1 mL ke dalam 2 mL NPP pada kuvet dan untuk setiap kuvet diukur data spektrum absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

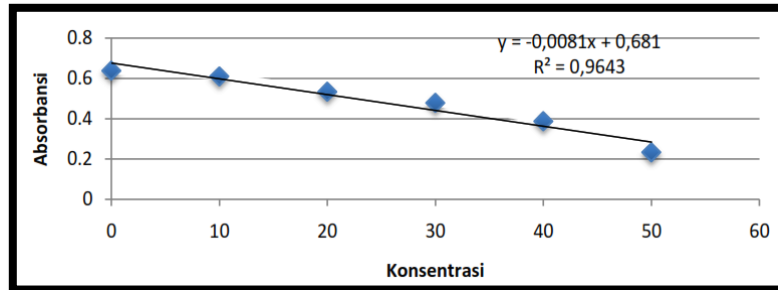
Data spektrum absorbansi NPP terhadap konsentrasi Hg^{+2} pada konsentrasi ppm dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spektrum Absorbansi NPP Terhadap Hg^{+2} pada Konsentrasi ppm Secara Spektrofotometri UV/Vis

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0,638
10	0,610
20	0,534
30	0,479

40	0,388
50	0,234

Dari data Tabel 2 terlihat bahwa nilai spektrum absorbansi NPP tidak mengalami perubahan yang signifikan dan tidak dipengaruhi oleh perubahan pada konsentrasi Hg+2. Data tabel 2 selanjutnya dibuat untuk kurva kalibrasi analisis merkuri pada konsentrasi ppm dengan memplot data konsentrasi Hg+2 terhadap absorbansi NPP, yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi antara konsentrasi merkuri terhadap absorbansi NPP

Dari gambar tersebut diperoleh persamaan linier yang cukup baik karena nilai regresi yang mendekati 1 yaitu 0,9643, dan persamaan linier yang diperoleh yaitu $y = -0.0081x + 0.681$. Persamaan ini kemudian digunakan untuk menentukan konsentrasi logam Hg yang terdapat dalam sampel. Penentuan kadar merkuri dilakukan secara Spektrofotometri UV/Vis. Konsentrasi merkuri dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi kurva kalibrasi larutan NPP dan Hg+2 dimana konsentrasi kadar merkuri pada sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kadar merkuri pada sampel krim pemutih wajah

Kode Sampel	Kadar Merkuri ($\mu\text{g/kg}$)
Krim A	669,6396
Krim B	423,2635
Krim C	240,6843
Krim D	488,5469
Krim E	424,4621

Berdasarkan data diatas, kadar logam berat merkuri yang terendah pada penelitian ini terdapat pada sampel dengan kode krim C yaitu 240,6843 $\mu\text{g/kg}$, dan kadar logam berat merkuri yang tertinggi pada penelitian terdapat pada sampel dengan kode krim A yaitu 669,6396 $\mu\text{g/kg}$. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa kelima sampel krim pemutih yang tidak teregistrasi yang dianalisis positif mengandung merkuri, dan untuk keamanan krim pemutih yang tidak teregistrasi pada penelitian ini mengacu pada peraturan melarang cemaran logam berat merkuri yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia tentang kosmetik mengandung bahan berbahaya/bahan dilarang dan menurut Permenkes No. 445/MENKES/ PER/V/1998 tentang bahan, zat warna, substratum, zat pengawet dan tabir surya pada kosmetik raksa (Hg) dan senyawanya dilarang digunakan dalam kosmetika. Logam berat merkuri dapat menyebabkan reaksi negatif baik pada kulit maupun pada sistem tubuh dan mengganggu kesehatan, antara lain: iritasi, alergi, fotosensitisasi, jerawat, intoksikasi, penyumbatan fisik, kelainan pigmentasi (Fatma, A. 2017)

Bahaya merkuri bagi kesehatan

Merkuri (Hg) adalah logam berat beracun yang dapat memberikan dampak serius bagi kesehatan manusia, terutama jika terpapar dalam jangka panjang. Merkuri berdampak pada kulit dengan cara mengiritasi Kulit. Paparan merkuri dalam produk pemutih wajah dapat menyebabkan iritasi, kemerahan, dan ruam. Adanya perubahan pigmentasi dengan Penggunaan jangka panjang yang dapat menyebabkan kulit menjadi lebih gelap (hiperpigmentasi) atau munculnya bintik-bintik hitam. Merkuri juga dapat membuat penipisan kulit sehingga kulit menjadi lebih tipis dan rentan terhadap infeksi serta alergi. Merkuri dapat menyebabkan gangguan sistem saraf. Gangguan kognitif yang disebabkan oleh Merkuri dapat merusak sistem saraf pusat, menyebabkan kehilangan memori, kesulitan berkonsentrasi, dan gangguan mental seperti depresi atau kecemasan. Paparan tinggi dapat menyebabkan tangan gemetar (tremor) dan kehilangan koordinasi gerakan.

Merkuri bersifat nefrotoksik, yang berarti dapat merusak fungsi ginjal, meningkatkan risiko gagal ginjal. Merkuri dapat mengganggu hormon reproduksi, menyebabkan ketidakseimbangan hormonal, menstruasi tidak teratur, atau bahkan kemandulan. Ibu hamil yang terpapar merkuri berisiko mengalami keguguran, bayi lahir prematur, atau bayi lahir dengan gangguan saraf dan perkembangan otak. Paparan melalui konsumsi atau penyerapan kulit dapat menyebabkan mual, muntah, dan diare. Paparan jangka panjang dapat merusak lapisan lambung dan usus. Menghirup uap merkuri (misalnya dari kosmetik yang mengandung merkuri) dapat menyebabkan batuk, sesak napas, dan bahkan kerusakan paru-paru. Penggunaan kosmetik yang mengandung merkuri sangat berbahaya bagi kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Oleh karena itu, penting untuk selalu memilih produk yang terdaftar di BPOM dan menghindari kosmetik yang tidak memiliki izin edar.

SIMPULAN

Krim pemutih yang tidak teregistrasi BPOM di Kecamatan Julok Kuta Binjei Aceh Timur mengandung merkuri dengan kode A, B, C, D, dan E. Kandungan merkuri pada krim pemutih yang tidak teregistrasi BPOM di Kecamatan Julok Kuta Binjei Aceh Timur kadar tertinggi terdapat pada kode sampel krim A (669,6396 µg/kg) dan kadar merkuri terendah terdapat pada kode sampel krim C (240,6843 µg/kg). Maka krim pemutih wajah yang tidak teregistrasi BPOM yang dijual bebas di pasaran tradisional Kecamatan Julok Kuta Binjei Aceh Timur tidak aman untuk digunakan. Disarankan kepada konsumen agar lebih teliti dalam membeli kosmetik, khususnya kosmetik yang tidak memiliki izin edar BPOM dan kosmetik yang cepat memberikan efek putih dalam waktu yang tidak lazim dan secara instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arum M. 2017. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) dalam Handbody Lotion Whitening dan Cream Bleaching. Skripsi. Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara.
- Bali S, Hanifah TA. 2014. Analisis kandungan logam timbal, kadmium dan merkuri dalam produk krim pemutih wajah. *J Online Mhs Bid Mat dan Ilmu Pengetah Alam*. 2(1):123–9.
- BPOM RI. 2008. Kosmetik Mengandung Bahan Berbahaya Dan Zat Warna Yang Dilarang. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia No.HK.00.05.42.1018. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia BR. 2011. Peraturan HK.03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis
- Caro, C., Castillo, P. M., Klippstein, R., Pozo, D., & Zadarenko, A.P. (2010). Silver Nanoparticles: Sensing And Imaging Applications. *Silver Nanoparticles*, 210-213
- Deviana N. 2009. Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Mahasiswa Mengenai Kosmetik Mengandung Merkuri (Hg) di Akademi Kebidanan Hafsyah Medan Tahun 2009. Karya Tulis Ilmiah. Kota Medan.

- Dewi, D.C. 2012. Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Makanan Kaleng Menggunakan Dekstruksi Basah dan Dekstruksi Kering. Skripsi. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang. *Alchemy*. 2(1): 12-25.
- Dubey, M., Badauria, S., & kushwah, B.S. (2009). Green Synthesis Of Nanosilver particles From Extract Of Eucalyptus hybrid (safeda) Leaf. *Digest Journal Of Nanomaterials and biosturctures*, Vol. 4(3), p. 537-543.
- Fatma, A. 2017. Identifikasi Kandungan Merkuri pada Beberapa Krim Pemutih yang Beredar di Pasaran (Studi dilakukan di Pasar DTC Wonokromo Surabaya). *J Pharm Sci*;2(2):35–40.
- Harmita. (2006). Analisis Kuantitatif Bahan Baku Dan Sediaan Farmasi. Skripsi. Depok : Departemen Farmasi FMIPA. Universitas Indonesia
- Hendry N, Mochamad LF, Rina E. 2020. Analisis Kadar Merkuri Pada Biota Air Dengan Nanopartikel Perak Secara Citra Digital di Lokasi Penambangan Emas Kabupaten Lebong. Skripsi. Bengkulu : Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP. Universitas Bengkulu
- Hosakawa, M., Nogi, K., Naito, M., & Yokozama, T. (Eds.) (2007). *Nanoparticles Technology Handbook*, 1-10.
- Kala"lembang, C. 2016. Kandungan Merkuri Pada Losion Pemutih Tangan Dan Badan Yang Digunakan Oleh Masyarakat Di Kelurahan Tataran Patar Kecamatan Tondano Selatan Kabupaten Minahasa. *Pharmacon Jurnal Ilmu Farmasi.UNSRAT*;5(2):ISSN 2302-2493.
- Kumar, V., & Yadav, S.K. (2009). Plant-Mediated Synthesis Of Silver And Gold Nanoparticles And Their Applications. *Journal Of Chemical Technology And Biotechnology*. 84, 151-157
- Laili, K. 2017. Analisis Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar Pada BPOM. Skripsi. SKM Jember.
- Maryani, D, Mohamad Lutfi Firdaus, Nurhamidah, Biosintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Buah Passiflora flavicarva (Markisa) Untuk Mendeteksi Logam Berat, *Alotrop*, 2017: 1(1):49-54.
- Parengkuan, K.F dan C. 2013. Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Kota Manado. *Pharmacon*, 2(1):62–9.
- Patakfalvi, R., Viranyi, Z., & Dekany, I (2004). Kinetics Of Silver Nanoparticle Growth In aqueous Polymer Solution. *Colloid and Polymer Science*, 283, 299-305.
- Raimon. 1993. Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Kering Secara SSA. Yogyakarta : Lokarya Nasional. Jaringan Kerjasama Kimia Analitik Indonesia.
- Ramadhanti AP, Ruyani A, Rosalina S. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etlingera hemisphaerica (Blume) R.M.Sm Terhadap Kadar Glukosa Dan Kadar Malondialdehid Mus musculus Swiss Webster Yang Terpapar Merkuri Klorida (HgCl₂). Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Rohaya et al., 2017. *Galenika Journal of Pharmacy*. Jakarta
- Retno, I.S.T. 2012. *Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama.
- Sari, A.K., Alfiannor, M.M., Noverda, A., Pratiwi, M.E. 2017. Analisis Kualitatif Merkuri Pada Lotion Pemutih Yang Dijual Online Shop Daerah Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1):13-19
- Shankar, S.S., Ahmad, A., & Sastry, M (2004). Rapid Synthesis Of Au,Ag,and Bimetallic Au Core-Ag Sheel nanoparticles Using Neem (Azadirachta indica) Leaf Broth. *Journal Of Colloid And Interface Science*, 275 (4), 4966-502
- Sloane E. 2013. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Buku Kedokteran EGC.
- Solomon, S.D., Bahadory, M., Jeyarajasingam, A.V., Rutkowsky, S.A., & Boritz, C. (2007). Synthesis and Study Of Silver Nanoparticles. *Journal Of Chemical Education*, Vol. 84 (No.2), 322-325
- Sudjana, 2016. *Metode Statistika*. 2016. 240-241; Bandung, Tarsito.
- Tronggono dan Latifah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta

- Wasitaatmadja, S.M. 2011. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. UI Press.
- Widana, G.A.B. 2014. Analisis Obat Kosmetik Dan Makanan. Graha Ilmu. Yokyakarta.
- Yatimah.Y,D. 2014. Analisa Cemarkan Logam Berat Kadmium dan Timbal pada Beberapa Merk Lipstik yang Beredar di Daerah Ciputat dengan Menggunakan SSA. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta.