

OPTIMASI REDUKTAN PADA PENETAPAN KADAR MERKURI (Hg) PADA SEDIAAN KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIJUAL SECARA ONLINE

Reductant Optimization in Determination of Mercury (Hg) Level in Face Whitening Cream Sold Online

Riska Prasetiawati, Wita Nur Khairani, Effan Cahyati J, Novriyanti Lubis*

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Garut, Jawa Barat

*email: novriyantilubis@uniga.ac.id

Abstrak. Logam merkuri (Hg) merupakan salah satu logam berat yang sangat beracun. Pemakaian krim pemutih wajah yang mengandung merkuri akan menjadikan kulit di wajah putih mulus dan setelah penggunaan jangka waktu tertentu kulit akan menjadi rusak dan muncul bercak biru kehitaman bahkan dapat memicu timbulnya kanker. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menentukan kadar merkuri dari enam sampel krim pemutih wajah yang dijual secara *online* dan tidak teregistrasi di BPOM. Pada penelitian ini, dilakukan analisis kualitatif dengan menggunakan pereaksi KI. Metode destruksi yang digunakan yaitu destruksi basah dengan menggunakan asam kuat yaitu HCl pekat dan HNO₃ pekat. Kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 253,65 nm dan dilakukan optimasi reduktan dengan menggunakan dua reduktan yang berbeda yaitu NaBH₄ dan SnCl₂. Kadar logam merkuri (Hg) yang terkandung dalam enam sampel krim pemutih wajah yang diteliti sampel A 0,00007%; B 0,74%; sampel C 0,0013%; D 0,00007%; sampel E 0,64%; dan F sebesar 0,85%. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 18 Tahun 2015, penggunaan merkuri pada kosmetik dilarang untuk kulit, kecuali untuk sediaan tata rias mata.

Kata kunci: Destruksi Basah, Krim Pemutih Wajah, Merkuri, Spektrofotometri Serapan Atom, Uji Kualitatif.

Abstract. Mercury (Hg) is a highly toxic heavy metal. The use of facial bleaching creams containing mercury will make a face smooth and white, and after many years of use, the skin will be damaged and appear blue-black spots; it can even lead to cancer. This study aims to identify and determine the levels of mercury from six samples of face whitening creams sold online and not registered at BPOM with minimum product labeling. This study used a qualitative analysis using the KI reagent. The destruction method used was wet destruction using strong acids concentrating HCl and HNO₃. Then, it

was analyzed quantitatively by using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) at wavelengths of 253,65 nm and the optimization reductant using two different reductants, NaBH₄ and SnCl₂. The levels of mercury (Hg) contained in the six samples ranged from sample A 0,00007%; B 0,74%; sample C 0,0013%; D 0,00007%; sample E 0,64%; and F 0,85%. Based on the Head of Food and Drug Monitoring Agency (BPOM) regulation No. 18 in 2015, mercury in cosmetics is prohibited for skin, except for eye makeup preparations.

Keywords: *Wet destruction, Whitening Face Cream, Mercury, Atomic Absorption Spectrophotometry, Qualitative Test.*

PENDAHULUAN

Kosmetik sudah dikenal manusia sejak berabad-abad yang lalu. Pada abad ke-19, pemakaian kosmetik mulai mendapat perhatian, yaitu selain untuk kecantikan juga untuk kesehatan. Kosmetik telah menjadi salah satu bagian dunia usaha. Bahkan sekarang teknologi dalam bidang kosmetik begitu maju dan merupakan paduan antara kosmetik dan obat yang disebut kosmetik medik (cosmeceuticals). Tidak dapat disangkal lagi bahwa produk kosmetik sangat diperlukan oleh semua orang, baik laki-laki maupun perempuan. Produk-produk itu dipakai terus-menerus dan berulang-ulang setiap hari, sehingga diperlukan persyaratan aman untuk dipakai (Tranggono, Retno Iswari dan Fatma Latifah 2007). Kebutuhan untuk tampil cantik dan menarik identik dengan kulit yang putih, bersih dan tanpa noda. Oleh sebab itu, banyak krim malam yang dijual secara *online* dan memiliki efek memutihkan kulit wajah dengan cepat yang kemungkinan dapat mengandung bahan berbahaya seperti merkuri.

Merkuri (Hg) merupakan salah satu bahan aktif yang sangat berbahaya jika terus-menerus digunakan dalam konsentrasi melebihi batas normal, bahkan BPOM telah melarang penggunaan merkuri pada sediaan kosmetik, karena efek negatifnya mulai dari alergi, iritasi pada kulit hingga kerusakan permanen pada otak, kelainan pada ginjal dan gangguan perkembangan janin jika digunakan dalam dosis tinggi (Walanggitan 2018).

Penggunaan merkuri pada produk krim malam yang memiliki efek sebagai pemutih kulit wajah dapat membahayakan kesehatan penggunanya. Logam ini merupakan salah satu logam berat yang sangat beracun dan dapat terakumulasi pada organ tubuh dengan menghambat aktivitas enzim serta dapat merusak selaput dinding sel. Hal ini dapat terjadi karena merkuri mampu membentuk ikatan yang kuat dengan sulfur yang berada di dalam enzim atau dinding sel. Merkuri dapat terserap masuk ke dalam tubuh melalui pori-pori kulit. Penggunaan krim malam yang mengandung merkuri akan membuat kulit wajah menjadi cerah dan mulus yang kemudian akan terakumulasi di bawah permukaan kulit dan jika digunakan dalam jangka waktu yang panjang, kulit akan menjadi rusak dan muncul bercak biru kehitaman bahkan dapat memicu timbulnya kanker. Krim malam yang dijual secara *online* ini banyak penggunanya karena dengan harga yang sangat terjangkau oleh masyarakat dan memberikan efek pencerah atau pemutih pada kulit wajah dengan cepat (Walanggitan 2018). Namun sangat disayangkan, berbagai jenis krim malam yang dijual secara online terkadang lepas dari pengawasan pihak berwenang yakni BPOM, sehingga faktor keamanan pemakainya belum terjamin.

Analisis logam merkuri (Hg) dalam krim malam dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan pertimbangan metode ini dapat memberikan hasil yang akurat meskipun kadar logam dalam sampel jumlahnya sangat kecil (Rahma 2019).

Pengukuran logam Hg dengan spektrofotometri serapan atom membutuhkan reduktor pada proses preparasinya. Reduktor berfungsi sebagai pereduksi unsur Hg positif menjadi Hg yang tidak bermuatan atau netral dalam bentuk kabut uap Hg, kemudian gas N₂ akan mendorong kabut uap Hg menuju sel penyerapan spektrofotometri serapan atom dan terjadi interaksi dengan sinar yang berasal dari lampu katoda Hg. Interaksi tersebut berupa serapan sinar yang dapat dilihat pada layar monitor sebagai absorbansi (Rohaya, Ibrahim, and Jamaluddin 2017). Senyawa yang digunakan sebagai reduktor untuk analisis penetapan kadar Hg yaitu SnCl₂ dan NaBH₄.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan analisis kandungan logam merkuri pada sediaan krim malam yang dijual secara *online* yang memiliki khasiat sebagai pemutih atau whitening menggunakan instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan dilakukan optimasi penggunaan reduktan.

Manfaat dari penelitian adalah dapat memperoleh reduktan optimum untuk pengukuran kadar Hg serta memperoleh data dan informasi kadar Hg yang terkandung dalam krim malam pemutih wajah yang dijual secara online. Fokus penelitian ini hanya pada krim malam yang nantinya diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam memilih produk kosmetik perawatan wajah yang dipakai khususnya krim malam.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar merkuri (Hg) pada sediaan krim pemutih wajah dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Sampel yang dianalisis memiliki beberapa kriteria yaitu krim malam yang memiliki khasiat sebagai pemutih pada kulit wajah yang dijual secara *online* dengan kisaran harga dari Rp 10.000-Rp 50.000 yang tidak teregistrasi. Prosedur analisis diawali dengan melakukan verifikasi metode yang digunakan. Adapun parameter verifikasi metode analisis yang dilakukan diantaranya adalah uji linieritas dihitung berdasarkan persamaan matematik suatu data yang diperoleh dari pengujian analit yang ada dalam sampel dengan berbagai konsentrasi. Uji presisi diukur sebagai simpangan baku relatif (koefisien variasi) dan terlebih dahulu ditentukan dengan parameter Relatif Standar Deviasi (RSD). Uji akurasi dilakukan dengan penambahan larutan standar ke larutan sampel yang digunakan. Penentuan batas deteksi dan batas kuantitasi, batas deteksi merupakan jumlah terkecil dari suatu analit yang ada dalam sampel kemudian dapat dideteksi dan masih memberikan respon yang signifikan dibandingkan dengan blanko (Harmita 2004). Langkah selanjutnya yaitu membuat kurva kalibrasi dari larutan baku merkuri dengan berbagai konsentrasi dan dilakukan uji kualitatif dengan pereaksi KI untuk mengidentifikasi kandungan merkuri di dalam sampel. Hasil yang menunjukkan nilai positif dilanjutkan untuk uji kuantitatif. Pengukuran merkuri dilakukan dengan menggunakan dua jenis reduktan yang berbeda yaitu SnCl₂ dan NaBH₄ kemudian diukur dengan spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 253,65 nm berdasarkan literatur (Perkin-Elmer 2011). Penentuan kadar merkuri dari sampel dapat dihitung dari persamaan regresi linier yang dihasilkan dari kurva kalibrasi.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rangkaian alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) PerkinElmer® FIAS-100.



Gambar 1. Alat spektrofotometri serapan atom FI-MHS FIAS 100

Vapor Generation Accessory (VGA), lampu katoda merkuri (Hg), serangkaian alat refluks, corong gelas, gelas kimia 100 mL (pyrex®), labu takar 25 mL, 100 mL dan 1000 mL (pyrex®), labu bulat 100 mL, rak tabung dan tabung reaksi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah enam sampel krim malam pemutih wajah, akuades, milli Q, HNO₃ pekat 2M, larutan KI, HCl pekat 3%, larutan standar Hg 1000 ppm, stanium klorida 1,1% dan natrium borohidrida 0,2%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif merkuri (Hg) dalam sediaan krim malam yang berkhasiat sebagai pemutih wajah dengan menggunakan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran, Kampus Jatinangor. Pengujian dilakukan bertujuan mengetahui kadar merkuri yang terkandung dalam sediaan krim malam pemutih wajah yang dibeli dari penjualan secara *online*.

Pada penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan dengan kriteria yaitu berupa krim malam yang berkhasiat sebagai krim perawatan pemutih wajah yang dijual secara *online* dan terdapat 6 sampel yang sesuai dengan kriteria untuk pengujian dan semua sampel tidak mencantumkan komposisi bahan di kemasannya.



Gambar 2. Sampel krim malam pemutih wajah

Metode yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini dipilih dengan pertimbangan dapat memberikan hasil yang akurat meskipun kadar logam dalam sampel jumlahnya sangat kecil. Metode spektrofotometri serapan atom ini

didasarkan pada prinsip absorpsi cahaya oleh atom. Pada panjang gelombang tertentu atom-atom akan menyerap cahaya, tergantung sifat unsur logam yang dianalisis. Pada panjang gelombang ini dengan menyerap energi suatu cahaya mampu mengubah tingkat elektronik suatu atom dari keadaan dasar menuju ke tingkat energi yang lebih tinggi eksitasi (Gandjar 2012).

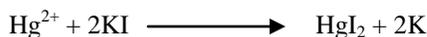
Pada penelitian ini sebagai reduktannya digunakan stannum klorida (SnCl_2 1,1%) dan natrium borohidrida (NaBH_4 0,2%) yang berperan sebagai zat pereduksi unsur merkuri positif yang kemudian diubah menjadi kabut uap merkuri yang tidak memiliki muatan atau netral. Kemudian gas nitrogen akan mendorong kabut uap tersebut masuk ke dalam sel penyerapan spektrofotometri serapan atom dan terjadi interaksi dengan sinar yang berasal dari lampu katoda berongga merkuri dan interaksi tersebut akan menghasilkan absorpsi. Jumlah sinar yang terserap sepadan dengan kadar merkuri yang terdeteksi dalam satuan ppb (Rohaya, Ibrahim, dan Jamaluddin 2017).

Metode ini dipilih karena logam merkuri memiliki sifat yang mudah menguap, sehingga pengujian dilakukan menggunakan alat spektrofotometri serapan atom dengan sistem tanpa nyala (flameless). Pemilihan panjang gelombang dipilih menurut literatur yaitu 253,65 nm. Pada panjang gelombang tersebut tidak akan terjadi interaksi antara logam merkuri dengan logam lainnya yang ada pada sampel serta alat ini memiliki sensitivitas yang paling baik untuk merkuri (Rohaya, Ibrahim, dan Jamaluddin 2017).

Ada beberapa hal yang harus dilakukan sebelum menentukan kadar Hg dalam sediaan krim pemutih wajah dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu melakukan destruksi pada sampel dan verifikasi metode analisis. Verifikasi metode analisis yang digunakan yaitu uji linieritas, uji presisi, uji akurasi, dan uji batas deteksi maupun kuantitasi.

Metode destruksi yang dipilih yaitu destruksi basah karena logam merkuri memiliki sifat lebih cepat menguap. Suhu pemanasan pada metode destruksi ini lebih rendah sehingga dapat meminimalkan terjadinya penguapan logam merkuri dalam sampel. Pada proses destruksi basah ini, larutan yang digunakan yaitu berupa asam kuat seperti HCl pekat dan HNO_3 pekat dengan perbandingan 1:1. Fungsi dari penggunaan kedua campuran larutan (aqua regia) tersebut yaitu dapat melarutkan logam merkuri dengan cepat (Fithriani Armin, Zulharmita dan Dinda Rama Firda 2013). Campuran larutan tersebut dapat mengoksidasi komponen organik yang ada dalam sampel menjadi karbondioksida, air dan senyawa-senyawa lain yang mudah menguap dan menyisakan garam atau asam dari komponen anorganik yang intensitasnya akan diamati menggunakan alat spektrofotometri serapan atom (Nur Hayati 2013).

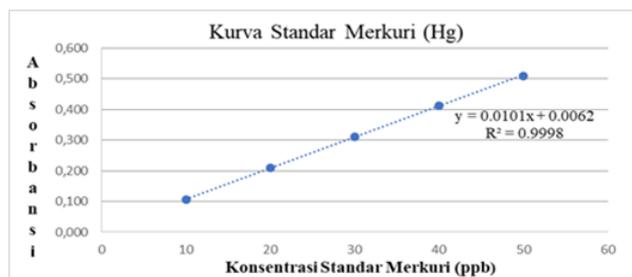
Sebelum dilakukan analisis kuantitatif dari enam sampel krim malam pemutih wajah, terlebih dahulu dilakukan analisis kualitatif yaitu dengan uji reaksi warna. Uji kualitatif dengan reaksi warna yaitu sampel ditambahkan dengan HNO_3 2M dan ditetesi dengan larutan KI sebanyak 2 tetes. Hasil analisis kualitatif pada sampel menunjukkan adanya perubahan warna dan endapan merah yang terbentuk di dasar maupun permukaan pada semua sampel yang telah ditambahkan dengan larutan KI. Reaksi yang terjadi antara merkuri dengan kalium iodida, yaitu: (Rohaya, Ibrahim, dan Jamaluddin 2017).



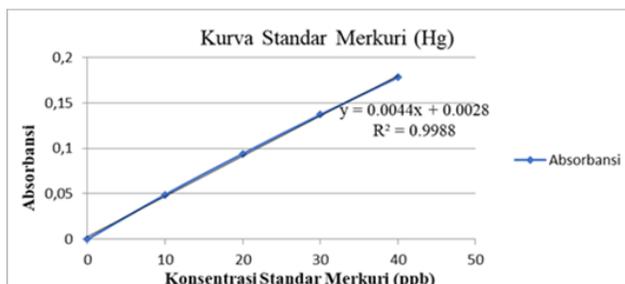
Sebelum melakukan uji reaksi warna, terlebih dahulu menentukan batas deteksi dari standar Hg untuk mengetahui berapa konsentrasi minimum Hg yang dapat dideteksi

dalam sampel. Hasil yang didapatkan dari penentuan batas deteksi standar Hg dengan pereaksi KI mampu mendeteksi larutan standar Hg sampai konsentrasi 90 ppm.

Penetapan kurva kalibrasi dilakukan untuk melihat hubungan linieritas antara konsentrasi dan absorbansi standar, digunakan koefisien korelasi (R^2) pada analisis regresi linier $y = bx + a$. Hubungan linier yang ideal dicapai jika nilai $a = 0$ dan $R^2 = 1$ atau mendekati 1. Kepekaan analisis atau instrumen yang digunakan dapat dilihat dari nilai b yang diperoleh (Harmita 2004). Gambar berikut ini merupakan kurva standar untuk kedua reduktan.



Gambar 4. Kurva standar Hg menggunakan reduktan NaBH₄



Gambar 5. Kurva standar Hg menggunakan reduktan SnCl₂

Hasil pengukuran menunjukkan koefisien korelasi yang dihasilkan dari analisis menggunakan reduktan NaBH₄ adalah 0,9998 dengan persamaan regresi linier $y = 0,0101x + 0,0062$. Sedangkan yang menggunakan reduktan SnCl₂ koefisien korelasi yang dihasilkan adalah 0,9988 dengan persamaan regresi linier $y = 0,0044x + 0,0028$. Reduktan NaBH₄ akan digunakan untuk pengujian selanjutnya karena menunjukkan kepekaan analisis yang tinggi dan sinyal korelasi yang baik dibandingkan dengan reduktan SnCl₂.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai LOD untuk merkuri (Hg) sebesar 0,485047 µg/L dan nilai LOQ sebesar 1,616825 µg/L. Nilai LOD dan LOQ yang didapat merupakan batas terkecil dari analit yang masih dapat terdeteksi oleh alat spektrofotometri serapan atom.

Uji presisi dinyatakan sebagai keterulangan yang merupakan adanya keseksamaan metode ketika pengujian dilakukan berulang kali oleh analis yang sama pada kondisi sama dan dalam rentang waktu yang singkat. Sedangkan ketertiruan merupakan adanya keseksamaan dari suatu metode apabila dikerjakan pada kondisi yang berbeda. Pengujian ini dilakukan pada salah satu sampel (sampe A) dengan pengulangan

sebanyak 6 kali tujuannya untuk mengurangi galat dan hasil didapat lebih akurat (Harmita 2004). Hasil uji presisi Hg dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil uji presisi Hg

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Rata – rata	SD	RSD (%)	Kadar (ppb)	Ketelitian (%)
Sampel A +30	0.3470	0.3512	0.0061	1.743177	34.15512	99.98257
	0.3550					
	0.3590					
	0.3410					
	0.3490					
	0.3560					

Hasil dari uji presisi diperoleh nilai %RSD merkuri (Hg) sebesar 1,743177% dengan ketelitian alat yaitu sebesar 99,98257%. Pengujian presisi yang dilakukan yaitu untuk melihat keterulangan saja dan kemudian hasil yang diperoleh dari ketelitian alat menunjukkan bahwa alat yang digunakan memiliki ketelitian yang sangat baik sehingga layak untuk digunakan pada analisis logam Hg yang terdapat dalam sediaan krim pemutih wajah.

Uji akurasi atau kecermatan merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (recovery) analit yang ditambahkan. Pengujian ini ditentukan dengan cara metode penambahan baku (standard addition method) yaitu sampel dianalisis lalu ditambahkan sejumlah tertentu analit yang diperiksa, dicampur, dan dianalisis lagi. Sampel kode A ditambahkan dengan larutan standar dengan berbagai konsentrasi yaitu 10, 30, dan 50 ppb, masing-masing konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil uji akurasi Hg dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji akurasi Hg

Konsentrasi Larutan Baku Hg (ppb)	Absorban (A)	Konsentrasi Sampel (ppb)	Konsentrasi Setelah Penambahan Baku Hg (ppb)	Perolehan Kembali (%)
10	0.1493	3.41254125	14.17162	107.5908
30	0.3523	3.41254125	34.27063	102.8603
50	0.5543	3.41254125	54.27063	101.7162
Rata-rata				104.0557

Hasil persen perolehan kembali dari uji akurasi untuk logam Hg pada konsentrasi 10, 30, dan 50 ppb didapatkan rentang konsentrasi yaitu 101,7–107,6%. Hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan recovery karena masuk dalam rentang persen perolehan kembali yaitu 40-120% (Harmita 2004).

Tahap selanjutnya, setelah melakukan destruksi sampel dan melakukan verifikasi metode, kemudian filtrat hasil dari destruksi sampel diukur kadarnya dengan menggunakan alat SSA. Lalu dibaca dan dicatat absorbansi dari blanko dan sampel dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil perhitungan kadar merkuri dalam sampel dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan kadar merkuri dalam sampel

Sampel	Rata-rata Absorban	Kadar Pembacaan Alat (ppb)	Faktor Pengenceran n	Kadar Sebenarnya (ppm)	Kadar Sebenarnya (%)
Sampel A	0,041	3,45	100	0,69	0,00007
Sampel B	0,382	37,21	100000	7442	0,74
Sampel C	0,676	66,32	100	13,264	0,0013
Sampel D	0,041	3,45	100	0,69	0,00007
Sampel E	0,328	31,86	100000	6372	0,64
Sampel F	0,437	42,65	100000	8530	0,85

Setelah dimasukkan ke dalam perhitungan, didapatkan kadar logam Hg pada sampel A sebesar 0,00007%; pada sampel B sebesar 0,74%; pada sampel C sebesar 0,0013%; pada sampel D sebesar 0,00007%; pada sampel E sebesar 0,64%; dan pada sampel F sebesar 0,85%.

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa kadar Hg yang terkandung dalam sampel kode A, C dan D sampel kadarnya di bawah 0,007%, sedangkan sampel B, E dan F di atas 0,007%. Semua sampel tidak masuk ke dalam persyaratan karena berdasarkan Lampiran III Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Nomor 18 Tahun 2015 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika. Kadar merkuri (Hg) maksimum yang diperbolehkan ada di dalam bahan kosmetik adalah sebesar 0,007% **TETAPI HANYA** untuk digunakan sebagai pengawet sediaan tata rias mata dan pembersih tata rias mata dengan syarat harus mencantumkan penandaan “mengandung senyawa fenilmerkuri” pada kemasan produknya. Sedangkan di dalam krim malam tidak diperbolehkan sama sekali ada kandungan merkuri. Maka dengan demikian kadar merkuri dari 6 sampel sediaan krim pemutih tidak aman digunakan pada kulit (Badan Pengawas Obat dan Makanan 2015).

Semua sampel dilarang untuk digunakan karena dapat menyebabkan pigmen melanin yang berada di lapisan atas epidermis yang memiliki fungsi sebagai pemberi warna kulit dan pigmen ini dapat mencegah sinar ultraviolet masuk ke dalam sel kulit karena sinar ultraviolet akan merusak nukleus yang ada di lapisan kulit kemudian akan mengalami mutasi DNA dan ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit-penyakit kulit dan bisa memicu terjadinya kanker kulit (Lin et al. 2008).

Merkuri merupakan salah satu bahan aktif yang sangat berbahaya jika terus-menerus digunakan dalam konsentrasi melebihi batas normal. Krim pemutih yang mengandung merkuri yang kemudian dioleskan ke permukaan kulit akan masuk ke dalam pori-pori yang selanjutnya akan ikut terbawa masuk ke dalam sistem peredaran darah sehingga dapat terakumulasi yang akhirnya dapat menyebabkan gangguan pada organ-organ tertentu seperti sistem saraf, ginjal, paru-paru, hati, maupun perkembangan janin di dalam kandungan. Pada sediaan kosmetik, jenis merkuri yang banyak digunakan yaitu merkuri anorganik dalam bentuk Hg^{2+} (Rohaya, Ibrahim, dan Jamaluddin 2017).

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu uji verifikasi dengan menggunakan parameter yang sudah ada. Pada uji linearitas dengan menggunakan reduktan $NaBH_4$ lebih optimal daripada reduktan $SnCl_2$ dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9998. Pada verifikasi metode analisis dengan menggunakan $NaBH_4$ sebagai

reduktan, diperoleh nilai presisi sebesar 1,743177% dengan ketelitian alat yaitu sebesar 99,98257% dan akurasi diperoleh nilai persen perolehan kembali dari berbagai konsentrasi dengan rentang 101,7–107,6%.

Hasil penelitian pada enam sampel krim malam pemutih wajah menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung merkuri dengan kadar sebesar 0,00007-0,85% sehingga tidak layak untuk digunakan sebagai krim perawatan pemutih wajah, sesuai dengan peraturan BPOM.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikalang, TG, S Sudewi, and JA Rorong. 2018. "Optimasi dan Validasi Metode Analisis dalam Penentuan Kandungan Total Fenolik Pada Ekstrak Daun Gedi hijau (*Abelmoschus Manihot* l.) yang diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS." *PHARMACON* 7(3).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2015. "Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2015 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika." *Farmakovigilans* 53: 115.
- Fithriani Armin, Zulharmita, Dinda Rama Firda. 2013. "Identifikasi Dan Penetapan Kadar Merkuri (Hg) Dalam Krim Pemutih Kosmetika Herbal Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)." *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 18(1).
- Gandjar, I. G. 2012. "Kimia Farmasi Analisis." In *Yogyakarta : Pustaka Pelajar*.
- Harmita, Harmita. 2004. "Petunjuk Pelaksanaan Validasi metode dan cara perhitungannya." *Majalah Ilmu Kefarmasian* 1(3).
- Lin, Jen Wen, Hsiu Me Chiang, Yi Chun Lin, and Kuo Ching Wen. 2008. "Natural Products with Skin - Whitening Effects." *Journal of Food and Drug Analysis* 16(2).
- Nur Hayati. 2013. "Analisis Merkuri Dalam Sediaan Krim 'A' Dan 'B' (Tidak Terdaftar) Yang Dibeli Melalui Internet (Secara Online)." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* 2(2).
- Perkin-Elmer. 2011. "Recommended Analytical Conditions and General Information for Flow Injection Mercury / Hydride Analyses Using the PerkinElmer FIAS-100/400." *Technical Note*.
- Rahma, Yulia. 2019. "Analisis Merkuri Pada Merk Krim Pemutih Wajah Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom." *Jurnal katalisator* 4(2).
- Rohaya, Upik, Nurlina Ibrahim, and Jamaluddin Jamaluddin. 2017. "Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar Yang Beredar Di Pasar Inpres Kota Palu." *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)* 3(1).
- Tranggono, Retno Iswari, and Fatma Latifah. 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan*.
- Walanggitan, VM. 2018. "Analisis merkuri (hg) pada krim pemutih wajah yang beredar di kota manado." *PHARMACON* 7(3).