

ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA BEBERAPA KRIM PEMUTIH WAJAH TANPA IJIN BPOM YANG BEREDAR DI PASAR 45 MANADO

Ribka K. Mona¹⁾, Julius Pontoh¹⁾, Paulina V. Y. Yamlean¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Mercury is a dangerous heavy metal and in low concentrations could be toxic, but is often used in cosmetics that is in facial bleach creams. Whitening cream is a mixture of chemicals and other ingredients with properties can disguise black stains on the skin. The purpose of this research is to identify and measure mercury content in bleach preparations that do not have BPOM license circulating in the Market 45 Manado. The sample in this research is 7 sample. The method used in this study is a qualitative analysis with color testing using potassium iodide and quantitative analysis which using the tool of Cold Vapour Atomic Absorption Spectrophotometry PinAAcle 900F. The result showed that from the qualitative analysis only B samples contained mercury and on the quantitative analysis the three positive samples contain mercury is B samples 0,1299 ppm C samples 0,1822 ppm and G samples 0,0566 ppm.

Keywords : Mercury, Bleaching Cream, Cold Vapour Atomic Absorption Spectrophotometry.

ABSTRAK

Merkuri merupakan logam berat yang berbahaya dan dalam konsentrasi rendah yang dapat bersifat racun, namun sering digunakan dalam kosmetik yaitu dalam krim pemutih wajah. Krim pemutih merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya dengan khasiat bisa menyamarkan noda hitam pada kulit. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mengukur kandungan merkuri dalam sediaan pemutih wajah yang tidak memiliki ijin BPOM yang beredar dipasar 45 Manado. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 7 sampel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif dengan pengujian warna dengan kalium iodida dan analisis kuantitatif yaitu menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari analisis kualitatif hanya sampel B yang terdapat merkuri dan pada analisis kuantitatif ketiga sampel positif mengandung merkuri yaitu sampel B 0,1299 ppm, dan sampel C 0,1822 ppm dan sampel G 0,0566 ppm.

Kata Kunci : Merkuri, Krim Pemutih, Spektrofotometer Serapan Atom Uap pendingin

PENDAHULUAN

Kulit merupakan bagian tubuh paling utama yang perlu diperhatikan karena merupakan organ terluas yang melapisi bagian tubuh manusia. Kulit memiliki fungsi untuk melindungi bagian tubuh dari berbagai gangguan dan rangsangan luar dengan membentuk mekanisme biologis salah satunya yaitu pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari. Untuk mengatasi berbagai masalah kulit tersebut diperlukan adanya perawatan (Rohaya, 2016).

Banyaknya produk pemutih 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 pemutih. Krim adalah sediaan emulsi kental semi solid, untuk pemakaian luar. Krim pemutih merupakan campuran bahan kimia dan atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memudahkan noda hitam pada kulit. Tujuan penggunaannya dalam waktu lama dapat menghilangkan dan mengurangi hiperpigmentasi pada kulit, tetapi penggunaan yang terus-menerus justru akan menimbulkan pigmentasi dengan efek permanen (Hendriati, 2013). Krim yang mengandung merkuri, awalnya memang terasa manjur dan membuat kulit tampak putih dan sehat. Tetapi lama-kelamaan, kulit dapat menghitam dan menyebabkan jerawat parah. Selain itu, pemakaian merkuri dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan kanker kulit (Tranggono *et al.*, 2007).

Bahan aktif yang biasanya digunakan dalam krim pemutih salah satunya ialah merkuri. Merkuri disebut

juga air raksa atau hydrargyrum yang merupakan elemen kimia dengan simbol Hg dan termasuk dalam golongan logam berat dengan bentuk cair dan berwarna keperakan. Merkuri merupakan salah satu bahan aktif yang sering ditambahkan dalam krim pemutih, merkuri sebagai bahan pemutih kulit karena berpotensi sebagai bahan pereduksi (pemucat) warna kulit. Bahan aktif tersebut adalah *phenyl mercury borate*, biasanya dicampur dalam pembuatan krim pemutih. Ion merkuri dianggap dapat menghambat sintesis melamin pigmen kulit di sel melanosit (Wang *et al.*, 2015).

Krim pemutih wajah dari dalam negeri maupun luar negeri sudah banyak yang beredar dimasyarakat Indonesia. Bahkan yang lebih bahaya ada krim pemutih yang beredar di Indonesia tanpa izin dari BPOM. Badan Pengawasan Obat dan Makanan merupakan sebuah lembaga di Indonesia yang bertugas mengawasi peredaran obat-obatan dan makanan di Indonesia (Anonim, 2007).

Merkuri termasuk logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecilpun dapat bersifat racun. 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 Cemar Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika bahwa jenis cemaran 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).

Hasil Penelitian dari Armin (2013) menyebutkan bahwa identifikasi dan penetapan kadar merkuri (Hg) dalam krim pemutih kosmetika herbal menunjukkan dari 3 sampel krim memberikan reaksi positif adanya merkuri dan didapatkan kadar sampel 1 sebesar 0,56%, sampel 2 sebesar 0,28% dan sampel 3 sebesar 0,45% dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan identifikasi dan penetapan kadar merkuri pada krim pemutih wajah yang beredar di Manado. Untuk itu dibutuhkan metode menganalisa merkuri yang peka dan selektif. Salah satu metode penentuan kadar merkuri yang peka dan paling banyak digunakan merupakan metoda Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) adalah suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan cahaya oleh atom (Rohman, 2007). Metode SSA ini mempunyai keunggulan dalam hal selektivitas dan sensitivitas yang cukup baik untuk analisis merkuri total dalam sampel (Elmer, 1982).

Penelitian ini dilakukan untuk mencegah terjadi penyalahgunaan pemakaian kosmetik dalam hal ini krim pemutih wajah yang belum memiliki ijin dari BPOM. Dan telah beredar dikalangan masyarakat karena harganya yang murah dan dijual secara bebas. Hal

ini mendorong penulis untuk menganalisis kandungan merkuri (Hg) pada beberapa krim pemutih wajah tanpa ijin BPOM yang beredar di Pasar 45 Manado.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2018 sampai April 2018 di Laboratorium Kimia Analisis Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado dan Balai Riset Dan Standardisasi Industri Manado. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif, dengan menganalisis kandungan merkuri (Hg) pada beberapa krim pemutih wajah tanpa ijin BPOM yang beredar di Pasar 45 Manado.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F, timbangan analitik, gelas kimia, labu erlenmeyer, labu ukur, pipet volume, batang pengaduk, corong, waterbath dan kertas saring. Bahan-bahan yang digunakan asam nitrat, asam klorida, kalium iodide 0,5N, akuades, merkuri (Hg), 7 sampel krim pemutih.

Prosedur Penelitian

Analisis Kualitatif

Pembuatan Larutan Aqua Regia

HCl Pekat diambil sebanyak 75 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan HNO₃ Pekat sebanyak 25 mL perbandingan volume 3 : 1 (Wikibook. 2012).

Pembuatan Larutan Uji

Ditimbang dengan teliti sebanyak 2 g sampel. Ditambahkan air sebanyak 25 mL,

setelah itu ditambahkan dengan campuran 10 mL larutan asam klorida dan asam nitrat, lalu diuapkan sampai hampir kering. Pada sisa penguapan ditambahkan akuades sebanyak 10 mL. Lalu dipanaskan sebentar, didinginkan dan disaring.

Pembuatan Larutan Kalium Iodida 0,5 N

Kalium Iodida diambil sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan aquadest sampai tanda 25 mL, serta dikocok hingga homogen.

Pengujian Sampel dengan Reaksi Warna

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

Analisis Kuantitatif

Pembuatan Larutan Induk / Baku Merkuri (Hg)

1. Pembuatan larutan baku merkuri (Hg) 100 ppm, larutan induk Hg 1000 ppm, dipipet 10 mL ke labu ukur 100 mL. Ditambahkan dengan akuades hingga batas tanda.
2. Pembuatan larutan baku merkuri (Hg) 10 ppm, larutan baku 100 ppm diatas, dipipet 10 mL ke labu ukur 100 mL. Ditambahkan dengan akuades hingga batas tanda.
3. Pembuatan larutan baku merkuri (Hg) 1 ppm, Larutan baku 10 ppm diatas, dipipet 10 mL ke labu ukur 100 mL. Ditambahkan dengan akuades hingga batas tanda.

Pembuatan Kurva Kalibrasi Merkuri

Dipipet 1 mL, 2 mL dan 3 mL diencerkan pada labu 100 mL sehingga

konsentrasinya adalah 0.01 ppm, 0.02 ppm dan 0.03 ppm. Setelah itu diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom kemudian baca absorbansi dengan panjang gelombang 253,65 nm.

Preparasi Sampel dan Prosedur Pengukuran

1. Ditimbang 2 g sampel dalam bentuk padatan, kemudian dilarutkan dengan
2. asam nitrat pekat sebanyak 5-10 mL dalam Erlenmeyer, ditambahkan volume larutan menjadi 100 mL dengan akuades. Setelah semua logam larut, dimasukkan larutan tersebut ke dalam labu takar isi 100 mL.
3. Dari larutan tersebut, dipipet sebanyak 10 mL dan dimasukan ke dalam labu takar yang lain. Lalu ditambahkan volumenya hingga 100 mL dengan larutan HNO₃ 0,1 N.
4. Dipipet larutan sebanyak 0,1 mL dan dimasukan ke dalam masing-masing labu takar yang sudah dinomori terlebih dahulu dan ditambahkan ke dalamnya larutan HNO₃ 0,1 N hingga volume masing-masing 100 mL. Lalu ditambahkan larutan HCl sampai menghasilkan pH 2-3.
5. Nyalakan instrumen pengukur Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F dan selanjutnya atur panjang gelombang resonansi merkuri, yaitu 253,65 nm.
6. Dituang sejumlah larutan sampel yang telah diberi perlakuan di dalam wadah reaksi
7. Dimasukkan larutan sampel ke dalam wadah (tungku) alat Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F, lalu letakkan pipa di atas wadah yang telah berisi sampel.

8. Dicatat hasil pengukuran larutan sampel tersebut, dan dihitung pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian tentang analisis kandungan merkuri (Hg) pada beberapa krim pemutih wajah tanpa ijin BPOM yang beredar di pasar 45 Manado ialah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif Merkuri

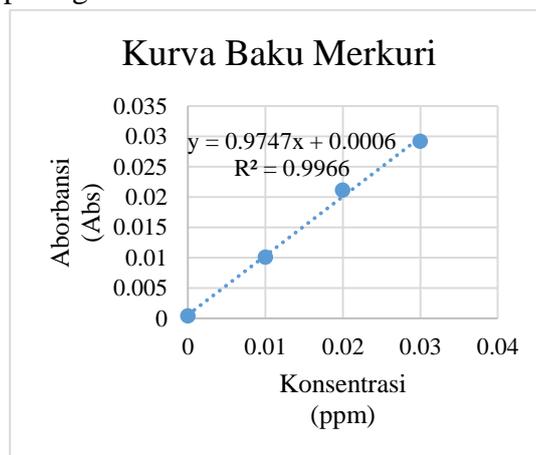
| No Sampel | Perlakuan | Pengamatan | | Reaksi dengan KI 20% |
|-----------|----------------------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| | | Teori | Pengujian | |
| 1. | A Larutan Sampel A + KI 0.5 N | Endapan Orange | Warna Kuning | Negatif (-) |
| 2. | B Larutan Sampel B + KI 0.5 N | Endapan Orange | Endapan Orange | Positif (+) |
| 3. | C Larutan Sampel C + KI 0.5 N | Endapan Orange | Warna kuning | Negatif (-) |
| 4. | D Larutan Sampel D + KI 0.5 N | Endapan Orange | Berwarna coklat | Negatif (-) |
| 5. | E Larutan Sampel E + KI 0.5 N | Endapan Orange | Berwarna kuning | Negatif (-) |
| 6. | F Larutan Sampel F + KI 0.5 N | Endapan Orange | Berwarna Orange | Negatif (-) |
| 7. | G Larutan Sampel G + KI 0.5 N | Endapan Orange | Berwarna Orange | Negatif (-) |

(Hg) dengan pereaksi KI 0.5 N

Dari krim pemutih wajah sampel A, B, C, D, E, F, dan G yang telah diuji menggunakan penambahan KI 0.5 N dengan perubahan warna endapan merah orange terdapat satu sampel yang mengandung merkuri, enam lainnya tidak

mengandung merkuri. Hasil dapat dilihat pada tabel 1 analisis kualitatif merkuri (Hg) dengan pereaksi KI 0.5 N.

Pembuatan standar merkuri yang akan menghasilkan kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi merupakan metode yang banyak digunakan untuk penentuan konsentrasi analit serta menunjukkan kelinearan pengukuran, yaitu dari persamaan regresi kurva, yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi (R²) dari persamaan regresi kurva yang mendekati nilai 1. Dan konsentrasi 0,01 ppm, 0,02ppm dan 0,03ppm yang menghasilkan persamaan regresi linier $Y = 0,9747x + 0,0006$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,9966. Dan dan menunjukkan kurva yang terbentuk linear, kurva kalibrasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Tabel 2. Hasil Analisis Kuantitatif Merkuri (Hg) pada krim pemutih wajah

| No | Sampel | Replikasi | Berat Sampel (gr) | Hasil Pemeriksaan Hg (ppm) | Rata-rata (ppm) |
|----|--------|-----------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| 1. | B | B1 | 2,0001 | 0,0749 | 0,1299 |
| | | B2 | 2,0002 | 0,1849 | |
| 2. | C | C1 | 2,0502 | 0,1566 | 0,1822 |
| | | C2 | 2,0632 | 0,2084 | |
| 3. | G | G1 | 2,0302 | 0,0985 | 0,0566 |
| | | G2 | 2,0211 | 0,0148 | |

Tabel 2 menunjukkan sampel yang diteliti menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap dingin. Hasil pengukuran kandungan merkuri (Hg) pada kosmetik krim pemutih adalah dalam satuan ppm. memiliki kandungan merkuri yang berbeda-beda. Dapat dilihat pada sampel C memiliki kadar merkuri yang lebih tinggi yaitu 0,1822 ppm dan yang paling rendah pada sampel G yaitu 0,0566 ppm.

PEMBAHASAN

Pada penelitian analisis kandungan merkuri pada krim pemutih wajah tanpa ijin BPOM yang beredar di Pasar 45 Manado dilakukan dua analisis yang pertama analisis kualitatif dengan melihat perubahan warna dengan pereaksi KI 0,5 N dan analisis kuantitatif dengan melihat berapa kadar merkuri dalam krim pemutih wajah menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F.

Pengujian awal yaitu dilakukan analisis kualitatif dengan jumlah sampel yang diambil sebanyak 7 sampel yang tidak memiliki ijin BPOM. Analisis kualitatif bertujuan untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa kimia, baik organik maupun anorganik (Abudarin, 2002). Dalam analisis kualitatif dilakukan pembuatan larutan uji, tahap pembuatan larutan uji melalui preparasi sampel dengan metode dekstruksi basah. Metode dekstruksi yang digunakan adalah destruksi basah, karena pada umumnya metode ini digunakan untuk analisis logam-logam berat beracun yang tidak tahan pemanasan tinggi (mudah menguap) (Connors, 1982). Dalam metode destruksi basah ini, digabungkan campuran asam klorida dan asam nitrat (3:1). Campuran ini biasa dikenal dengan larutan aqua regia. Larutan aqua regia ini digunakan

karena sifat aqua regia yang dapat melarutkan logam dan dengan proses yang lebih cepat (Van, 1980). Analisis kualitatif untuk mengetahui adanya logam dalam larutan sampel dilakukan dengan penambahan 1-2 tetes larutan KI 0,5 N, adanya logam pada larutan sampel ditandai dengan terbentuk endapan merah orange sebagai hasil reaksi dari KI 0,5 N dengan logam dalam larutan sampel (Parengkuan, 2013). Hasil yang diperoleh dari ketujuh sampel yang diuji hanya sampel B yang memiliki endapan merah orange yang lain tidak memiliki endapan hanya warna yang berubah. Hal ini disebabkan karena konsentrasi logam merkuri dalam sampel sangat kecil sehingga tidak terdeteksi dengan penambahan reagen warna, oleh sebab analisis kualitatif alangkah baiknya tidak digunakan karena hasilnya belum tentu akurat.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat maka ke tujuh sampel tersebut dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F. Dasar pemilihan metode ini disebabkan karena logam merkuri (Hg) mudah menguap, sehingga analisis dalam mesin Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin dilakukan dengan sistem tanpa nyala pertimbangan bahwa alat ini merupakan alat yang dapat mengukur kadar logam dalam jumlah yang sangat kecil dengan hasil yang akurat dan dengan panjang gelombang 253,65 nm. Dipilih panjang gelombang 253,65 nm, karena pada panjang gelombang tersebut memiliki sensitivitas yang paling baik dan tidak berinteraksi dengan logam lainnya yang ada dalam sampel (Robinson, 1996). Pengujian selanjutnya dengan analisis kuantitatif yaitu untuk mengetahui kadar logam dalam larutan sampel dimana tahap pertama yang dilakukan mengukur larutan

standart merkuri untuk mendapatkan kurva kalibrasinya. Larutan standart merkuri dibuat dengan konsentrasi 0,01 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm kemudian diukur serapannya menggunakan spektrofotometer serapan atom Uap Pendingin PinAAcle 900F yang menghasilkan persamaan regresi linier $Y = 0,9747x + 0,0006$ dengan koefisien kolerasi (r) = 0,9966. Persamaan regresi kurva yang ditunjukkan dengan nilai koefisien kolerasi (r) dari persamaan regresi kurva mendekati nilai 1 menandakan metode ini cukup akurat dalam penentuan Hg dalam suatu larutan (Syafnir, 2011). Koefisien korelasi ini menunjukkan hasil yang linier, sehingga penggunaan metode tersebut dapat digunakan untuk analisis merkuri dengan hasil yang baik (Priyambodo, 2007). Tahap selanjutnya sampel dipreparasi dan diukur kadar merkuri menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Uap Pendingin PinAAcle 900F hasil yang diperoleh ada tiga sampel yang terdapat merkuri yaitu sampel B, C dan G dengan rata-rata kadar yang diperoleh dari sampel B 0,1299 ppm, dan sampel C 0,1822 ppm dan sampel G 0,0566 ppm. Dan pada penelitian sebelumnya tentang analisis kandungan merkuri pada krim pemutih yang beredar di Manado ada lima sampel yang memiliki kandungan merkuri dengan kadar 0,04 ppm, 0,03 ppm, 0,06 ppm, 0,04 ppm, 0,05 ppm. Dari hasil yang di peroleh adanya logam merkuri yang terkandung dalam sampel menandakan krim pemutih ini tidak aman.

Dari hasil dua kali perlakuan didapatkan kadar merkuri yang berbeda-beda pada ketiga sampel krim yang beredar dipasaran. Untuk itu perlu mengetahui penggunaan merkuri dalam krim wajah sangat tidak dibenarkan,

karena dapat mengakibatkan kerusakan pada area tubuh khususnya di wajah atau jika terlalu lama terpapar pada tubuh dapat mengakibatkan kerusakan pada sel atau menyebabkan kanker.

KESIMPULAN

1. Dari tujuh sampel yang dianalisis kualitatif dengan menggunakan Kalium Iodida 0,5 N hanya sampel B yang terbentuk endapan orange dan tujuh sampel lainnya tidak oleh sebab itu hasilnya belum akurat dan dilakukan analisis kuatitatif menggunakan spektrofotometer serapan atom ada tiga sampel B, C dan G yang mengandung merkuri.
2. Kadar merkuri yang terkandung dalam ketiga sampel yaitu sampel B 0,1299 ppm, dan sampel C 0,1822 ppm dan sampel G 0,0566 ppm.

SARAN

1. Disarankan bagi konsumen alangkah baiknya lebih berhati-hati dalam memilih produk kosmetika khususnya krim pemutih wajah. Karena dapat mengakibatkan efek samping yang berbahaya bagi kesehatan.
2. Disarankan untuk pihak berwajib agar dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk krim pemutih wajah yang telah beredsar dipasaran agar tetap terjaga keamanannya.
3. Sampel tersebut bisa di lanjutkan dengan menganalisis kandungan hidrokuinon untuk krim pemutih wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudarin. 2002. *Analisis Kualitatif (Pemisahan dan Identifikasi Kation)*. FKIP UNPAR : Palangka Raya.

- Anonim. 2007. *Kosmetik Mengandung Bahan Berbahaya dan Zat Warna yang dilarang*. Keputusan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia No HK.00.01.432.6081 1 Agustus 2007. Badan Pengawas Obat dan Makanan : Jakarta.
- Anonim. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika*. Badan Pengawas Obat dan Makanan : Jakarta.
- Anonim. 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor HK.03.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemaran Mikroba dan Logam Berat dalam Kosmetika*. Badan Pengawas Obat dan Makanan : Jakarta.
- Armin, F. 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.
- Connors, K.A. 1982. *A Textbook of Pharmaceutical Analysis*. John Wiley & Sons Inc : New York.
- Elmer, P. 1982. *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry*. Connecticut : USA.
- Hendriati, L. 2013. *Coumpounding & Dispensing*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Parengkuan. 2013. Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih yang beredar Di Kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*. 2(1) : 62-68.
- Priyambodo, B. 2007. *Manajemen Farmasi Industri*. Global Pustaka Utama : Yogyakarta.
- Robinson JW, 1996. *Atomic Spectroscopy*, 2^{ad} ed. Departement of Chemistry University of Lousiana : Baton Rouge, Louisiana.
- Rohaya, U. 2016. Analisis Kandungan Merkuri Hg Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar yang Beredar di pasaran Inpres Kota Palu. *Galenika Journal of Pharmacy*. 3(1): 77-83.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Syafnir L dan Arlina P. 2011. Pengujian Kandungan Merkuri dalam sediaan kosmetika dengan Spektrofotometri Serapan Atom. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains Teknologi dan Kesehatan*. Universitas Islam Bandung: ISSN:2089-3583.
- Tranggono dan Latifah. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Van Loon, J.C, 1980. *Analytical Atomic Absorbtion Spectroscopy*. Departemen Of Geologi and Chemistry, Universitas Toronto. Canada.

Wang, L and Zhang, H. 2015. *Mercury content in marketed cosmetics: analytical survey in Shijiazhuang*. Cutaneous and ocular toxicology : China.

Wikibook. 2012. *Asam basa dan garam*. http://id.wikibooks.org/wiki/Subjek:Kimia/Materi:Asam,_Basa,_Garam. [diakses pada 13 September 2014]

