

An Analysis of Mercury (Hg) Levels in Face Whitening Cream Product

Analisis Kadar Merkuri (Hg) dalam Produk Krim Pemutih Wajah

Dian Mayasari*¹, dan Getrina Septia Azita²

Progam Studi D-III Analisis Farmasi dan Makanan, Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan

Jalan Riau Ujung, No. 76, Pekanbaru, Indonesia

Email: dian.mayasari@univrab.ac.id

ABSTRACT

Facial whitening cream is a mixture of chemicals and other ingredients with the aim of whitening the skin or lightening black spots on the skin. Mercury is used as an active substance that is added to facial whitening creams that have the ability to inhibit melanin, so you get brighter skin in a short time. Long-term use will cause the skin to turn blue-black and can trigger cancer. This study aims to determine the presence or absence of mercury (Hg) compounds and the levels in face whitening creams with brands A, B, C, D. Tests were carried out using qualitative and quantitative analysis, this sampling technique was carried out randomly. Qualitative analysis was carried out using 0.5 N KI reagent while quantitative analysis was carried out using Atomic Absorption Spectrophotometry to determine levels of mercury compounds (Hg). The results of the qualitative analysis showed that 1 sample contained positive mercury (Hg) which was indicated by the formation of an orange precipitate with a concentration of $\leq 0.1 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Keywords: *Mercury Analysis, Cosmetic Bleaching Cream , Mercury (Hg), Atomic Absorption Spectrophotometry(AAS)*

ABSTRAK

Krim pemutih wajah merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya dengan tujuan untuk memutihkan kulit atau memucatkan noda hitam pada kulit. Merkuri dijadikan zat aktif yang ditambahkan pada krim pemutih wajah yang memiliki kemampuan dapat menghambat melanin, sehingga didapatkan kulit yang lebih cerah dalam waktu singkat. Pemakaian jangka panjang akan menyebabkan kulit berwarna biru kehitaman dan dapat memicu munculnya kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa merkuri (Hg) serta kadar pada krim pemutih wajah dengan merek A, B, C, D. Pengujian dilakukan menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif, teknik pengambilan sampel ini dilakukan secara acak. Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan pereaksi KI 0,5 N sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom untuk menentukan kadar senyawa merkuri (Hg). Hasil dari analisis kualitatif terdapat 1 sampel yang positif mengandung merkuri (Hg) yang ditandai terbentuknya endapan berwarna orange dengan kadar $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Kata kunci: *Analisis Merkuri, Kosmetik Krim Pemutih, Merkuri (Hg), Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*

PENDAHULUAN

Kosmetika berasal dari kata “kosmein” (Yunani) yang berarti berhias. Bahan yang dipakai untuk mempercantik diri, diramu dari bahan-bahan alami yang terdapat disekitar. Akhir-akhir ini kosmetik dibuat manusia tidak hanya dari bahan alami tetapi juga bahan sintetik untuk meningkatkan kecantikan (Wasitaatmadja,1997).

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar), atau gigi dan mulut. Manfaat utama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, menghilangkan bau badan, melindungi tubuh dalam kondisi baik. Tidak hanya manfaat, kosmetik juga memiliki efek samping yang negatif (BPOM, 2011).

Kulit putih, bersih dan cerah merupakan keinginan setiap orang, terutama wanita oleh karena itu setiap orang berusaha untuk menjaga dan memperbaiki kesehatan kulit sehingga kebanyakan kaum wanita selalu berusaha berpenampilan menarik. Dalam hal ini didukung dengan tingginya perkembangan teknologi dibidang perawatan kulit dan klinik-klinik kecantikan yang tersebar di Indonesia, khususnya di kota Pekanbaru. Perawatan kulit telah menjadi *trend* pada masa kini bagi kaum wanita dan sebuah kebutuhan bagi wanita (Upik, 2016).

Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi, mengandung air tidak kurang dari 60% untuk pemakaian luar. Krim ada 2 jenis yaitu, krim minyak-air dan krim air-minyak (Depkes, 1979). Komposisi yang sering digunakan sebagai basis dalam krim dan bahan alam adalah minyak zaitun, almond, ekstrak buah, minyak kelapa murni, minyak atsiri (Smaoui *et al.*, 2012).

Merkuri merupakan logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecilpun dapat bersifat racun. Pemakaian merkuri dalam krim pemutih secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai hal, mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi kulit, dan lain-lain pada manusia (Kissi, 2013).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor HK.03.01.23.07.11.6662 nomor 17 tahun 2014 persyaratan logam berat jenis merkuri (Hg) adalah tidak lebih dari 1 mg/kg atau 1mg/L (1ppm). Keputusan pemerintah Indonesia dalam membatasi penggunaan bahan aktif tersebut karena krim pemutih yang

mengandung merkuri dapat menimbulkan toksisitas terhadap organ-organ tubuh (BPOM RI, 2011; BPOM RI, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Parengkuan, Fatimawali, Citraningtyas (2013) dapat disimpulkan bahwa analisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom, dari 10 krim pemutih yang diteliti terdapat 5 krim pemutih wajah yang mengandung merkuri (Parengkuan, 2013).

Dari uraian tersebut penulis melakukan penelitian ini dengan tujuannya untuk menentukan krim pemutih wajah yang masih mengandung logam merkuri yang masih beredar dipasaran. Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan merkuri pada krim pemutih wajah dilakukan uji kualitatif .

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu ukur 25 ml, labu ukur 100 ml, *hot plate*, pipet volum, pipet tetes, *beaker glass* 50 ml, kertas saring whatmann No. 42, aluminium foil, kaca arloji, spatula, batang pengaduk, gelas ukur 100 ml, neraca analitik, bola hisap, *water bath*, corong, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), *heating mantle*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 sampel, KI 0,5 N, akuades, larutan HCl pekat, larutan HNO₃ pekat, H₂O₂, KMnO₄ 5%, baku pembanding (HgCl₂), H₂O₂ pekat.

Prosedur Penelitian

a. Analisis kualitatif

1. Baku pembanding

Timbang HgCl₂ sebanyak 2 gram masukkan ke dalam cawan porselen. Kemudian campurkan dengan 10 mL HNO₃ p. Panaskan diatas *waterbath* sampai kering. Kemudian tambahkan 2 mL H₂O₂ p. Selanjutnya diencerkan dengan akuades sebanyak 100 mL. Larutan kemudian di saring menggunakan kertas saring whatmann.

2. Pembuatan reagensia Kalium Iodida 0,5 N

Kalium Iodida ditimbang sebanyak 2 gram menggunakan kaca arloji, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan akuades sampai tanda 25 mL, dikocok hingga homogen.

3. 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 dengan perbandingan (3:1).

4. Preparasi Sampel

Ditimbang sebanyak 2 gram sampel. Tambahkan akuades sebanyak 25 mL, kemudian tambahkan dengan 10 mL larutan aqua regia, lalu uapkan hingga setengah volume. Pada sisa penguapan tambahkan akuades sebanyak 10 mL. Lalu dipanaskan 10 menit, didinginkan dan disaring.

5. Pengujian Sampel Dengan Reaksi Warna

5 mL larutan uji ditambah 1-2 tetes larutan Kalium Iodida 0,5 N perlahan melalui dinding tabung reaksi. Jika sampel positif mengandung merkuri maka akan terbentuk endapan orange.

b. Analisis kuantitatif

1. Preparasi Sampel

Timbang sampel sebanyak 3 gram, masukkan ke dalam labu ukur. Tambahkan 8 mL HNO₃ 65% dan 2 mL H₂O₂. Panaskan diatas *heating mantle* selama 2 jam. Dinginkan sampel, saring dengan kertas saring whatmann No 42. Masukkan hasil filtrat sampel ke dalam labu ukur 50 mL dan tambahkan 1 tetes KMnO₄ kemudian tambahkan akuades sampai tanda batas. Lakukan pengukuran.

2. Pembuatan Kurva Standar Hg

Larutan standar Hg 1000 ppm diencerkan menjadi 100 ppm dengan cara pipet 1 mL standar Hg 1000 ppm ke dalam labu ukur 10 mL diencerkan dengan akuades. Pipet 0,25 mL larutan Hg 100 ppm ke dalam labu ukur 25 mL tambahkan akuades sampai tanda batas diperoleh larutan Hg 1 ppm (1000 ppb). Pipet sebanyak 0,5; 1;1,5;2;2,5 mL dari larutan Hg 1000 ppb lalu masukkan ke dalam labu ukur 50 mL tambahkan 1 tetes KMnO₄ 5% kemudian encerkan dengan akuades sampai tanda batas dan homogenkan hingga diperoleh larutan seri standar logam Hg 10;20;30;40;50 ppb.

Larutan seri standar Hg diukur nilai absorbansinya dengan Cold Vapour-Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada λ 235,7 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian analisis kandungan merkuri (Hg) pada beberapa Krim Pemutih Wajah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif Merkuri (Hg) dengan pereaksi Kalium Iodida (KI) 0,5 N

No	Sampel	Pengamatan		Keterangan
		Teori	pengujian	
1.	A	Endapan orange	Warna Kuning	Negatif (-)
2.	B	Endapan orange	Warna Kuning	Negatif (-)
3.	C	Endapan orange	Endapan orange	Positif (+)
4.	D	Endapan orange	Warna Kuning	Negatif (-)
5.	Baku pembanding	Endapan orange	Endapan orange	Positif (+)

Tabel 2. Hasil Analisis Kuantitatif Merkuri (Hg) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

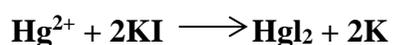
No	Sampel	Panjang gelombang	Berat sampel	Kadar
1.	C	253,7 nm	3 gram	$\leq 0,1 \mu\text{g/kg}$

Jumlah sampel yang di ambil secara acak dalam penelitian ini ada 4 sampel. Pada penelitian kandungan merkuri pada sediaan krim pemutih wajah secara analisis kualitatif dilakukan dengan uji reaksi warna yang menggunakan pereaksi Kalium Iodida

0,5 N dan analisis kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan atom (SSA).

Dari krim pemutih wajah Sampel A, Sampel B, Sampel C, Sampel D yang telah diuji menggunakan penambahan KI 0,5 N dengan perubahan warna menjadi endapan orange terdapat satu sampel yang mengandung merkuri, tiga lainnya tidak mengandung merkuri. Hasil dapat dilihat pada tabel 1 analisis kualitatif merkuri (Hg) dengan pereaksi KI 0,5 N. Pada analisis kuantitatif menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom diketahui kadar merkuri nya $\leq 0,1 \mu\text{g/kg}$.

Reaksi yang terjadi antara merkuri dengan kalium iodida:



PEMBAHASAN

Analisis kualitatif

Pada penelitian analisis kandungan merkuri (Hg) pada krim pemutih wajah dilakukan dengan metode analisis kualitatif yang di tandai dengan perubahan warna dengan pereaksi KI 0,5 N. Analisis kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa kimia, baik organik maupun anorganik.

Metode tahap pertama adalah pembuatan larutan KI 0,5 N yang akan memberikan endapan orange (Hgl₂) dan preparasi sampel. Kemudian pembuatan larutan uji melalui preparasi sampel menggunakan metode detruksi basah. Metode detruksi basah yaitu tujuannya untuk analisis logam-logam berat beracun yang tidak tahan pemanasan tinggi (mudah menguap). Dalam metode destruksi basah ini, digunakan campuran HCl Pekat dan HNO₃ Pekat (3:1), untuk memudahkan pelarutan sampel dalam asam dengan cara dipanaskan . HNO₃ p ini sebagai pengoksidasi karena HNO₃ merupakan pelarut logam yang baik, sedangkan HCl p sebagai campuran asam untuk mendestruksi bertindak sebagai oksidator sehingga logam menjadi senyawa logam klorida dan selanjutnya diubah menjadi kompleks anion yang stabil (Rusnawati *et al.*, 2018). Campuran larutan HNO₃ p dan HCl p biasanya disebut larutan aqua regia. Larutan ini digunakan karena bersifat aqua regia yang dalam melarutkan logam dengan proses yang lebih cepat. Reaksi warna sampel direaksikan dengan larutan KI 0,5 N dengan tujuan untuk

mengetahui ada atau tidaknya senyawa merkuri dalam sampel krim pemutih wajah dengan menambahkan 1-2 tetes larutan KI 0,5 N. Apabila sampel positif mengandung merkuri ditandai dengan terbentuk endapan orange. Baku pembanding yang digunakan yaitu HgCl_2 dengan menambahkan HNO_3 p dan H_2O_2 sebagai oksidasi yang bisa larut dalam air dan encerkan dengan akuades. Baku pembanding diperlukan untuk menjamin atau pembanding dari hasil yang di peroleh dari pengujian. Analisis kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa kimia, baik organik maupun anorganik. Dalam melakukan uji kualitatif digunakan pereaksi KI, yang akan terbentuk endapan orange HgI_2 jika sampel mengandung merkuri dan analisis kuantitatif menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengetahui konsentrasi kadar merkuri dalam sampel (Underwood, 2002).

Hasil yang diperoleh dari 4 sampel yang diuji hanya sampel C yang memiliki endapan orange sedangkan 3 sampel lain tidak terbentuk endapan orange hanya terbentuk berwarna kuning.

Analisis kuantitatif

Sampel yang positif mengandung merkuri (Hg) pada analisis kualitatif dilanjutkan dengan analisis kuantitatif dengan menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini digunakan karena sifat logam merkuri yang mudah menguap sehingga analisis menggunakan SSA. Metode ini sangat sederhana dan memerlukan waktu analisis yang cukup singkat. Analisis dengan menggunakan SSA dilakukan dengan sistem tanpa nyala dengan panjang gelombang 253,7 nm karena pada panjang gelombang tersebut memiliki sensitivitas yang baik paling baik dan tidak berinteraksi dengan logam lainnya yang ada pada sampel (Robinson, 1996).

Prinsip kerja dari Spektrofotometri Serapan Atom tanpa nyala ini dimana pengisapan cairan sampel yang mengandung unsur merkuri bermuatan positif dilakukan dengan menggunakan pipa pengisap yang dihubungkan dengan pompa peristaltik yang dapat menghisap sampel sampai 3,2 L/menit. Sebagai reduktor, digunakan Stannum klorida yang mereduksi unsur merkuri positif tersebut menjadi Hg netral dalam bentuk kabut uap merkuri. Kabut uap merkuri didorong oleh gas N_2 menuju sel penyerapan SSA dan berinteraksi dengan sinar yang berasal dari lampu katoda merkuri. Interaksi tersebut berupa sinar yang besarnya dapat dilihat pada layar monitor SSA sebagai

absorbansi. Jumlah serapan sinar sebanding dengan kadar merkuri yang ada dalam contoh yang terdeteksi dalam satuan ppb (Christiani, 2009).

Keunggulan dari Spektrofotometri Serapan Atom yaitu, menganalisis konsentrasi logam berat dalam sampel secara akurat karena konsentrasi yang terbaca pada alat SSA berdasarkan banyaknya sinar yang diserap yang berbanding lurus dengan kadar zat, menganalisis sampel sampai pada kadar rendah, analisis sampel dapat berlangsung lebih cepat (Aziz, 2007).

Penentuan kadar Hg pada krim pemutih wajah merk sampel C dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) secara kuantitatif dengan membuat larutan uji dengan menimbang 3 gram sampel krim pemutih wajah didestruksi basah dengan menggunakan pelarut HNO₃ 65% dan 2 mL H₂O₂ kemudian di panaskan, disaring kemudian tambahkan 1 tetes KMnO₄ dan tambahkan akuades sampai tanda batas (Dewi, 2011).

Penentuan kadar Hg yaitu dengan mengukur larutan standar merkuri. Larutan standar merkuri dibuat dengan konsentrasi 10;20;30;40;50 ppb, kemudian diukur serapan nya dengan menggunakan SSA. Hasil pengujian sampel C menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom yang menunjukkan adanya senyawa merkuri (Hg) diperoleh kadar nya $\leq 0,1 \mu\text{g/Kg}$.

Berdasarkan peraturan Kepala Badan Pengawa Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor Hk.03.1.23.07.11.6662 nomor 17 tahun 2014 tentang persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika menyatakan bahwa cemaran logam berat Hg dalam kosmetika tidak boleh lebih dari 1 mg/kg atau 1mg/L (1 bpj).

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, membuktikan bahwa krim yang beredar di Pekanbaru yang mengandung merkuri tidak melebihi batas persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia sehingga sediaan krim pemutih tersebut aman digunakan.

Sebagai pemutih kulit, merkuri (Hg) bekerja dengan mengatur produksi melanin dan memudahkan noda-noda hitam pada kulit. Jumlah melanin menentukan kepadatan pigmentasi dan kegelapan kulit seseorang. Merkuri (Hg) dapat menghambat kerja enzim tirosinase yang berarti merusak sel melanosit untuk memproduksi melanin. Merkuri (Hg) masuk melalui pori-pori, setiap pori tersebut terhubung dengan pembuluh darah.

Adanya senyawa merkuri (Hg) dengan kadar yang berlebihan dalam sediaan krim pemutih wajah yang digunakan setiap hari dan berulang kali akan mengakibatkan bahaya bagi kesehatan. Pemakaian merkuri pada krim pemutih wajah juga dapat menimbulkan banyak hal, mulai dari perubahan warna kulit yang pada akhirnya bintik-bintik hitam pada kulit, gangguan sistem saraf, ginjal, iritasi kulit serta organ tubuh lainnya (Christian, 2009).

Sebaiknya perlu diketahui untuk penggunaan merkuri dalam krim wajah sangat tidak dibenarkan, karena dapat mengakibatkan kerusakan pada area tubuh khususnya diwajah atau jika terlalu lama terpapar pada tubuh dapat mengakibatkan kerusakan pada sel atau menyebabkan kanker.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil analisis kualitatif menunjukkan dari ke empat sampel krim pemutih yang di uji, satu sampel krim pemutih yang positif mengandung merkuri (Hg) dengan menunjukkan endapan orange. Hasil analisis kuantitatif yang di uji menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) diperoleh kadar nya $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{kg}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Vina. "Analisis Kandungan Sn, Zn, dan Pb Dalam Susu Kental Manis Kemasan Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom." (2007).
- Adiwisastro, A. 1987. Keracunan, Sumber, Bahaya serta Penanggulangannya. Bandung : Angkasa.
- Alfian, Z. 2006. Merkuri: Antara Manfaat dan Efek Penggunaannya Bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungannya.
- Badan POM RI 2007. Kenalilah Kosmetik Anda, Sebelum Menggunakannya. Jakarta: BPOM RI.
- Badan Pom RI, 2011, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 Tahun 2011 Tentang Metode Analisis Kosmetika. Jakarta : BPOM
- Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011, Peraturan Kepala Badan POM Republik Indonesia Nomor: HK.0.3.1.23.07.11.6662 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Cemar Mikroba dan Logam Berat Dalam Kosmetik.
- BSN. 2011. SNI 2354. 5: 2011. Cara uji kimia – Bagian 5: Penentuan kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional. ICS 67.050. Jakarta.

- Christian. 2009. *Analisis Kandungan Logam Merkuri (Hg) dalam Krim Pemutih yang Beredar di Kota Palu Sulawesi Tengah*. Palu.
- DepKes, RI, 1979, Farmakope Indonesia Edisi III, depkes RI, Jakarta.
- Dewi. 2011, Analisis Cemaran Logam Timbal (Pb), Tembaga (Cu) dan Kadmium (Cd) dalam Tepung Gandum secara Spektrofotometri Serapan Atom, *Skripsi*, Depok: Universitas Indonesia.
- Inswiasri, I. 2008. Paradigma Kejaidan Penyakit Paparan Merkuri (Hg). *Jurnal Ekologi Kesehatan*, volume 7(2):775-785.
- Kissi, P. 2013. Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih yang Beredar di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Khairunnisa, K. H. A. ANALISIS MERKURI (Hg) DALAM DARAH PADA PENAMBANG EMAS TRADISIONAL DI DESA PUMPUNG KECAMATAN CEMPAKA KOTA BANJARBARU 2017. Diss. AAK Borneo Lestari, 2017.
- Marliyatina, 2012. Pengaruh Citra Merk dan Kepuasan Pelanggan Terhadap Loyalitas Konsumen Yogyakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional.
- Mona, Ribka. K. Pontoh, Julius. Yamlean, Paulina V. Y. 2018. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Beberapa Krim Pemutih Wajah Tanpa Ijin Bpom Yang Beredar Di Pasar 45 Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*.
- Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Parengkuan, K., Fatimawali, F., & Citraningtyas, G. 2013. Analisis Kandungan Merkuri Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Kota Manado. *Pharmakon*, volume 2(1).
- Rasyid, R., Susanti, E., & Azhar, R. 2017. Pemeriksaan kualitatif hidrokuinon dan merkuri dalam krim pemutih. *Jurnal Farmasi Higea*, volume 7(1), 63-73.
- Rahmawanty, D dan D. I, Sari. Buku Ajar Teknologi Kosmetik. Malang, 2019
- Rusnawati, Y.B., & Alimuddin. 2018. Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Rumput Bebek (Lemna minor). Prosiding Seminar Nasional Kimia 2018. Kimia FMIPA Universitas Mulawarman. 73–76
- Sartono. 2012. Racun dan Keracunan. Jakarta : Widya Medik.
- Smaoui, S., H.B Hilma., R Jarraya., N.G.Komoun., R Ellouze. and M Damak. 2012. Cosmetic emulsification of virgin coconut oil : formulation and biophysical evaluation. *African Journal of Biotechnology*. Volume 11(34) : 8417-8424.
- Tranggono RI, Latifah F 2007. Buku Pegangan Ilmu Kosmetik. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Upik, R. 2016. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Krim Pemutih Wajah Tidak Terdaftar yang Beredar di Pasar Impres Kota Palu. *Galenika Journal of Pharmacy*, volume 78.

JIKA (Jurnal Ilmu Kesehatan Abdurrah)

Vol.1, No.1, Maret Tahun 2023, Hal. 29-39

p-ISSN: 2987-873x; e-ISSN: 2988-0009

- Underwood, Day. 2002. *Analisis kimia kuantitatif*. Edisi 5 Penerjemah Aloysius H. Penerbit Erlangga : Jakarta
- Wasitaatmadja, S. M. 1997. Penuntun ilmu kosmetik medik. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, volume 3, 58-59.
- Wisasa. 2004. Kosmetik Krim Pemutih. Diakses pada tanggal 22 februari 2021.
- Widowati, Sastiono, dan Jusuf R. 2008. Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Andi Press: Yogyakarta.
- Yusnizam, Moh. 2008. Effect of Ph in mercury nitrate treatment using membrane system with biological pretreatment. Faculty of chemical & natural resource engineering. University Malaysia Pahang.