

**ANALISIS MERKURI DAN HIDROKUINON PADA KRIM PEMUTIH YANG BEREDAR DI
JAYAPURA
(ANALYSIS OF MERCURY AND HYDROQUINONE IN WHITENING CREAM IN JAYAPURA)**

Ari Sumarmini Chakti¹, Eva Susanty Simaremare¹, Rani Dewi Pratiwi¹
Program Studi Farmasi, Universitas Cenderawasih, Papua, Indonesia
Email: eva_smare@yahoo.com

Abstrak

Merkuri dan hidrokuinon merupakan salah satu bahan berbahaya yang menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit, alergi, iritasi, kerusakan otak, dan kanker. Kedua bahan ini sering ditambahkan ke dalam krim pemutih untuk memutihkan atau memucatkan noda hitam. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis merkuri dan hidrokuinon pada krim pemutih yang beredar di Jayapura. Kemudian menentukan nilai linieritas, presisi, akurasi, LOD (*Limit of detection*) dan LOQ (*Limit of quantification*) pada alat yang digunakan dengan sampel uji hidrokuinon. Sampel diambil dari toko kosmetik dan dokter yang ada di Kota Jayapura secara acak. Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian merkuri dan hidrokuinon yaitu: (1) uji kualitatif dengan penentuan pereaksi warna, uji nyala api dan KLT; (2) uji kuantitatif dengan penentuan kadar senyawa dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengujian pereaksi warna dan nyala api kedelapan sampel krim positif mengandung merkuri. Dari pengujian kuantitatif didapat lima krim positif mengandung hidrokuinon yaitu kadar sampel A sebesar 5,143 ppm; B sebesar 5,413 ppm; E sebesar 5,511 ppm; F sebesar 5,542 ppm; G sebesar 5,534 ppm; dan H sebesar 5,542 ppm. Dengan perolehan nilai presisi 0,0688%, akurasi 95,664%, LOD 3,464 ppm dan LOQ 11,546 ppm. Menurut BPOM pemakaian yang ditolerir hidrokuinon lebih kecil dari 0,02% (200 ppm) dapat digunakan dengan resep dokter dan merkuri tidak lebih dari 1 ppm.

Kata kunci: Merkuri, Hidrokuinon, Krim pemutih, Jayapura, Spektrofotometer UV-Vis.

Abstract

Mercury and hydroquinone are dangerous chemicals that causing black spots on the skin, allergies, irritation, brain damage, and cancer. Both of these ingredients are often added to whitening creams to whiten or blot black spots. The purpose of this study was to analyze mercury and hydroquinone in whitening creams that circulating in Jayapura, determine the linearity, precision, accuracy, LOD (*Limit of detection*) and LOQ (*Limit of quantification*) on the the hydroquinone sample. Samples were taken from cosmetics and doctor stores in the city of Jayapura randomly. The method used were: (1) qualitative test with determination of color reagent, flame test and TLC; (2) quantitative test with determination of compound content using UV-Vis spectrophotometry. The result showed, the eight positive cream samples contained mercury. From the quantitative test, five positive creams containing hydroquinone were obtained sample A was 5.143 ppm; B was 5.413 ppm; E was 5.511 ppm; F was 5.542 ppm; G was 5.534 ppm; and H was of 5.542 ppm. With the precision values of 0.0688%, accuracy of 95.664%, LOD of 3.464 ppm and LOQ of 11.546 ppm. According to BPOM, the use of hydroquinone tolerated less than 0.02% (200 ppm) can be used by prescription and mercury is not more than 1 ppm.

Keywords: Mercury, hydroquinone, cream whitening, Jayapura, UV-Vis spectrophotometer

PENDAHULUAN

Krim pemutih merupakan suatu sediaan atau paduan bahan yang digunakan pada bagian luar badan yang berfungsi untuk mencerahkan atau merubah warna kulit sehingga menjadikan kulit putih bersih dan bersinar. Banyak masyarakat terutama para wanita menggunakan kosmetik salah satunya krim pemutih untuk mempercantik kulit dan muka. Melihat peluang ini banyak produsen menambahkan raksa dan hidrokuinon untuk meningkatkan jumlah konsumen (Amilia, 2011).

Merkuri termasuk logam berat berbahaya yang dalam konsentrasi kecil dapat bersifat racun. Logam berat apabila terakumulasi di dalam tubuh organisme dapat menghambat kerja enzim sehingga proses metabolisme terganggu, bahkan jadi pemicu dan penyebab alergi, mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia (Vouk, 1986). Pemakaian merkuri dalam krim pemutih dapat menimbulkan berbagai hal, mulai dari alergi, iritasi, perubahan warna kulit yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Efek dari pemakaian merkuri ini dimulai dengan munculnya bintik-bintik hitam pada kulit dan akhirnya mengakibatkan alergi serta iritasi kulit (BPOM, 2008).

Kosmetik berbentuk krim yang mengandung hidrokuinon banyak digunakan untuk menghilangkan bercak-bercak hitam pada wajah. Daya kerja pemucatan hidrokuinon sangat lambat dan akan lebih cepat dengan kadar yang lebih tinggi. Kadar yang tinggi akan memberikan efek samping yang tidak diinginkan seperti munculnya sejumlah penyakit, seperti *vitiligo* (pigmen kulit hilang sehingga terbentuk area putih seperti panu) hingga *okronosis* (kulit yang berubah hitam atau biru dan kulit seperti terbakar dan gatal). Pemakaian hidrokuinon selama bertahun-tahun juga bisa memunculkan gejala kanker (Ibrahim, dkk., 2004) kelainan pada ginjal, proliferasi sel, dan berpotensi sebagai karsinogenik dan teratogenik (Trisianty, 2014).

Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan oleh Balai Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), kebanyakan produk kosmetik pemutih yang beredar lebih banyak mengandung hidrokuinon dan merkuri.

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan nomor KH.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika Hidrokuinon telah dilarang digunakan sebagai pemutih dalam kosmetik. Hidrokuinon hanya digunakan sebagai kosmetik untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02% (BPOM, 2011). Sedangkan merkuri tidak boleh ditambahkan ke dalam kosmetik sama sekali. Karena merkuri dan senyawanya termasuk dalam daftar kosmetik yang dilarang, sesuai lampiran I Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.05.42.1018 Tahun 2008 tentang bahan kosmetik maka produk yang beredar harus diperhatikan. Tapi dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan, ditemukan kandungan raksa dan hidrokuinon dalam kosmetik pemutih di beberapa daerah. Merkuri ditemukan pada produk krim pemutih yang beredar di kota Padang (Armin, 2013), Jakarta (Gianti, 2013), Bandung (Syafnir dkk, 2011), dan Manado (Parengkuan dkk, 2013) serta ditemukannya kandungan hidrokuinon dalam produk krim pemutih di Bandar Lampung (Feladita dkk, 2016), Yogyakarta (Astuti dkk, 2016), Medan (Ningsih A.U, 2009), Pekanbaru (Rahim N, 2011), dan Jakarta (Gianti, 2013).

Melihat uraian di atas, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengetahui kadar merkuri dan hidrokuinon dalam produk krim pemutih yang beredar di Jayapura. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu kajian untuk menganalisa merkuri dan hidrokuinon dalam krim pemutih yang beredar di Jayapura. Metode yang digunakan adalah pereaksi warna, KLT (Kromatografi Lapis Tipis), dan Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dipilih karena lebih sederhana, mudah dan murah.

METODE

Alat dan Bahan

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, alat gelas, bunsen, kawat tembaga, amplas, plat tetes, penangas air, penangas es, pipa kapiler, Lampu UV₂₅₄ nm,

Spektrofotometer UV-Vis shimadzu 1601, mikro pipet.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel krim pemutih yang diduga mengandung hidrokuinon dan merkuri yang diambil di toko kosmetik dan praktek dokter, kalium iodida (KI) 0,5 N, aluminium foil, asam klorida pekat (HCl), asam nitrat pekat (HNO₃), akuadest, baku pembanding hidrokuinon, besi (III) klorida (FeCl₃), etanol 96%, toluen, asam asetat glasial, plat KLT 60F₂₅₄, HCl 4 N, Natrium sulfat (Na₂SO₄).

Uji Kualitatif Merkuri

Uji organoleptik. Uji organoleptik meliputi bentuk, bau, rasa dari sampel diuji, dan kelarutan.

Uji warna KI: Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselin, kemudian ditambahkan HNO₃ (p), dipanaskan menggunakan bunsen dan kemudian disaring. Larutan uji dimasukkan 1 mL ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 tetes larutan kalium iodida 0,5 N secara perlahan melalui dinding tabung reaksi. Hasil positif jika terbentuk endapan hijau (HgI) dan setelah dididihkan terbentuk endapan merah merkuri (II) iodide dan merkuri hitam yang berbutir halus.

Uji Nyala Api. Sampel uji ditimbang sebanyak 1,25 gram dan ditambah dengan 1,25 mL aquadest kemudian ditambahkan 0,5 mL HCl pekat. Kawat tembaga diampelas kemudian dicelupkan ke dalam campuran larutan uji, aquadest dan HCl pekat. Kemudian kawat dibakar pada nyala api. Adanya merkuri dalam sampel ditunjukkan dengan berubahnya nyala api menjadi hijau.

Uji Kualitatif Hidrokuinon

Uji Pereaksi Warna (FeCl₃): Sampel krim diambil 1 gram diletakkan di atas plat tetes kemudian ditambah 3 tetes pereaksi FeCl₃. Sampel positif mengandung hidrokuinon ditunjukkan dengan perubahan warna hijau sampai hitam.

Uji dengan KLT. Sampel uji ditimbang 1 g dilarutkan dengan etanol dalam gelas kimia

25 mL. Campuran dituang ke dalam labu terukur 10 mL, dihomogenkan dalam tangas ultrasonik selama 10 menit, dan dinginkan hingga suhu ruang. Sampel dilusi dengan fase gerak toluen: asam asetat glasial (8 : 2). Harga Rf dibandingkan dengan baku pembanding.

Penetapan Kadar Sampel Hidrokuinon

Sampel ditimbang masing-masing sebanyak 1,2 g, ditambah 6 tetes HCl 4 N dan 10 mL etanol selanjutnya dipanaskan. Sampel disaring dengan menggunakan kertas saring yang telah berisi dengan 1 g natrium sulfat dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Ditambah dengan etanol 96 % hingga 10 ml dan dikocok hingga homogen. Larutan uji dimasukkan ke dalam kuvet pada spektrofotometri UV-Vis.

Absorbansi larutan uji diukur pada panjang gelombang maksimum. Kadar larutan uji dihitung dengan rumus persamaan regresi dan kurva kalibrasi Untuk menentukan bahwa metode yang digunakan sudah tepat, maka perlu menentukan nilai presisi, akurasi, linearitas, LOD, dan LOQ dari pengujian dihitung (Chan *et al.*, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang analisis hidrokuinon dan merkuri pada krim pemutih sudah banyak dilakukan dan diperoleh bahwa banyak krim-krim tersebut positif mengandung bahan berbahaya ini (Armin, 2013; Astuti, 2016; Felandita, 2016; Parengkuan dkk, 2013; Syafnir dkk, 2011). Sampel diperoleh dari toko kosmetik yang berada di pasar dan sampel krim dokter yang beredar di Jayapura. Sampel krim yang di ambil secara acak dari toko kosmetik di pasar sebanyak 5 buah dan sampel krim dokter sebanyak 3 buah. Sampel yang telah diperoleh diberikan label. Sampel yang diperoleh dari dokter diberi label A, B dan C sedangkan sampel krim dari toko kosmetik di pasar diberi label D, E, F, G, dan H.

Uji Organoleptik Sampel

Uji organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah

mata, telinga, indra pencicip, indra pembau dan indra perabaan atau sentuhan. Pada Tabel 1 hasil uji organoleptik krim pemutih dengan 20 panelis menunjukkan bahwa bentuk krim A, B, dan C lembut dan tidak lengket, memiliki warna dasar kuning, dengan bau khas pada sampel B dan tidak mengiritasi kulit. Sedangkan pada krim D, E, F, G, dan H memiliki bentuk atau tekstur yang lengket, memiliki warna yang bervariasi, dengan bau yang sangat tajam dan tidak mengiritasi kulit. Tetapi ada 4 panelis yang merasakan panas serta kulit kemerahan setelah mengoleskan krim ke bagian tubuh seperti bagian dalam siku. Sampel krim yang mengiritasi 4 panelis yaitu sampel krim F dan G.

Dari hasil uji organoleptik didapatkan bahwa sampel yang diperoleh dari dokter bertekstur lembut dan tidak lengket seperti krim yang didapatkan dari pasar. Menurut (Mohamad, 2014) krim yang bertekstur lengket merupakan salah satu ciri-ciri bahwa krim mengandung bahan berbahaya. Lengketnya krim dikarenakan logam memiliki daya ikat yang kuat sehingga mampu mengikat ion logam yang ada disekitarnya serta adanya pencampuran

bedak dingin (bedak jerawat) di dalam krim waktu pembuatannya agar terlihat lebih encer.

Sedangkan aroma yang dimiliki oleh sampel krim yang diperoleh dari dokter tidak sekuat krim yang diperoleh dari toko kosmetik di pasar. Aroma menyengat dari produk krim juga merupakan salah satu ciri-ciri bahwa krim mengandung bahan berbahaya karena untuk menutupi bau lain dari bahan berbahaya yang ditambahkan kedalam krim (Mohamad, 2014). Aroma menyengat pada krim adalah parfum minyak atsiri yang ditambahkan secara berlebihan ke dalam krim agar dapat menutupi aroma dari bahan berbahaya seperti aroma logam. Warna pada sampel krim yang diperoleh dari dokter juga tidak secerah dan bervariasi seperti warna sampel krim yang diperoleh dari toko kosmetik di pasar. Selain warnanya yang cerah, krim yang diperoleh dari pasar juga memiliki warna yang bervariasi, tidak seperti sampel krim yang didapat dari dokter yang rata-rata berwarna kuning. Bervariasinya warna krim yang diperoleh dari toko kosmetik di pasar dikarenakan adanya penambahan zat pewarna berbahaya ke dalam krim agar memiliki tampilan yang menarik konsumen akan warnanya.

Tabel 1. Hasil uji organoleptik krim pemutih

Sampel	Bentuk	Warna	Bau	Iritasi	Kelarutan
A	Lembut tidak lengket	Kuning langsung	-	-	Air (L) dan etanol (L)
B	Lembut tidak lengket	Kuning cerah	Khas	-	Air (L)
C	Lembut tidak lengket	Kuning	-	-	Air (L) dan etanol (L)
D	Lembut Lengket	Kuning	Harum dan menyengat	-	Air (L) dan etanol (endapan kuning)
E	Lembut Lengket	Putih	Harum dan menyengat	-	Air (L) dan etanol (L)
F	Lembut Lengket	Merah muda	Harum dan menyengat	-	Air (L) dan etanol (endapan merah muda)
G	Lembut Lengket	Cokelat	Harum dan menyengat	-	Air (L) dan etanol (endapan putih)
H	Lembut Lengket	Cokelat	Harum dan menyengat	-	Air (L) dan etanol (endapan putih)

Uji kelarutan

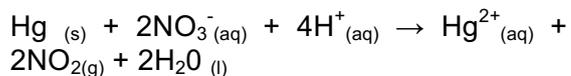
Kelarutan adalah kadar jenuh zat terlarut dalam sejumlah pelarut pada suhu tertentu yang menunjukkan bahwa interaksi spontan satu atau lebih zat terlarut atau pelarut telah terjadi dan membentuk dispersi molekuler yang homogen. Pada pengujian kelarutan digunakan pelarut yaitu air, etanol dan n-heksana. Air disebut pelarut universal karena dapat melarutkan zat lebih banyak dari cairan atau bahan kimia lainnya. Komposisi kimia air membuatnya sempurna dalam proses pelarutan. Molekul air terbentuk dari dua atom yang terikat secara kovalen yaitu hidrogen dan oksigen. Etanol merupakan zat cair, tidak berwarna, berbau spesifik, mudah terbakar dan menguap, dapat bercampur dalam air dengan segala perbandingan. Secara garis besar penggunaan etanol adalah sebagai pelarut untuk zat organik maupun anorganik. Heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air (Munawaroh, 2010).

Pada Tabel 1 hasil uji organoleptik dan kelarutan krim pemutih dengan 20 panelis di atas menunjukkan bahwa bentuk krim A, B, dan C lembut dan tidak lengket, memiliki warna dasar kuning, dengan bau khas pada sampel B dan tidak mengiritasi kulit. Sedangkan pada krim D, E, F, G, dan H memiliki bentuk atau tekstur yang lengket, memiliki warna yang bervariasi, dengan bau yang sangat tajam dan tidak mengiritasi kulit. Tetapi ada 4 panelis yang merasakan panas serta kulit kemerahan setelah mengoleskan krim ke bagian tubuh seperti bagian dalam siku. Sampel krim yang mengiritasi 4 panelis yaitu sampel krim F dan G.

Uji Kualitatif Merkuri

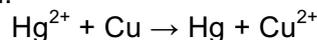
Pada pengujian kualitatif merkuri dengan pereaksi wana KI, larutan sampel ditambahkan dengan HNO_3 pekat. Penambahan HNO_3 pekat pada sampel bertujuan untuk melarutkan logam merkuri

karena sifat logam merkuri yang mudah bereaksi dengan HNO_3 pekat (Vogel, 1985). Reaksi yang terjadi antar logam merkuri dengan HNO_3 pekat adalah :



Hasil yang diperoleh dari kedelapan krim sampel uji menunjukkan hasil positif dengan penambahan larutan KI 0,5 N karena terjadinya endapan berwarna merah kehitaman yang merupakan HgI_2 (merkuri(II) iodida). Reaksi yang terjadi antara ion merkuri (Hg^{2+}) dengan kalium iodida : $Hg^{2+}_{(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow HgI_{2(s)} + 2K^+_{(aq)}$.

Pada pengujian merkuri menggunakan nyala api, penambahan HNO_3 pekat dikarenakan larutan ini tidak bereaksi dengan garam. Dari hasil uji nyala api, semua sampel krim pemutih menunjukkan warna hijau kebiruan yang berarti positif mengandung merkuri. Warna yang diperoleh hijau kebiruan berarti sampel memiliki warna komplementer yaitu merah. Pada dasarnya, apabila suatu senyawa kimia dipanaskan, maka akan terurai menghasilkan unsur-unsur penyusunannya dalam wujud gas atau uap. Kemudian, atom-atom dari unsur logam tersebut mampu menyerap sejumlah energi tinggi (keadaan tereksitasi). Pada keadaan energi tinggi, atom logam tersebut sifatnya tidak stabil sehingga mudah kembali ke keadaan semula (berenergi rendah) dengan cara memancarkan energi yang diserapnya dalam bentuk cahaya. Besarnya energi yang diserap atau yang dipancarkan oleh setiap atom unsur logam bersifat khas dengan panjang gelombang tertentu sehingga menghasilkan warna yang dapat dilihat oleh mata manusia. Hal ini ditunjukkan dari warna nyala atom-atom logam.



Merkuri yang terkandung dalam kosmetik yang digunakan masuk melalui kulit. Setelah diabsorpsi menjadi merkuri divalent (Hg^{2+}) yang dibantu oleh enzim katalase. Merkuri Hg^{2+} ini yang berperan menghambat melanin sehingga mampu memutihkan kulit. Menurut WHO batas

tolerir kadar merkuri dalam urin manusia rata-rata maksimal 4 µg/L. Jika kadar

merkuri dalam urin melebihi 10 µg/L akan menimbulkan gejala simptomatik.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif merkuri pada krim pemutih

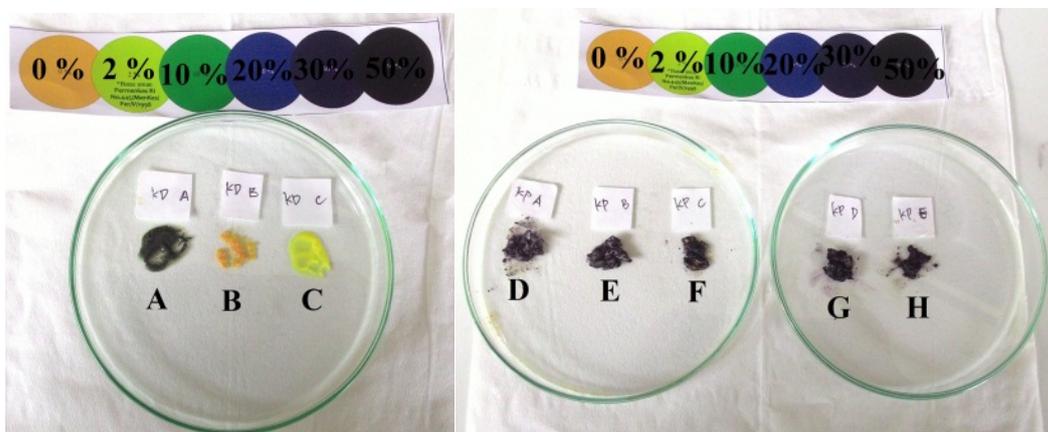
Sampel	Merkuri		
	KI 0,5 N	Kawat Tembaga	Hasil Merkuri
A	+	+	+
B	+	+	+
C	+	+	+
D	+	+	+
E	+	+	+
F	+	+	+
G	+	+	+
H	+	+	+

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

Uji Kualitatif Hidrokuinon

Pada pengujian hidrokuinon dilakukan dengan pereaksi warna menggunakan test kit larutan FeCl₃ yang sudah dikomersilkan (di pasaran) (Gambar 2). Hidrokuinon jika ditambahkan FeCl₃ menghasilkan senyawa kompleks. Senyawa kompleks terbentuk karena unsur O pada hidrokuinon berikatan dengan FeCl₃ membentuk reaksi yang

menghasilkan warna hijau dalam kondisi asam. Hasil yang didapat pada pengujian menggunakan FeCl₃ yaitu sampel krim A berubah warna menjadi warna hijau. Pada sampel krim B berubah warna menjadi warna oranye, dan pada sampel C krim berubah warna menjadi warna kuning kehijauan. Kelima sampel sisa yang disampling dari pasar menunjukkan warna hitam setelah ditambahkan dengan FeCl₃. Dari warna yang dihasilkan pada masing-masing sampel, sampel yang positif mengandung hidrokuinon adalah A, D, E, F, G dan H (Gambar 2).



Gambar 1. Uji pereaksi warna krim pemutih dengan test kit FeCl₃

Tabel 3. Hasil uji hidrokuinon pada krim pemutih

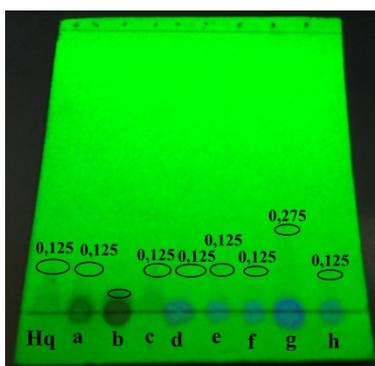
Sampel	Hidrokuinon			Hasil pengujian Hidrokuinon
	FeCl ₃	KLT Toluena : As. Asetat glasial (8:2)	Pengujian dengan Spektrofotometer UV – Vis	
A	+	+	+	+
B	-	-	-	-
C	-	+	-	-
D	+	+	+	+
E	+	+	+	+
F	+	+	+	+
G	+	-	+	+
H	+	+	+	+

KLT merupakan suatu metode yang dapat memisahkan suatu senyawa campuran menjadi senyawa murni. Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan untuk pemisahan senyawa-senyawa campuran. Penambahan etanol 96% pada sampel uji bertujuan untuk melarutkan hidrokuinon dalam krim pemutih. Kemudian campuran larutan yang telah homogen diletakkan dalam tangas es untuk memisahkan hidrokuinon dari bahan dasar krim. Campuran selanjutnya disaring menggunakan kertas saring, untuk mengurangi partikel-partikel kecil. Filtrat yang didapat digunakan sebagai larutan uji atau larutan sampel (Feladita, 2016).

Pada pemisahan ini plat yang digunakan sebagai fase diam adalah silika gel 60GF₂₅₄. Silika gel 60GF₂₅₄ adalah silika gel dengan ukuran pori 60 Å. G merupakan CaSO₄·½ H₂O sebagai binder/gypsum,

sedangkan F merupakan pengertian untuk bahan *fluorescen / fosforescen* dan panjang gelombang 254 nm. Penotolan dilakukan dengan menggunakan *syringe* berukuran 100µl kemudian dimasukkan kedalam *chamber* yang telah dijenuhkan dengan menggunakan kertas saring. Hasil positif mengandung hidrokuinon jika *Rf* noda pada sampel krim sama dengan panjang noda baku pembandingan yaitu hidrokuinon. Panjang noda yang diperoleh sama dengan baku pembandingan yaitu sampel A, C, D, E, F dan H.

Nilai *Rf* yang didapat yaitu 0,125 pada baku pembandingan serta keenam sampel krim pemutih diantaranya sampel A, C, D, E, F dan H. Selain itu warna yang hasil sampel krim pada uji KLT adalah warna ungu, sedangkan pada baku pembandingan hidrokuinon sampel berwarna coklat kehitaman (Gambar 2).



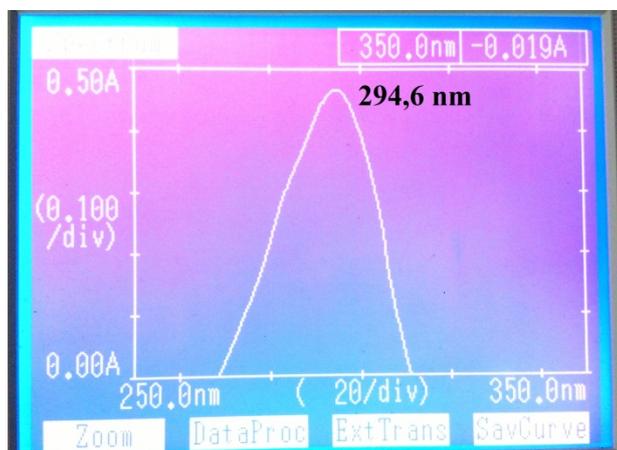
Gambar 2. Hasil KLT Krim Pemutih Sesudah Penyinaran Lampu UV

Uji Kuantitatif

Penetapan kadar hidrokuinon dilakukan dengan menggunakan alat bertujuan agar hidrokuinon dapat dipisahkan dari senyawa lain yang ada di dalam krim. Senyawa lain yang terdapat didalam krim antara lain basis krim dan zat aktif yang ada didalam krim. Penyerapan (absorpsi) sinar UV –Vis pada umumnya dihasilkan oleh eksitasi elektron-elektron ikatan, akibatnya panjang gelombang pita yang mengabsorpsi dapat dihubungkan dengan ikatan yang mungkin ada dalam suatu molekul. Elektron phi (π) terdapat dalam ikatan rangkap dan pada struktur hidrokuinon memiliki ikatan rangkap. Untuk

memungkinkan terjadinya transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ senyawa tertentu harus mempunyai gugus fungsional yang tidak jenuh sehingga ikatan rangkap dalam gugus tersebut memberikan orbital phi yang diperlukan. Jenis transisi ini merupakan transisi yang paling cocok untuk analisis senyawa dengan panjang gelombang antara 200 – 700 nm (Gandjar & Rohman, 2012).

Panjang gelombang maksimum hidrokuinon yang diperoleh dari larutan baku berada pada panjang gelombang 294 nm (Gambar 3). Tujuan pengukuran dari panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui serapan optimum dari hidrokuinon, selanjutnya panjang gelombang ini akan digunakan untuk mengukur absorbansi sampel.



Gambar 3. Panjang Gelombang Maksimum Hidrokuinon

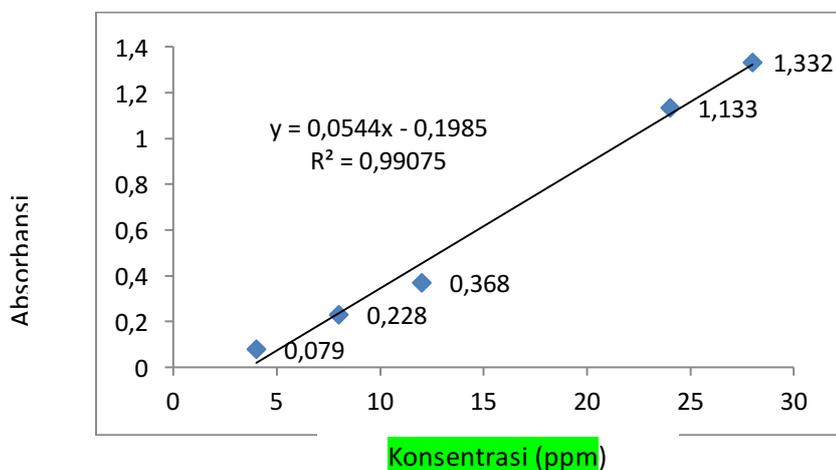
Larutan baku hidrokuinon dibuat seri pengenceran yaitu 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16 ppm, 20 ppm, 24 ppm, dan 28 ppm sebagai kurva kalibrasi dan etanol sebagai blanko (Tabel 4).

Tabel 4. Absorbansi Kurva Kalibrasi Standard Hidrokuinon

No	Konsentrasi	Absorbansi
1.	4 ppm	0,079
2.	8 ppm	0,228
3.	12 ppm	0,368
4.	16 ppm	0,509
5.	20 ppm	0,644
6.	24 ppm	1,133
7.	28 ppm	1,332

Absorban yang didapat dari sampel yaitu sampel A = 0,081, sampel B = 0,003, sampel C = 0,008, sampel D = 0,096, sampel E = 0,101, sampel F = 0,103, sampel G = 0,103, sampel H = 0,103. Berdasarkan pengukuran antara nilai serapan dan konsentrasi diperoleh persamaan $Y = bx + a$ dengan $Y = 0,0544x$

- 0,1985. Nilai Y adalah serapan, nilai a adalah slope (kemiringan), nilai x adalah konsentrasi sampel dan b adalah intercept. Berdasarkan hasil pengujian di ketahui bahwa sampel yang positif terdapat hidrokuinon yaitu sampel A, D, E, F, G dan H



Gambar 4. Kurva kalibrasi standard hidrokuinon

Penetapan kadar hidrokuinon dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV/ Vis. Panjang gelombang maksimum hidrokuinon yang diperoleh dari larutan baku berada pada panjang gelombang 294 nm. Larutan baku hidrokuinon dibuat seri pengenceran yaitu 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16 ppm, 20 ppm, 24 ppm, dan 28 ppm sebagai kurva kalibrasi dan etanol sebagai blanko. Berdasarkan pengukuran antara nilai serapan dan konsentrasi diperoleh persamaan $Y = bx + a$ dengan $Y = 0,0544x - 0,1985$ (Gambar 4). Nilai Y adalah serapan, nilai a adalah slope (kemiringan), nilai x adalah konsentrasi sampel dan b adalah intercept. Berdasarkan hasil pengujian di ketahui bahwa sampel yang positif terdapat hidrokuinon yaitu sampel A, D, E, F, G dan H. Hasil yang didapatkan dari pengujian kadar pada sampel krim pemutih yaitu pada sampel A sebesar 5,143 ppm; B sebesar 5,413 ppm; E sebesar 5,511 ppm; F sebesar 5,542 ppm; G

sebesar 5,534 ppm; dan H sebesar 5,542 ppm.

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan nomor KH.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika Hidrokuinon telah dilarang digunakan sebagai pemutih dalam kosmetik. Hidrokuinon hanya digunakan sebagai kosmetik untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02% (BPOM, 2011). Hidrokuinon digunakan secara topikal sebagai agen depigmentasi untuk kulit dalam kondisi hiperpigmentasi cloasma (malesma), bintik – bintik dan lentiginos (Sweetman, 2009).

Mekanisme hidrokuinon di dalam kulit dengan menghambat aktivitas enzim tirosinase yang menjadi aktif akibat sinar matahari, hormonal, penyakit, obat, alergi dan iritasi sehingga memicu pembentukan melanin dengan cara menghancurkan melanosom yaitu bagian dari melanosit, tempat menyimpan pigmen-pigmen melanin.

Penentuan Linieritas, Presisi, Akurasi, LOD dan LOQ

Penentuan presisi, akurasi, LOD dan LOQ analisis hidrokuinon secara spektrofotometri *UV-Visible* bertujuan untuk mengetahui kelayakan metode tersebut sebelum digunakan secara rutin. Hasil absorbansi yang diperoleh digunakan untuk perhitungan data yang meliputi presisi, akurasi, limit deteksi dan limit kuantisasi.

Linearitas menunjukkan kemampuan suatu metode analisis untuk memperoleh hasil pengujian yang sesuai dengan konsentrasi analit dalam contoh pada kisaran konsentrasi tertentu. Berdasarkan Hukum Lambert-Beer, absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi. Hubungan linear yang ideal dicapai jika nilai $b=0$ dan $r=+1$ atau -1 tergantung pada arah garis. Nilai koefisien korelasi yang memenuhi persyaratan diharapkan mendekati 1 (Harmita, 2006). Linearitas yang didapatkan pada penelitian ini adalah $Y = 0,0544 x - 0,1985$ dengan menghasilkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9908. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan adanya hubungan yang linear antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi analit.

Presisi merupakan ukuran tingkat ketidakpastian hasil analisis. Uji presisi dilakukan dengan metode pengulangan, sehingga diperoleh ketelitian yang tinggi. Ketelitian dinyatakan dengan nilai RSD (*Relative Standard Deviation*). Semakin kecil nilai RSD yang diperoleh, maka ketelitiannya semakin tinggi dan sebaliknya. Semakin besar nilai RSD yang diperoleh maka ketelitiannya semakin rendah.

Pada pengujian penetapan kadar hidrokuinon, linearitas yang didapat pada $Y = 0,0544 x - 0,1985$ menghasilkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9908. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan adanya hubungan yang linear antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi analit.

Hasil presisi yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,0688 %. Presisi merupakan ukuran tingkat ketidakpastian hasil analisis. Uji presisi dilakukan dengan metode pengulangan, sehingga diperoleh

ketelitian yang tinggi. Ketelitian dinyatakan dengan nilai RSD (*Relative Standard Deviation*). Semakin kecil nilai RSD yang diperoleh, maka ketelitiannya semakin tinggi dan sebaliknya. Semakin besar nilai RSD yang diperoleh maka ketelitiannya semakin rendah. Hasil presisi yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,0688 %.

Persen perolehan kembali yang diperoleh adalah 95,664 %. Syarat akurasi yang baik adalah 96-105% dan beberapa berpendapat antara 80-120%. Hal ini dikarenakan semakin kompleks penyiapan sampel dan semakin sulit metode analisis yang digunakan maka nilai perolehan kembali yang diperoleh semakin rendah atau kisaran semakin lebar (Harmita, 2006).

LOD/ batas deteksi alat untuk hidrokuinon adalah 3,464 ppm, sedangkan LOQ/ batas kuantitasnya adalah 11,546 mg/mL. Perhitungan dilakukan secara statistik melalui garis regresi linier dari kurva kalibrasi. Batas deteksi merupakan batas minimum suatu analit yang dapat dideteksi sedangkan batas kuantisasi merupakan batas minimum analit yang dapat dihitung kadarnya (Mulja, 2003)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji kualitatif pada delapan sampel krim pemutih yang beredar di Jayapura kedelapan sampel positif mengandung merkuri dan enam diantaranya positif mengandung hidrokuinon yaitu krim A, D, E, F, G dan H.
2. Hasil uji kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* enam sampel krim positif mengandung hidrokuinon dengan kadar sampel A sebesar 5,143 ppm; B sebesar 5,413 ppm; E sebesar 5,511 ppm; F sebesar 5,542 ppm; G sebesar 5,534 ppm; dan H sebesar 5,542 ppm. Dengan perolehan nilai presisi 0,0688%, akurasi 95,664%, LOD 3,464 ppm dan LOQ 11,546 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Amilia. D.S. (2011). Gambaran Pengetahuan Dampak Penggunaan

- Kosmetik Pemutih Terhadap Kesehatan Kulit Pada Ibu – Ibu di Kelurahan Mangga Kecamatan Medan Tuntungan Tahun 2010. *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara .
- 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.
- Astuti D.W. (2016). Identifikasi hidroquinon pada krim pemutih wajah yang dijual di minimarket wilayah Minomartani, Yogyakarta. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 2(1).
- Badan POM RI. (2008). *Bahan Berbahaya Dalam Kosmetik*. In: *Kosmetik Pemutih (Whitening)*, Naturakos, Vol. III No.8. Edisi Agustus 2008: Jakarta.
- 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.
- Chan, C. C., Lam, H., Lee, Y.C., Ming, Z. (2004). *Analytical Method Validation And Instrument Performance Verification*. John Willey & sons, Inc publication: New Jersey.
- Felandita, N. (2016). Identifikasi dan penetapan kadar hidroquinon dalam krim malam pada empat klinik kecantikan di Bandar Lampung dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*, 1(3).
- Gandjar, G, H., dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Harmita. (2006). *Analisis Kuantitatif Bahan Baku dan Sediaan Farmasi*. Jakarta: Departemen Farmasi FMIPA-Universitas Indonesia.
- Haryono G. (2011). Bahaya dan Mekanisme Merkuri Sebagai Pemutih pada Kosmetik. *Makalah*. Universitas Padjadjaran.
- Ibrahim, S., Damayanti, S., Riani, Y. (2004). Penetapan kecermatan dankeseksamaan metode kolorimetri menggunakan pereaksi floroglusin untuk penetapan kadar hidroquinon dalam krim pemutih. *J. Acta Pharmaceutika Indonesia*. 29(1).
- Mohamad, A.A. (2014). Uji Kandungan Merkuri (Hg) pada Kosmetik Pemutih Wajah yang Dipasarkan di Media Online. *Artikel*. Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo.
- Mulja, M., Hanwar, D. (2003). *Prinsip-prinsip cara berlaboratorium yang baik. (good laboratory practice)*. Majalah Farmasi Airlangga III.
- Parengkuan, K., Citraningtyas, F., Gayatri. (2013). Analisis kandungan merkuri pada krim pemutih yang beredar di kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1).
- Syafnir, L. Arlina, dan Putri. (2011). Pengujian kandungan merkuri dalam sediaan kosmetik dengan spektrofotometri serapan atom. *Prosiding snapp 2011 Sains, Teknologi Dan Kesehatan*.
- Sweetman, S.C. (2009). *Martindale 36 The Complete Drug Reference*. London: The Pharmaceutical Press.
- Trisianty, S. (2014). *Pemberiaan Kombinasi Krim Hidroquinon dan Asam Traneksamat Oral Menurunkan Jumlah Melanin Lebih Banyak Dibanding Krim Hidroquinon pada Marmut Betina yang Dipapar Ultraviolet B*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Vogel. (1985). *Analisis Anorganik Kualitatif makro dan semimakro*. PT. Kalman Media Pustaka: Jakarta.
- Vouk V. (1986). *General Chemistry of Metals*. In: Freiberg L., Nordberg G.F., and Vouk V.B (Eds). *Handbook on the Toxicology of Metals*. Elsevier: New York.