

*IDENTIFICATION OF HYDROQUINONE CONTENT IN WHITENING CREAM
CIRCULATED IN SEGIRI MARKET SAMARINDA CITY USING UV-VISIBLE
SPECTROPHOTOMETRY METHOD*

**IDENTIFIKASI KANDUNGAN HIDROKUINON DALAM KRIM PEMUTIH YANG
BEREDAR DI PASAR SEGIRI KOTA SAMARINDA DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE**

Monika Julan¹, Nurillahi Febria Leswana^{1*}, Susana Linden¹.
¹Program Studi S-1 Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Indonesia
*nfleswana@gmail.com

ABSTRACT

Hydroquinone is frequently used as a bleach in creams. Hydroquinone is an active compound that is able to control pigment production, which functions to reduce or inhibit the formation of skin melanin. Hydroquinone is a potential carcinogenic compound. The samples studied were 10 samples of whitening cream circulating in Segiri Market, Samarinda City. The result of hydroquinone qualitative test with FeCl₃ reagent on whitening cream samples which showed a black color change in B, D, E, G, H, and J sample. While the thin layer chromatography test using the mobile phase n-hexane-acetone (6:4) showed that there were positive samples of whitening cream containing hydroquinone, namely in samples B, D, E, F, H, I and J with Rf values close to the Rf standard hydroquinone. Quantitative tests hydroquinone content in the samples using UV-Visible Spectrophotometry in the range of 0.36% w/w – 6.08% w/w.

Key words : Hydroquinone, Whitening cream, Thin Layer Chromatography, UV-Visible Spectrophotometry.

ABSTRAK

Hidrokuinon sering kali digunakan sebagai pemutih dalam krim. Hidrokuinon merupakan senyawa aktif yang mampu mengendalikan produksi pigmen, yakni berfungsi untuk mengurangi atau menghambat pembentukan melanin kulit. Hidrokuinon merupakan senyawa yang berpotensi sebagai karsinogenik. Sampel yang diteliti sebanyak 10 sampel krim pemutih yang beredar di Pasar Segiri Kota Samarinda. Uji kualitatif hidrokuinon dengan reagen FeCl₃ terhadap sampel krim pemutih memperoleh hasil sampel B, D, E, G, H, dan J mengandung Hidrokuinon dengan menunjukkan perubahan warna menjadi kehitaman, sedangkan kromatografi lapis tipis menggunakan fase gerak n-heksana-aseton (6:4) menunjukkan terdapat sampel krim pemutih yang positif mengandung Hidrokuinon yaitu pada sampel B, D, E, F, H, I dan J dengan nilai Rf yang mendekati nilai Rf baku hidrokuinon. Analisis kadar Hidrokuinon dalam sampel menggunakan Spektrofotometri UV-Visible diperoleh dengan rentang 0,36% b/b – 6,08% b/b.

Kata kunci : Hidrokuinon, Krim pemutih, Kromatografi Lapis Tipis, Spektrofotometri UV-Visible.

PENDAHULUAN

Kosmetika adalah sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan melindungi atau memelihara tubuh pada yang kondisi baik (BPOM, 2015). Penggunaan kosmetik pada masyarakat saat ini kebanyakan bertujuan untuk menjaga kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui riasan, meningkatkan rasa percaya diri dan perasaan tenang, melindungi kulit dan juga rambut. (Tranggono dan Latifah, 2014). Krim pemutih adalah sediaan atau campuran bahan atau zat aktif yang digunakan pada bagian luar badan yang berfungsi untuk mencerahkan atau mengubah warna kulit sehingga menjadikan kulit putih bersih (Amilia, 2011).

Hidrokuinon merupakan senyawa yang karsinogenik yang dapat memicu sel kanker. Dampak buruk yang paling sering muncul merupakan rasa terbakar, gatal-gatal, dan iritasi pada kulit, gangguan di area telinga, dan pada jari-jari, sehingga perlu dilakukan observasi untuk penggunaan dalam jangka panjang (Arifiyana dkk., 2019). Di Indonesia, telah terdapat peraturan yang membatasi penggunaan hidrokuinon dalam sediaan kosmetika yaitu pada peraturan BPOM No.23 Tahun 2019, dimana hidrokuinon sudah dilarang penggunaannya sebagai agen pemutih pada sediaan kosmetika. Pada tahun 2006 dan 2007 BPOM RI telah melakukan pemeriksaan dan pengujian laboratorium terhadap beberapa sediaan kosmetika kosmetika yang beredar, hasilnya telah ditemukan sebanyak 23 produk mengandung zat terlarang untuk digunakan dalam sediaan kosmetik, dimana satu diantaranya ditemukan mengandung hidrokuinon dengan persentase >2% (Arifiyana dkk., 2019). Terdapat sebanyak 80% sampel krim pemutih yang beredar di Pontianak Kalimantan Barat yang dianalisis secara kualitatif menggunakan pereaksi FeCl_3 1% dan pereaksi benedict dan menunjukkan hasil positif mengandung hidrokuinon (Kurniawan dkk., 2022). Penelitian yang dilakukan sebelumnya diperoleh dari beberapa sampel krim yang diambil dari salon kecantikan yang terletak di Kecamatan Kendari Barat, Mandonga, Wua-Wua dan Kambu terdapat 2 sampel yang positif mengandung hidrokuinon dengan kadar < 2 % yaitu 1,966% dan 1,591 % (Irnawati dkk., 2016).

Penelitian lainnya yang dilakukan pada sediaan krim pemutih wajah yang beredar di minimarket wilayah Minomartani, Yogyakarta terdapat 64,29% krim pemutih yang mengandung hidrokuinon (Rahmayuni dkk., 2018).

Analisis kuantitatif untuk mengetahui kadar hidrokuinon dalam sampel dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT), kromatografi lapis tipis (KLT), dan analisa titrimetri dengan titrasi redoks serta spektrofotometri UV-Vis. Analisis dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis memiliki kinerja yang cepat dibandingkan dengan pengukuran hidrokuinon menggunakan metode yang lain (Andriani dan Safira, 2018). Spektrofotometri UV-Vis yang memiliki kelebihan dibandingkan metode lainnya yaitu mampu menganalisis senyawa organik maupun senyawa anorganik, lebih selektif, dapat digunakan untuk menentukan kadar zat yang relatif kecil, memiliki ketelitian yang tinggi dengan persentas relatif kesalahan sebesar 1-3%, serta waktu analisis lebih cepat dengan biaya yang lebih rendah namun tetap memberikan data dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi (Yahya, 2013). Metode ini dikatakan mudah karena dapat digunakan dengan baik untuk sampel berwarna juga untuk sampel tak berwarna (Rahim, 2011). Berdasarkan uraian dan penjelasan di atas penulis tertarik untuk melakukan identifikasi kandungan hidrokuinon terhadap sampel krim pemutih yang beredar di pasar segiri Kota Samarinda dikarenakan banyaknya produk kosmetik yang tidak berlabel BPOM.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Program Studi S1 Farmasi Stikes Dirgahayu Samarinda dan dilakukan pada bulan Juni - Juli 2022.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-Vis (Bel Photonics UV-M51®), timbangan analitik (Fujitsu®), Erlenmeyer (pyrex®), Gelas kimia (pyrex®), corong kaca (Pyrex®), gelas ukur (pyrex®), pipet volume 1 ml (Iwaki®), kertas saring Whatman No.41, pipet tetes, batang pengaduk, aluminium foil.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sampel krim pemutih yang beredar di pasar segiri, Besi (III) klorida (FeCl_3), Standar Hidrokuinon (Merck®), Metanol (Merck®), Aquadest.

Prosedur kerja

Uji Kualitatif

Uji dengan Pereaksi Warna FeCl_3

Ditimbang sebanyak 1 gram sampel krim diletakkan di atas plat tetes kemudian ditambah 3 tetes pereaksi FeCl_3 . Sampel yang positif mengandung hidrokuinon ditunjukkan dengan perubahan warna hijau sampai hitam. (Chakti dkk., 2019)

Uji Kromatografi Lapis Tipis

Pembuatan Larutan Fase Gerak

Pembuatan fase gerak dibuat dari campuran aseton : n-heksana (4:6) dalam volume 30 ml. kemudian larutan fase gerak tersebut di masukan dalam *chamber* dan tutup lalu diamkan eluen menjadi jenuh (BPOM, 2011).

Pembuatan Larutan Baku Hidrokuinon

Timbang standar hidrokuinon sebanyak 0,01 gram kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 ml dan tambahkan larutan metanol sampai garis tanda batas (BPOM, 2011).

Pembuatan Larutan Sampel

Timbang sampel uji sebanyak 3 gram lalu masukan ke tabung sentrifugasi, bungkus dengan aluminium foil, kemudian ditambahkan metanol sebanyak 10 ml kemudian dikocok dengan *vortex mixer*. Dinginkan dalam es selama 15 menit kemudian disaring melalui kertas saring whatman No, 41 (BPOM, 2011).

Identifikasi Sempel dengan KLT

Lempeng KLT sebelum digunakan di aktifkan terlebih dahulu dengan dipanaskan di oven suhu 105° selama 30 menit. Setelah itu di buat batas untuk penotolan pada lempeng KLT yaitu 9 cm. Kemudian totolkan larutan sampel dan larutan uji di lempeng KLT dengan pipa kapiler. Setelah itu, masukan ke *chamber* dan jenuhkan lempeng KLT dengan fase gerak. Lempeng KLT diangkat jika fase gerak sudah mendekati batas elusi dan dibiarkan kering lalu di amati dibawah sinar UV 254 nm. Hasil positif jika hasil noda sampel memberikan warna bercak biru tua seperti larutan standar hidrokuinon serta hasil R_f dari sampel di

bandingkan dengan nilai R_f dari standar Hidrokuinon (BPOM, 2011).

Uji Kuantitatif

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi pengambilan sampel krim, preparasi sampel, pembuatan larutan baku hidrokuinon, penentuan panjang gelombang maksimum, dan pengukuran kadar hidrokuinon pada sampel.

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sediaan kosmetik krim pemutih wajah dengan merk yang berbeda sebanyak 10 jenis yang diambil dari pasar segiri kota Samarinda

Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan melalui penimbangan masing – masing sampel krim pemutih sebanyak 25 mg dan disuspensikan dalam metanol 50 ml dipanaskan dan dikocok sampai homogen kemudian di saring (Arifiyana dkk., 2019).

Pembuatan Larutan Baku

Larutan hidrokuinon 50 ppm dibuat dengan melarutkan sebanyak 5 mg standar hidrokuinon dalam 5 mL metanol, dan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas 100 ml. hingga diperoleh konsentrasi baku hidrokuinon 50 ppm dalam metanol.

Pembuatan Kurva Standar

Larutan baku hidrokuinon 50 ppm diencerkan menjadi konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, 10 ppm menggunakan pelarut metanol pada labu takar 10 mL, kemudian diukur pada panjang gelombang maksimumnya. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada larutan hidrokuinon dengan koensentrasi 10 ppm dan diukur pada rentang panjang gelombang 200-400 nm (Adriani dan Safira, 2018)

Pengukuran Kadar Hidrokuinon Sampel

Kandungan Hidrokuinon pada sampel dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan Instrumen Spektrofotometri UV-Vis. Absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometri ultraviolet pada panjang gelombang 293 nm. Kadar hidrokuinon dalam sampel dihitung dengan menggunakan

persamaan regresi linear : $y = bx \pm a$ yang diperoleh melalui kurva standar hidrokuinon (Arifiyana dkk., 2019)

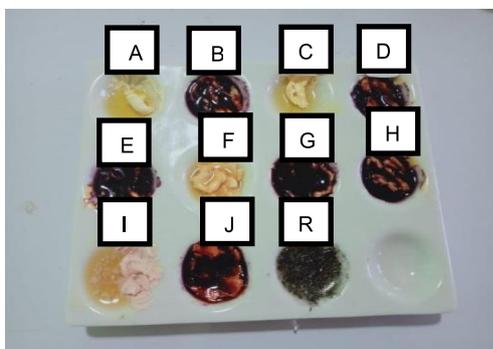
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kandungan hidrokuinon pada krim pemutih wajah yang beredar di pasar segiri kota samarinda dilakukandengan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif menggunakan uji reaksi warna dan Kromatografi Lapis Tipis sedangkan untuk uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV- Visible. Krim pemutih di pilih dengan Sampel memenuhi kriteria yaitu sampel yang di klaim memiliki efek mencerahkan atau memutihkan wajah serta tidak teregistrasi BPOM.

Uji Kualitatif

Uji dengan pereaksi warna $FeCl_3$

Penelitian diawali dengan melakukan uji pereaksi warna $FeCl_3$ dengan meneteskan 3 tetes $FeCl_3$ dalam 1 gram sampel. Pereaksi $FeCl_3$ digunakan dalam uji kualitatif karena ketika direaksikan dengan hidrokuinon akan menghasilkan suatu senyawa kompleks (Chakti dkk., 2019). Reaksi yang terjadi antara $FeCl_3$ dan hidrokuinon merupakan reaksi reduksi oksidasi yang mengakibatkan terjadinya perubahan warna yang merupakan parameter dari uji kualitatif (Musiam dkk. 2019). Berdasarkan uji yang dilakukan terdapat enam sampel yang positif mengandung hidrokuinon yaitu sampel B, D, E, G, H, dan J yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada sampel menjadi berwarna hitam (Chakti dkk., 2019) sedangkan sampel A, C, F, dan I dapat diartikan tidak mengandung hidrokuinon secara kualitatif. Analisis hidrokuinon dengan uji pereaksi warna $FeCl_3$ yang tercantum pada gambar 1.



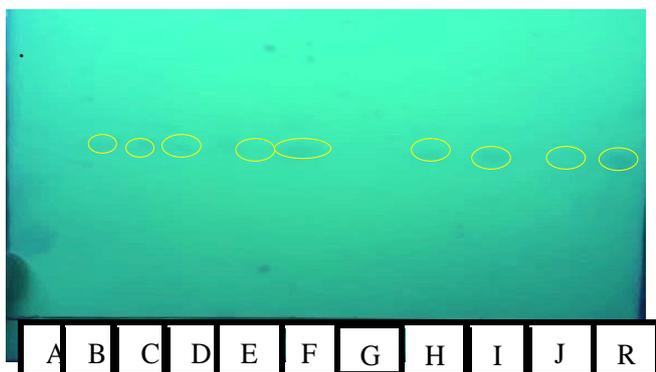
Gambar 1 Hasil uji dengan pereaksi warna

Preparasi Larutan Fase Gerak dan Sampel dengan Uji KLT

Membuat fase gerak berupa aseton : n-heksana (4:6) dalam volume 30 ml, masukan kedalam *chamber* diamkan sampai menjadi jenuh. Fase gerak ini bersifat non polar sedangkan fase diam yang digunakan berupa silica gel GF 254 yang bersifat polar. Campuran dari fase gerak ini memberikan pemisahan yang baik sehingga larutan baku dan sampel bisa dipisahkan karena adanya kelarutan yang berbeda (BPOM, 2011). Metanol digunakan sebagai pelarut karena metanol spesifik dalam melarutkan hidrokuinon yang terdapat dalam sediaan basis krim. Kemudian dilakukan pencampuran menggunakan *vortex mixer* untuk menghomogenkan sampel dengan pelarut. Setelah itu dilakukan pendinginan untuk memisahkan fase basis dengan fase hidrokuinon-metanol (fase cair). Lalu disaring dengan kertas saring Whatman No. 41 untuk memisahkan fase cair dari komponen lain yang dapat mengganggu proses analisis.

Uji dengan Kromatografi Lapis Tipis

Uji kualitatif hidrokuinon dalam krim pemutih wajah dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa hidrokuinon yang terkandung dalam krim pemutih wajah. Plat KLT yang akan digunakan diaktifkan dengan pemanasan menggunakan Oven pada suhu $105^{\circ}C$. Fase gerak aseton : n-heksana (4:6) dielusikan pada plat KLT yang telah ditotolkan 10 sampel uji. Plat KLT kemudian diamati dibawah sinar UV 254 nm. Bercak berwarna biru tua ini timbul karena adanya interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang terikat oleh ausokrom yang berarti sampel B, C, D, E, F, H, I dan J positif mengandung hidrokuinon yang ditunjukkan pada gambar 2. Uji pada Kromatografi lapis tipis dibawah sinar UV 254 nm, hasil yang didapat sebagai berikut :



Gambar 2 Hasil Lempeng KLT dibawah Sinar UV 254 nm

Hasil uji KLT ini menunjukkan nilai Rf pada sampel B (0,525), C (0,537), D (0,537), E (0,537), F (0,537), H (0,55), I (0,525) dan J (0,55), dimana sampel tersebut memiliki warna bercak biru gelap seperti larutan baku hidrokuinon dengan nilai Rf baku adalah R(0,55). Nilai Rf dari standar atau baku hidrokuinon dengan sampel B, I memiliki selisih 0,025, untuk sampel C, D, E, F selisihnya adalah 0,013, sedangkan nilai Rf sampel H dan J sama dengan Rf baku hidrokuinon. Sampel yang tidak jauh berbeda dengan baku dikatakan positif jika selisih nilai Rf dengan baku perbandingan $\leq 0,050$ (Oktaviantari dan Feladita, 2019). Tabel hasil perhitungan harga Rf sampel yang di amati dibawah sinar UV 254 nm ditampilkan pada Tabel I.

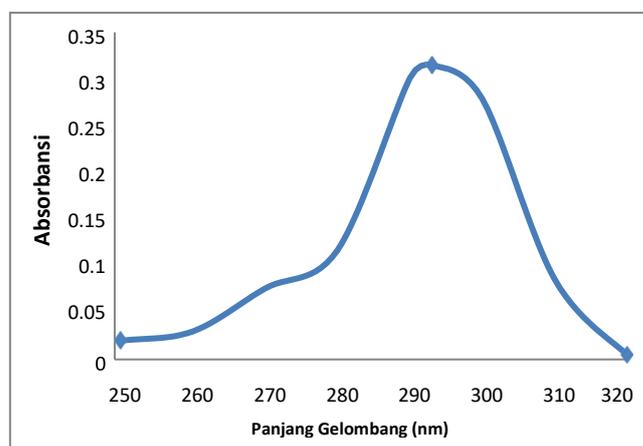
Tabel 1 Hasil Perhitungan Harga Rf sampel dibawah Sinar UV 254 nm

Sampel	Rf	Warna Bercak	Keterangan
Baku	0,55	Biru gelap	Positif
A	-	-	Negatif
B	0,52	Biru gelap	Positif
C	0,53	Biru gelap	Positif
D	0,53	Biru gelap	Positif
E	0,53	Biru gelap	Positif
F	0,53	Biru gelap	Positif
G	-	-	Negatif
H	0,55	Biru gelap	Positif
I	0,53	Biru gelap	Positif
J	0,55	Biru gelap	Positif

Uji Kuantitatif

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

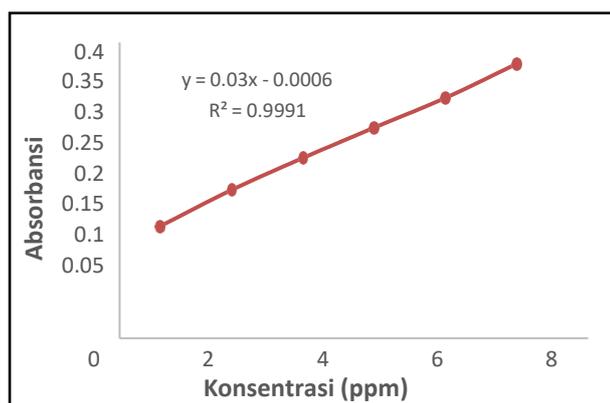
Panjang gelombang maksimum hidrokuinon diukur pada rentang panjang gelombang 200-400 nm dimana panjang gelombang maksimum yang terukur dalam penelitian ini adalah 293 nm. Panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang yang menunjukkan nilai absorbansi paling tinggi. Berdasarkan hasil grafik pada **Gambar 3** diketahui bahwa absorbansi tertinggi hidrokuinon terletak pada panjang gelombang 293 nm. Nilai tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan (Irnowati dan Sahumena, 2016) dan (Arifiyana dkk., 2019). Hasil penentuan panjang gelombang maksimum hidrokuinon pada panjang gelombang 293 nm, seperti yang terlihat pada Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3 Grafik panjang gelombang maksimum

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva standar memudahkan dalam mengetahui konsentrasi suatu senyawa dalam sampel yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier, dibuat seri konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 293 nm. Persamaan linier $y = 0,03x + 0,0006$ dihasilkan dari pengukuran nilai absorbansi dan konsentrasi dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9991 yang menunjukkan linearitas yang sangat baik karena mendekati angka satu. Data hasil kurva hubungan antara konsentrasi hidrokuinon dan absorbansi seperti pada Gambar 4 berikut ini :



Gambar 4 Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Baku

Dari hasil perhitungan data tersebut didapatkan persamaan garis regresi $y = 0,03x + 0,0006$ dan koefisien relasi ($r = 0,9991$). Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan adanya hubungan yang linear antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi analit (Chakti dkk., 2019).

Penentuan Konsentrasi Hidrokuinon dengan Spektrofotometri UV-Visible

Pengukuran kadar hidrokuinon yang dilakukan pada 10 sampel yang diambil dari pasar Segiri Kota Samarinda dituangkan pada Tabel 3. Konsentrasi hidrokuinon pada sampel yaitu masing-masing A (1,68 ppm), B (19,24 ppm), C (2,11 ppm), D (25,98 ppm), E (23,44 ppm), F (2,74 ppm), G (30,41 ppm), H (15,74 ppm), I (3,68 ppm), dan 7,21 ppm dengan persentase hidrokuinon masing – masing sampel adalah 0,36% b/b, 3,84% b/b, 0,42% b/b, 5,19% b/b, 4,68% b/b, 0,54% b/b, 6,08% b/b, 3,14% b/b, 0,73% b/b, dan 1,44% b/b. Hasil tersebut sesuai dengan uji kualitatif menggunakan pereaksi warna $FeCl_3$ dimana sampel yang berubah warna atau positif mengandung hidrokuinon adalah sampel B, D, E, G, H, dan J. Uji kualitatif menggunakan metode KLT juga menunjukkan hasil bahwa sampel B, C, D, E, F, H, I, dan J positif mengandung hidrokuinon. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semua sampel mengandung hidrokuinon dengan kadar yang berbeda-beda dengan kisaran 0,36% b/b – 6,08% b/b. Hasil pengukuran kadar hidrokuinon dalam sampel dapat di lihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 2 Data hasil pengukuran kadar Hidrokuinon

dalam sampel			
Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Hidrokuinon (% b/b)
A	0,051	1,69	0,36
B	0,578	19,24	3,84
C	0,064	2,11	0,42
D	0,780	25,98	5,19
E	0,704	23,44	4,68
F	0,083	2,74	0,54
G	0,913	30,41	6,08
H	0,473	15,74	3,14
I	0,111	3,68	0,73
J	0,217	7,21	1,44

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ini untuk uji kualitatif dengan pereaksi warna $FeCl_3$, sampel yang positif mengandung Hidrokuinon adalah sampel B, D, E, G, H, dan J. Hasil uji dengan kromatografi lapis tipis, sampel yang positif mengandung Hidrokuinon adalah sampel B, C, D, E, F, H, I dan J, Berdasarkan uji kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Visible, mengandung hidrokuinon dengan kadar hidrokuinon dalam krim pemutih pada sampel A 0,36% b/b, sampel B 3,84% b/b, sampel C 0,42% b/b, sampel D 5,19% b/b, sampel E 4,68% b/b, sampel F 0,54% b/b, sampel G 6,08 % b/b, sampel H 3,14% b/b, sampel I 0,73% b/b, dan sampel J 1,44% b/b.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat kandungan hidrokuinon yang relatif besar pada 8 krim pemutih yang beredar di Pasar Segiri Kota Samarinda. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis terhadap kandungan berbahaya lainnya dalam krim pemutih yang mungkin terdapat dalam krim dengan kandungan hidrokuinon tinggi, seperti merkuri, asam retinoat, dan metil paraben dalam krim yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

Adriani, A., dan Safira, R. 2018. Analisa Hidrokuinon dalam krim dokter secara Spektrofotometri UV – Vis. *Jurnal lantanida*, 6(2) : 103 – 202.
Amilia. D.S. 2011. *Gambaran Pengetahuan Dampak Penggunaan Kosmetik*

- Pemutih Terhadap Kesehatan Kulit Pada Ibu – Ibu di Kelurahan Mangga Kecamatan Medan Tuntungan Tahun 2010.* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran USU, Medan
- Arifiyana, D., Ebtavanny, T.G., Harjanti, Y. S. 2019. Analisis Kuantitatif Hidrokuinon pada Produk Kosmetik Krim Pemutih yang Beredar di Wilayah Surabaya Pusat dan Surabaya Utara dengan Metode Spektrofotometri UV- Vis. *Akta kimia Indonesia*, 4(2) : 107 – 117.
- BPOM RI. 2015. *Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika*, Nomor 18 Tahun 2015, BPOM RI, Jakarta
- BPOM RI, 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia tentang Metode Analisis Kosmetika*. BPOM RI, Jakarta
- Chakti, A. S., Simaremare, E. S., & Pratiwi, R. D. 2019. Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar di Jayapura. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(1) :1-11
- Feladita N, Agustin R, Oktaviantri D. E. 2019. Identifikasi Hidrokuinon Dalam Sabun Pemutih Pembersih Pada Tiga Klinik Kecantikan Dibandar Lampung Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi* 4(2). Hal. 91-97
- Inawati, M. H. Sahumena, W. O. N. Dewi. 2016. Analisis Hidrokuinon pada Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi*. 5(3). 229-237
- Kurniawan, E. N., Nugraha, F., Kurniawan H. 2022. Analisis Kandungan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 4(3). 768-777
- Musiam, S., Noor, R. M., Ramadhani, I. F., Wahyuni, A., Alfian, R., Kumalasari, E., & Aryzki, S. 2019. Analisis Zat Pemutih Berbahaya pada Krim Malam di Klinik Kecantikan Kota Banjarmasin. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2(1). 18–25.
- Rahim, N. 2011. Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. [Skripsi]. Jurusan pendidikan kimia. Pekanbaru: *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Rahmayuni, E., Harmita, H. Suryadi. 2018. “Development and Validation Method for Simultaneous Analysis of Retinoic Acid, Hydroquinone and Corticosteroid in Cream Formula by High Performance Liquid Chromatography,” *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 8(09), 087-092
- Tranggono, R. I., dan F. Latifah. 2014. *Buku Pegangan Dasar Kosmetikologi*. Gramedia, Jakarta
- Yahya, S. 2013. *Spektrofotometer UV-Vis*. Erlangga, Jakarta