

## Penetapan Kadar Hidrokuinon pada Krim dari Klinik Kecantikan di Kota Surakarta dengan Metode Spektrofotometri UV

### Determination of Hydroquinone Levels in Cream from Beauty Clinics in Surakarta City using the Spectrophotometry Method

Dandi Febrian Sukamto<sup>1</sup>

Ika Trisharyanti Dian  
Kusumowati<sup>2\*</sup>

Universitas Muhammadiyah  
Surakarta, Sukoharjo, Jawa  
Tengah, Indonesia

\*email:

[Ika.Trisharyanti@ums.ac.id](mailto:Ika.Trisharyanti@ums.ac.id)

#### Abstrak

Pada krim pencerah wajah bahan aktif yang sering digunakan yaitu hidrokuinon. Kerja hidrokuinon pada kosmetik pencerah wajah yaitu dengan menghambat pembentukan melanin dan merusak melanin yang telah terbentuk sehingga warna kulit menjadi putih. Berdasarkan peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 yang melarang penggunaan hidrokuinon sebagai pemutih atau pencerah dalam kosmetik karena hidrokuinon memiliki efek samping dermatitis, *ochronosis* eksogen, dan depigmentasi permanen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hidrokuinon dan perbedaan kadar hidrokuinon pada krim pemutih dari klinik kecantikan di Kota Surakarta. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode non eksperimental, dimana sampel diambil dari klinik kecantikan di Kota Surakarta yang terdiri dari lima Kecamatan yaitu Banjarsar, Jebres, Laweyan, Pasar Kliwon, dan Serengan. Uji kualitatif untuk identifikasi hidrokuinon menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1% dan hasil yang didapatkan bahwa sampel 1 sampai 5 positif mengandung hidrokuinon. Penetapan kadar hidrokuinon pada sampel untuk uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV. Berdasarkan hasil perhitungan parameter linieritas, didapatkan persamaan regresi  $y = 0,046x - 0,0734$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9991, LOD sebesar 0,5496 ppm dan LOQ sebesar 1,8321 ppm, presisi dengan nilai %RSD sebesar 1,039%, serta %recovery sebesar 88,1630%. Berdasarkan hasil yang didapatkan, sampel dari klinik kecantikan di Kota Surakarta yang terdiri dari lima kecamatan mengandung hidrokuinon dengan kadar sampel 1 sebesar 0,6795%; sampel 2 sebesar 1,1658%; sampel 3 sebesar 0,6026; sampel 4 sebesar 0,5400%; sampel 5 sebesar 0,6375%. Berdasarkan hasil tersebut bahwa sampel krim dari klinik kecantikan di lima Kecamatan tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

#### Kata Kunci:

Krim pemutih  
Hidrokuinon  
Spektrofotometri UV

#### Keywords:

Whitening cream  
Hydroquinone  
UV Spectrophotometry

#### Abstract

In facial lightening creams, the active ingredient that is often used is hydroquinone. Hydroquinone works in facial lightening cosmetics by inhibiting the formation of melanin and damaging melanin that has been formed so that the skin color becomes white. Based on BPOM regulation No. 23 of 2019 which prohibits the use of hydroquinone as a whitener or brightener in cosmetics because hydroquinone has side effects of dermatitis, exogenous *ochronosis*, and permanent depigmentation. The purpose of this study was to determine hydroquinone and differences in hydroquinone levels in whitening creams from beauty clinics in Surakarta City. The research was conducted using non-experimental method, where samples were taken from beauty clinics in Surakarta City consisting of five sub-districts namely Banjarsar, Jebres, Laweyan, Pasar Kliwon, and Serengan. Qualitative test for hydroquinone identification using  $\text{FeCl}_3$  reagent 1% and the results obtained that samples 1 to 5 are positive for hydroquinone. Determination of hydroquinone levels in samples for quantitative tests using UV spectrophotometry. Based on the calculation of linearity parameters, the regression equation  $y = 0.046x - 0.0734$  was obtained with a correlation coefficient ( $r$ ) of 0.9991, LOD of 0.5496 ppm and LOQ of 1.8321 ppm, precision with a %RSD value of 1.039%, and %recovery of 88.1630%. Based on the results obtained, samples from beauty clinics in Surakarta City consisting of five sub-districts contain hydroquinone with sample 1 levels of 0.6795%; sample 2 of 1.1658%; sample 3 of 0.6026; sample 4 of 0.5400%; sample 5 of 0.6375%. Based on these results, the cream samples from beauty clinics in five sub-districts do not have significant differences.



## PENDAHULUAN

Keinginan masyarakat terhadap kosmetik pencerah kulit wajah disebabkan bahwa memiliki kulit cerah dan putih merupakan tanda standar kecantikan dan ketampanan serta mengikuti tren fashion terkini, dan memperhalus tekstur wajah (Peltzer et al., 2016; Pramanik et al., 2021; Shroff et al., 2018). Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang larut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Formulasi krim dibuat sebagai emulsi yang mempunyai konsistensi yang relatif cair. Penggunaan krim lebih ditujukan untuk kosmetika dan estetika (Depkes RI, 2020). Pada kosmetik pemutih wajah bahan aktif yang sering digunakan yaitu hidrokuinon. Kerja hidrokuinon pada kosmetik pemutih wajah yaitu menghambat pembentukan melanin pada kulit dan merusak melanin yang telah terbentuk sehingga warna kulit menjadi putih (BPOM RI, 2019).

Hidrokuinon merupakan bahan aktif yang memiliki efek samping dermatologis (dermatitis, *ochronosis*, depigmentasi permanen) dan karsinogenik (Couteau & Coiffard, 2016; Naidoo et al., 2016). Selain itu, penggunaan krim hidrokuinon dapat menyebabkan efek berbahaya seperti atrofi epidemial, eksim, infeksi bakteri dan jamur, kutil dan jerawat (Couteau & Coiffard, 2016; Siyaka et al., 2016). Salah satu efek samping yang sering dialami kebanyakan orang adalah *ochronosis* eksogen yaitu dengan presentase pada perempuan sebesar 92,04% dan laki-laki sebesar 7,95% (Tan et al., 2020).

Menurut BPOM RI, hasil intensifikasi pengawasan BPOM di klinik kecantikan pada tanggal 19-23 Februari 2024 bahwa dari 731 sarana klinik kecantikan, 239 sarana tidak memenuhi ketentuan. Di Indonesia angka kejadian efek samping krim pemutih cukup tinggi, hal ini dibuktikan dengan banyaknya kasus yang ditemukan di dokter kulit dan kecantikan. Efek samping yang terjadi akibat krim pemutih cukup parah, hal ini disebabkan adanya penambahan bahan adiktif dengan tujuan meningkatkan efek pemutihan (Rezky et al., 2023).

Mengutip berita dari sosial media BPOM Surakarta pada tanggal 19-23 Februari 2024 tentang intensifikasi pengawasan kosmetik klinik kecantikan di Kota Surakarta, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Sragen, dan Kabupaten Karanganyar, berisi bahwa dalam kegiatan tersebut diamankan dan dimusnahkan produk kosmetik tanpa izin edar dan/atau tidak memenuhi ketentuan sehingga sampel krim pemutih yang diuji pada penelitian ini diambil dari klinik kecantikan yang berada di Kota Surakarta. Kota Surakarta dipilih karena terdapat banyak klinik kecantikan yang tersebar dan menawarkan produk krim pemutih wajah. Menurut Permenkes Nomor 9 Tahun 2014 tentang klinik berbunyi klinik menyelenggarakan pelayanan Kesehatan perorangan yang bersifat promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif sehingga Upaya Kesehatan yang dilaksanakan berkesinambungan. Oleh karena itu, pasien yang mendapatkan pengobatan harus dipastikan keamanannya (Permenkes RI, 2014).

Kandungan hidrokuinon yang terdapat pada krim dapat dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV. Spektroskopi mekanisme kerjanya berkaitan dengan penyerapan dan emisi atau hamburan radiasi elektromagnetik dari molekul atau atom. Kromofor merupakan molekul atau bagian yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah UV, ditandai dengan adanya ikatan rangkap yang berselang-seling, misalnya yaitu heksana, asetilen, aseton, karbonil, benzene, karbondioksida, karbonmonooksida, dan gas nitrogen. Auksokrom merupakan gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas yang mempunyai ikatan kovalen tunggal, terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorpsi sinar UV pada kromofor yang ada, baik pada intensitasnya ataupun Panjang gelombang, contohnya gugus amina, hidroksi, alkoksi, dan halida (Suhartati, 2017). Metode spektrofotometri UV tergolong mudah dan memiliki kinerja yang cepat untuk pengukuran dibandingkan dengan metode lainnya. Selain itu, senyawa yang dianalisis mempunyai kromofor pada struktur kimianya sehingga dapat dianalisis dengan

spektrofotometri UV dan memenuhi syarat untuk analisis (Irnawati et al., 2016).

Penggunaan krim pemutih yang mengandung hidrokuinon sangatlah berbahaya karena efek samping yang ditimbulkan serius, oleh karena itu perlu dilakukan penetapan kadar hidrokuinon pada krim dari klinik kecantikan di Kota Surakarta untuk mencegah terjadinya kasus efek samping dari penggunaan krim hidrokuinon. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hidrokuinon dan perbedaan kadar hidrokuinon pada krim pemutih dari klinik kecantikan di Kota Surakarta.

## METODOLOGI

Penelitian ini dikategorikan ke dalam penelitian secara non eksperimental. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Waktu penelitian dilakukan dari bulan September s.d bulan Oktober 2024. Populasi penelitian ini adalah krim dari 5 klinik kecantikan di Kota Surakarta meliputi 5 Kecamatan. Sampel 1 berasal dari Kecamatan Banjarsari, sampel 2 berasal dari Kecamatan Jebres, sampel 3 berasal dari Kecamatan Laweyan, sampel 4 berasal dari Kecamatan Pasar Kliwon, dan sampel 5 berasal dari Kecamatan Serengan. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah krim malam.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah Spektrofotometer UV merek Shimadzu, neraca analitik, dan alat-alat gelas laboratorium. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah sampel berupa krim pemutih wajah yang diperoleh dari 5 klinik kecantikan di Kota Surakarta, asam klorida (HCl) 4N, hidrokuinon, pereaksi besi (III) klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) 1%, etanol p.a, etanol 96%, dan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

### Uji Kualitatif dengan Pereaksi $\text{FeCl}_3$

Sampel pada masing-masing krim pemutih ditimbang sebanyak 130 mg dan ditambahkan 5 tetes larutan pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Dinyatakan positif mengandung

hidrokuinon jika terjadi perubahan warna menjadi hijau hingga hitam.

### Pembuatan Larutan Stok 100 ppm

Ditimbang 100 mg baku hidrokuinon dan dilarutkan dengan etanol p.a ke dalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas kemudian digojog sampai homogen. Didapatkan konsentrasi baku hidrokuinon 1000 ppm. Diambil 1,0 mL larutan baku 0,1% (1.000 ppm) dengan menggunakan mikropipet kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL. Setelah itu, ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas. Larutan dihomogenkan dengan cara digojog dan diperoleh konsentrasi larutan 100 ppm.

### Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Diambil larutan stok 100 ppm sebanyak 0,6 mL dengan menggunakan mikropipet ke labu ukur 5 mL. Setelah itu, dilarutkan dengan etanol p.a hingga tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi larutan 12 ppm. Larutan dihomogenkan dengan cara digojog kemudian diukur pada Panjang gelombang 200-400 nm dan digunakan etanol p.a sebagai blanko.

### Pembuatan Larutan Kurva Kalibrasi

Dibuat 7 seri konsentrasi larutan untuk kurva kalibrasi. Konsentrasi larutan dibuat dari larutan stok 100 ppm. Diambil larutan stok hidrokuinon 100 ppm sebanyak 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 mL ke dalam labu ukur 5,0 mL dan ditambahkan dengan etanol p.a hingga tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi larutan baku sebesar 6, 8, 10, 12, 14, 16, dan 18 ppm. Larutan kurva kalibrasi kemudian diukur serapannya pada Panjang gelombang maksimum.

### Uji Linieritas

Uji linieritas dapat dihitung secara statistik dengan koefisien korelasi. Data untuk perhitungan uji linieritas diambil dengan menggunakan konsentrasi dan absorbansi larutan kurva baku. Menurut ICH, uji linieritas dikatakan baik jika nilai koefisien korelasi ( $r$ )  $\geq 0,998$  (ICH, 2022). Menurut AOAC, uji linieritas dikatakan baik jika nilai koefisien korelasi ( $r$ )  $> 0,995$  (AOAC, 2016).

## LOD dan LOQ

LOD (*Limit of Detection*) atau batas deteksi adalah batas konsentrasi terendah analit yang dapat dideteksi dalam sampel atau diidentifikasi. Uji batas deteksi digunakan untuk menunjang konsentrasi analit menunjukkan di bawah atau di atas aras tertentu. LOQ (*Limit of Quantification*) atau batas kuantifikasi adalah batas konsentrasi terendah analit yang dapat dihitung dengan presisi dan akurasi yang diterima dalam penelitian yang ditetapkan (Depkes RI, 2020). LOD atau batas deteksi dan LOQ atau batas kuantifikasi secara statistik dapat dihitung dengan persamaan regresi linier dari kurva baku. Perhitungan dapat dilakukan dengan memasukkan absorbansi ke dalam persamaan regresi linier (Rahmadari et al., 2021). LOD dan LOQ dihitung dengan rumus berikut ini.

$$\text{LOD} = \frac{3 \times \text{SD}}{b}$$
$$\text{LOQ} = \frac{10 \times \text{SD}}{b}$$

## Penetapan Kadar Hidrokuinon

Penetapan kadar hidroquinon dilakukan pada panjang gelombang serapan maksimum 294 nm. Sampel pada masing-masing krim pemutih ditimbang sebanyak 130 mg kemudian sampel krim pemutih dimasukkan ke dalam erlenmeyer 50 mL serta ditambahkan 12 tetes HCl 4N dan 25 mL etanol p.a. HCl 4N berfungsi agar hidroquinon pada sampel krim dapat terpisah dari senyawa lain yang terdapat pada krim dan zat pengotor yang bersifat polar dapat terpisah. Larutan yang sudah dicampurkan kemudian dipanaskan diatas hotplate sambil dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer. Larutan hasil pemanasan yang sudah homogen disaring dengan menggunakan kertas saring. Kertas saring diatasnya ditambahkan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) yang bertujuan untuk mengangkat lemak. Setelah itu, hasil penyaringan diambil 0,5 mL ke dalam labu ukur 5 mL dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas. Sampel diberi label penomoran 1 sampai 5. Penetapan kadar

hidrokuinon pada sampel krim dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar \% b/b} = \frac{\text{Kadar \%b/v}}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

## Uji Presisi

Dibuat 7 seri kadar sampel yang sama yaitu dengan diambil 0,5 mL larutan yang sudah disaring ke dalam labu takar 5,0 mL dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas. Larutan dihomogenkan dengan cara digojog. Setelah itu, larutan yang sudah homogen dianalisis dengan Spektrofotometer UV pada Panjang gelombang maksimum.

## Uji Akurasi

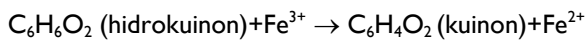
Uji akurasi dibuat dengan metode penambahan adisi yaitu menghitung % recovery. Perlakuan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu tanpa penambahan zat aktif dan dengan penambahan zat aktif sebesar 80%, 100%, dan 120%. Sampel yang diambil yaitu dari konsentrasi yang digunakan pada waktu presisi. Setelah itu, dilakukan preparasi dan pengukuran absorbansi dengan menggunakan Spektrofotometer UV. Dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dan dilakukan pengukuran absorbansi agar dapat diketahui % recovery.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kualitatif dengan Pereaksi $\text{FeCl}_3$

Analisis kualitatif hidroquinon dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  akan menghasilkan senyawa kompleks. Dinyatakan positif mengandung hidroquinon jika terjadi perubahan warna menjadi hijau hingga hitam (Kurniawan et al., 2022). Pereaksi  $\text{FeCl}_3$  merupakan reagen yang dapat mengidentifikasi senyawa fenolik. Oleh karena itu, pereaksi  $\text{FeCl}_3$  dimanfaatkan untuk menentukan senyawa hidroquinon sudah tepat. Warna hitam yang terjadi ketika pereaksi  $\text{FeCl}_3$  ditambahkan disebabkan karena terbentuknya senyawa kompleks fenil alkohol besi klorida dengan hidroquinon dalam suasana asam. Senyawa kompleks ini dapat terbentuk karena adanya

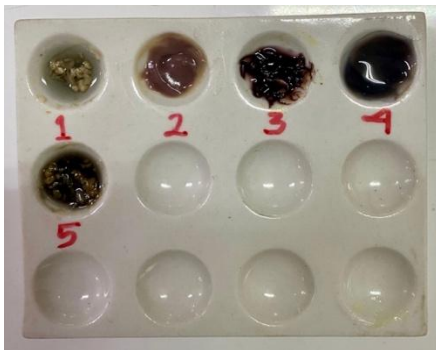
gugus -OH fenolik. Reaksi  $\text{FeCl}_3$  dan hidrokuinon pada persamaan dibawah merupakan reaksi oksidasi-reduksi (Musiam et al., 2019).



Menurut (Fahira et al., 2021), pereaksi  $\text{FeCl}_3$  merupakan pereaksi yang spesifik terhadap hidrokuinon. Identifikasi senyawa hidrokuinon jika ditambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  ditandai dengan perubahan warna krim menjadi ungu kehitaman. Hasil uji kualitatif krim dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  dapat dilihat pada tabel I.

**Tabel I.** Uji kualitatif krim dengan menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$

Sampel	Warna setelah penambahan $\text{FeCl}_3$	Hasil
1	Kehijauan	Positif
2	Keunguan	Positif
3	Ungu kehitaman	Positif
4	Hitam	Positif
5	Hitam	Positif



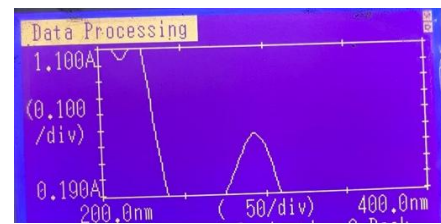
**Gambar 1.** Perubahan warna krim setelah penambahan pereaksi  $\text{FeCl}_3$

Pada sampel krim yang diidentifikasi, sampel 1 terjadi perubahan menjadi hijau, sampel 2 dan 3 terjadi perubahan menjadi ungu, sampel 4 dan 5 terjadi perubahan menjadi hitam. Sampel yang terjadi perubahan warna dinyatakan positif mengandung hidrokuinon secara kualitatif. Selanjutnya sampel krim yang dinyatakan positif pada uji kualitatif akan diukur kadarnya secara kuantitatif dengan spektrofotometer UV.

## Uji Kuantitatif

### Penentuan $\lambda$ maksimum hidrokuinon

Panjang gelombang ( $\lambda$ ) maksimum digunakan untuk melihat daerah serapan analit yang diidentifikasi. Panjang gelombang ditentukan dengan menggunakan larutan baku hidrokuinon 12 ppm yang dibaca pada panjang gelombang 200-400 nm. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 294 nm dengan absorbansi 0,563. Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum hidrokuinon dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar II.** Hasil *scanning*  $\lambda$  maksimum hidrokuinon

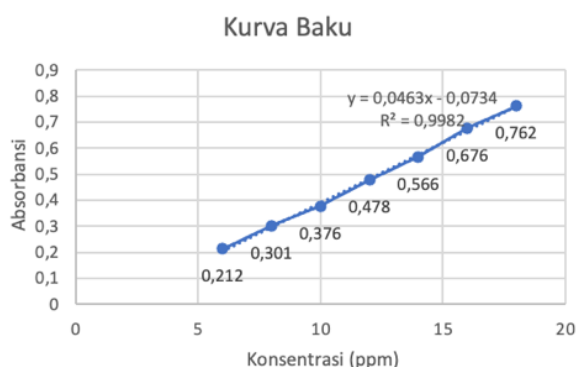
### Uji Linieritas

Linieritas adalah hasil uji yang secara langsung menunjukkan statistik yang proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel dengan rentang yang ada. Linieritas membentuk hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi pengukuran yang dilakukan (Depkes RI, 2020). Linieritas bertujuan untuk melihat kemampuan larutan baku dalam mendeteksi analit dalam sampel. Linieritas dilakukan dengan pembuatan kurva baku yaitu membuat seri konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm, dan 18 ppm kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Penentuan kurva baku bertujuan untuk mendapatkan persamaan regresi linier yang digunakan untuk penetapan kadar hidrokuinon. Pengukuran larutan baku hidrokuinon diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel II.** Hasil pengukuran larutan baku hidrokuinon

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	6	0,212
2	8	0,301
3	10	0,376
4	12	0,478

5	14	0,566
6	16	0,676
7	18	0,762



**Gambar III.** Kurva baku hidrokuinon

Hasil kurva baku yang diperoleh dalam penelitian yang dilakukan adalah  $y = 0,0463x - 0,0734$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9991. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh dapat diterima karena sudah memenuhi syarat uji linieritas. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang mendekati 1 dapat diartikan bahwa konsentrasi memiliki hubungan linier dengan absorbansi yang dihasilkan sehingga absorbansi berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi yang menurut hukum Lambert-Beer sudah sesuai (Nugroho et al., 2019).

#### LOD dan LOQ

Pada percobaan yang sudah dilakukan didapatkan perhitungan nilai LOD sebesar 0,5496 ppm. Pada penetapan kadar hidrokuinon jika konsentrasi yang terukur dalam sampel lebih dari 0,5496 ppm, maka sinyal yang terukur berasal dari hidrokuinon sehingga pengukuran bisa dipercaya, jika konsentrasi yang terukur dalam sampel kurang dari 0,5496 ppm, maka sinyal yang terukur bukan berasal dari hidrokuinon. Sedangkan nilai LOQ yang didapatkan pada pengukuran yaitu sebesar 1,8321 ppm, jika hasil pengukuran konsentrasi yang terukur dalam sampel lebih dari 1,8321 ppm maka hasil pengukuran yang diperoleh dalam percobaan dapat dikatakan akurat.

#### Penetapan Kadar Hidrokuinon

Penetapan kadar hidrokuinon pada sampel krim 1, 2, 3, 4, dan 5 dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV dengan panjang gelombang

maksimum 294 nm. Penetapan kadar hidrokuinon pada sampel dilakukan replikasi 3 kali kemudian dihitung kadarnya. Penetapan kadar hidrokuinon pada sampel diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel III.** Hasil perhitungan kadar hidrokuinon dalam sampel

Sampel	Abs (Y)	Kadar (ppm)	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
1	0,336	68,0179	0,006801	0,006795
	0,332	67,3533	0,006735	
	0,339	68,5163	0,006851	
	0,638	118,1926	0,011819	
2	0,621	115,3680	0,011536	0,011658
	0,626	116,1986	0,011619	
	0,291	60,5416	0,006054	
	0,288	60,0431	0,006004	
3	0,289	60,2093	0,006020	0,006026
	0,269	56,8864	0,005688	
	0,239	51,9023	0,005190	
	0,247	53,2313	0,005323	
4	0,310	63,5320	0,006353	0,005400
	0,318	65,0273	0,006502	
	0,304	62,7013	0,006270	

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan, sampel 1, 2, 3, 4, dan 5 positif mengandung hidrokuinon. Kadar hidrokuinon (%b/b) yang terdapat pada masing-masing krim yaitu 0,006795%; 0,011658%; 0,006026%; 0,005400%; dan 0,006375%. Krim dari klinik kecantikan di Kota Surakarta mengandung hidrokuinon sehingga tidak boleh digunakan karena menurut peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 yang melarang penggunaan hidrokuinon sebagai pemutih atau pencerah dalam kosmetik (BPOM RI, 2019).

#### Uji Presisi

Uji presisi merupakan uji yang dilakukan untuk mengukur kedekatan hasil yang diperoleh dari analisis terhadap pengukuran yang sama. Nilai keberulangan dinyatakan sebagai simpangan baku (SD) atau simpangan relatif (RSD) (Rahmadari et al., 2021).

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Uji presisi kadar hidrokuinon pada sampel diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel IV.** Hasil uji presisi

Sampel	Abs (Y)	Kadar (ppm)	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
1	0,326	66,3565	0,006635	0,006512
	0,313	64,1967	0,006419	
	0,312	64,0305	0,006403	
	0,314	64,3628	0,006436	
	0,320	65,3596	0,006535	
	0,325	66,1903	0,006619	
	0,320	65,3596	0,006535	
	SD			0,9488
2	%RSD			1,4570
	0,605	112,7097	0,011270	0,011356
	0,607	113,0420	0,011304	
	0,613	114,0388	0,011403	
	0,608	113,2081	0,011320	
	0,616	114,5372	0,011453	
	0,6	111,8790	0,011187	
	0,622	115,5341	0,011553	
	SD			1,2262
3	%RSD			1,0797
	0,245	52,8991	0,5289	0,005304
	0,248	53,3975	0,5339	
	0,242	52,4007	0,5240	
	0,244	52,7330	0,5273	
	0,250	53,7298	0,5372	
	0,245	52,8991	0,5289	
	0,247	53,2314	0,5323	
	SD			0,004440
4	%RSD			0,8371
	0,250	53,7298	0,5372	0,005292
	0,244	52,7330	0,5273	
	0,246	53,0652	0,5306	
	0,244	52,7330	0,5273	
	0,241	52,2345	0,5223	
	0,249	53,5637	0,5356	
	0,242	52,4007	0,5240	
	SD			0,5210
5	%RSD			0,9845
	0,320	65,3596	0,6535	0,006604
	0,324	66,0242	0,6602	
	0,327	66,5226	0,6652	
	0,327	66,5226	0,6652	
	0,32	65,3596	0,6535	

0,328	66,6888	0,6668	
0,323	65,8581	0,6585	
SD			0,5545
%RSD			0,8396

Berdasarkan hasil uji presisi yang didapatkan pada penelitian yang dilakukan adalah 1,039%. Hasil tersebut menunjukkan uji presisi memiliki ketelitian tinggi jika didapatkan hasil nilai %RSD < 2% (ICH, 2023). Menurut AOAC, untuk konsentrasi analit dibawah 10 ppm memiliki nilai keberterimaan %RSD 7,3%, dari %RSD yang didapatkan menunjukkan bahwa tingkat ketelitian tinggi (AOAC, 2016).

### Uji Akurasi

Uji akurasi merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan larutan pembanding. Pengukuran dilakukan dengan tanpa penambahan zat aktif dan penambahan zat aktif. Nilai akurasi dinyatakan dengan %recovery. Nilai keberterimaan dari uji akurasi adalah RSD < 1 (Depkes RI, 2020) dan angka perolehan kembali (nilai %recovery) untuk konsentrasi analit dibawah 100 ppm adalah 80-110% (AOAC, 2016). Nilai %recovery dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

$$\%recovery = \frac{\text{Kadar dengan penambahan ZA} - \text{kadar tanpa ZA}}{\text{konsentrasi sebenarnya}} \times 100\%$$

Akurasi digunakan untuk mengetahui data yang diukur memiliki kedekatan dengan hasil sebenarnya atau tidak. Hasil uji akurasi dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel V.** Hasil uji akurasi

Kons (ppm)	Abs (Y)	Kadar (ppm)	Recovery (%)	Rata-rata recovery (%)
0	0,226	6,4665	-	-
	0,229	6,5313		
	0,222	6,3801		
8	0,555	13,5723	87,9434	87,8543
	0,556	13,5939		
	0,552	13,5075		
10	0,627	15,1274	89,2877	89,2134
	0,628	15,1490		
	0,624	15,0626		
12	0,709	16,8984	87,6635	87,4215

0,708	16,8768	86,9375	
0,705	16,8120	87,6635	
SD			0,8776
%RSD			0,9954

Berdasarkan hasil uji akurasi yang dilakukan didapatkan nilai %RSD 0,9954 dan nilai %recovery untuk konsentrasi 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm yaitu sebesar 87,8543%; 89,2134%; dan 87,4215%. Hasil penelitian yang didapatkan membuktikan bahwa metode yang dipakai memiliki ketelitian yang baik dan nilai %recovery sesuai dengan nilai keberterimaannya atau memenuhi syarat yaitu 80-110% (AOAC, 2016). Nilai %RSD yang didapatkan untuk uji akurasi < 1% yaitu 0,9954%. Hal tersebut sudah sesuai dengan syarat nilai keberterimaan %RSD untuk uji akurasi (Depkes RI, 2020).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian kualitatif yang dilakukan dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub> 1% bahwa sampel krim dari klinik kecantikan di Kota Surakarta terbukti mengandung senyawa hidrokuinon. Setelah itu, dilakukan uji kuantitatif untuk menentukan kadar hidrokuinon masing-masing sampel yang telah diberi label 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan kadarnya yaitu 0,6795%; 1,1658%; 0,6026%; 0,5400%; dan 0,6376%. Berdasarkan penetapan kadar yang didapatkan dari sampel 1 sampai 5 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terkait kadarnya. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahwa krim dari klinik kecantikan di Kota Surakarta masih mengandung hidrokuinon.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pembimbing dan rekan-rekan yang berperan dan mendukung terhadap penelitian yang penulis laksanakan serta seluruh pihak yang telah bersedia membantu dalam berjalannya penelitian yang dilakukan penulis.

## REFERENSI

- AOAC. (2016). *Appendix F: Guidelines for Standard Method Performance Requirements* (2nd ed.).
- BPOM RI. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. In *BPOM RI*.
- Couteau, C., & Coiffard, L. (2016). Overview of Skin Whitening Agents: Drugs and Cosmetic Products. *Cosmetics*, 3(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/cosmetics3030027>
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fahira, S. M., Ananto, D. A., & Hajrin, W. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon dalam Krim Pemutih yang Beredar di Beberapa Pasar Kota Mataram dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel. *SPIN*, 3(1), 75–84. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3299>
- ICH. (2022). ICH Q2(R2) Validation of Analytical Procedures. *ICH Harmonised Tripartite Guideline*, 2(March), 1–34. <https://database.ich.org/sites/default/files/Q1A%20R2%29%20Guideline.pdf>
- ICH. (2023). *VALIDATION OF ANALYTICAL PROCEDURES Q2(R2)*.
- Irnawati, Handoyo, S. M., & Dewi, W. O. N. (2016). Analisis Hidrokuinon pada Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 5(3), 2302–2493.
- Kurniawan, E., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2022). Analysis of Hydroquinone Content in Whitening Cream by Spectrophotometry UV-Vis Method (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.
- Naidoo, L., Khoza, N., & Dlova, N. C. (2016). A fairer face, a fairer tomorrow? A Review of Skin Lighteners. *Cosmetics*, 3(3), 1–11. <https://doi.org/10.3390/cosmetics3030033>
- Nugroho, P. S. A., Dewi, A. O. T., & Anggraini, M. (2019). Analisis Kadar Hidrokuinon pada Krim



Pemutih yang Beredar di Pasar Kartasura. *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*, 3(2), 26–29.

Peltzer, K., Pengpid, S., & James, C. (2016). The globalization of whitening: prevalence of skin lighteners (or bleachers) use and its social correlates among university students in 26 countries. *International Journal of Dermatology*, 55, 165–172.

Permenkes RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2014. In Menteri Kesehatan Republik Indonesia. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4249520>

Pramanik, S., Kumar, M., & Qureshi, A. (2021). Mercury in skin-care products in India and consumer exposure risks. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 121(104870), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2021.104870>

Rahmadari, D. H., Ananto, A. D., & Juliantoni, Y. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon dan Merkuri dalam Krim Kecantikan yang Beredar di Kecamatan Alas. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(1), 64–74. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3279>

Rezky, M., Suhaenah, A., & Baits, M. (2023). Hydroquinone Levels in Whitening Body Lotion Circulating in Makassar City by the UV-Vis Spectrophotometry Method. *Pharmaceutical Report*, 2(2), 14–18.

Shroff, H., Diedrichs, P. C., & Craddock, N. (2018). Skin Color, Cultural Capital, and Beauty Products: An Investigation of the Use of Skin Fairness Products in Mumbai, India. *Frontiers in Public Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00365>

Siyaka, L., Joda, A. E., Akinleye, M. O., & Yesufu, H. B. (2016). Determination of hydroquinone content in skin-lightening creams in Lagos, Nigeria. *The Pharma Innovation Journal*, 5(9), 101–105. [www.thepharmajournal.com](http://www.thepharmajournal.com)

Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Senyawa Organik*. CV. Anugrah Utama Raharja.

Tan, S. T., Singgih, R., & Wu, V. (2020). Prevalensi Okronosis Eksogen Akibat Penggunaan Krim Pemutih Yang Mengandung Hidrokuinon Periode Januari 2014 – Januari 2019. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(2), 162–167. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>