

## VALIDASI METODE PENETAPAN KADAR HIDROKUINON PADA PRODUK KRIM PEMUTIH DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI-UV

Putri Dewi Wahyuningsih, Ika Trisharyanti Dian Kusumowati\*

Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email<sup>1</sup>: [k100210229@student.ums.ac.id](mailto:k100210229@student.ums.ac.id)

Email<sup>1\*</sup>: [Ika.Trisharyanti@ums.ac.id](mailto:Ika.Trisharyanti@ums.ac.id)

### ABSTRAK

Krim pemutih merupakan produk kosmetik yang mengandung bahan kimia organik/zat lain yang dapat memutihkan kulit. Salah satu bahan kimia tambahan yang terdapat dalam krim pemutih adalah hidrokuinon. Mekanisme hidrokuinon dalam memutihkan kulit adalah menghambat produksi melanin. Berdasarkan peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 hidrokuinon hanya digunakan untuk sediaan kuku artifisial dengan kadar maksimum 0,02% setelah pencampuran sebelum digunakan. Tujuan penelitian ini untuk validasi dan mengidentifikasi kadar hidrokuinon produk krim pemutih yang beredar di wilayah kota Madiun. Identifikasi hidrokuinon dilakukan dengan  $\text{FeCl}_3$  5%. Penentuan kadar hidrokuinon dilakukan menggunakan spektrofotometri-UV. Berdasarkan perhitungan parameter validasi, didapatkan persamaan  $Y=0,0463x-0,0734$ , nilai linearitas dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,999, LOD sebesar 0,549 ppm dan LOQ sebesar 1,832 ppm, presisi dengan %RSD 0,9075%, dan %recovery 99,47%. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh, sebanyak 4 dari 5 sampel produk krim pemutih mengandung hidrokuinon dengan kadar sampel B sebesar 1,31979%, sampel C sebesar 1,05197%, sampel D sebesar 0,89791%, dan sampel E sebesar 1,28956%.

**Kata Kunci:** Krim pemutih, Hidrokuinon, Spektrofotometri-UV

### ABSTRACT

*Whitening cream contains organic chemicals or other substances that can lighten the skin. One of the additional chemicals found in whitening creams is hydroquinone. The mechanism of hydroquinone in lightening the skin involves inhibiting melanin production. According to BPOM Regulation No. 23 of 2019, hydroquinone is only allowed for use in artificial nail preparations at a maximum concentration of 0.02% after mixing before use. This study aims to identify the concentration of hydroquinone in whitening cream products available in the Madiun City. Hydroquinone identification was conducted qualitatively using 5%  $\text{FeCl}_3$ . Based on the validation parameter calculations, the equation obtained is  $Y=0.0463x-0.0734$ , with correlation coefficient ( $r$ ) of 0.999, LOD of 0.549 ppm, and LOQ of 1.832 ppm, precision with %RSD of 0.9075%, and % recovery of 99.47%. It was found that 4 out of 5 samples of whitening cream products contained hydroquinone, with sample B having a concentration of 1.31979%, sample C 1.05197%, sample D 0.89791%, and sample E 1.28956%.*

**Keywords:** *Whitening Cream, Hydroquinon, Spectrophotometri-UV*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya berkulit sawo matang yang kini mengalami perubahan persepsi tentang standar kecantikan, di mana kulit yang putih, bersih, dan bebas noda dianggap lebih menarik. Hal ini mendorong banyaknya orang yang menggunakan produk kosmetik pencerah atau pemutih kulit. Namun, penggunaan kosmetik tidak selalu aman jika dalam kosmetik tersebut mengandung bahan berbahaya yang dapat menimbulkan efek samping<sup>1</sup>.

Sebuah survei menunjukkan bahwa 35% wanita berusia 17-22 tahun dan 50% wanita berusia 25-35 tahun menggunakan krim pemutih dengan kandungan berbahaya. Pada tahun 2018, BPOM mengungkapkan bahwa terdapat 133 kosmetik ilegal dengan kandungan hidrokuinon yang masih beredar di masyarakat. Selain hidrokuinon kosmetik ilegal yang beredar tersebut juga mengandung merkuri dan asam retinoat<sup>2</sup>.

Berdasarkan peraturan BPOM No. Tahun 2019, hidrokuinon telah dilarang penggunaan sebagai pemutih

atau pencerah dalam kosmetik. Penggunaan hidrokuinon hanya bisa digunakan untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02%, serta pengoksidasi pewarna rambut dengan kadar maksimal 0,3%<sup>3</sup>. Larangan serupa juga dikeluarkan oleh badan kesehatan Belanda dan FDA karena potensi risiko kanker<sup>4</sup>.

Penelitian sebelumnya menemukan kadar hidrokuinon dalam krim kecantikan di berbagai daerah, seperti 4,0043% di Kecamatan Alas<sup>5</sup> di Kota Pontianak ditemukan kandungan hidrokuinon pada krim pemutih dengan kadar 3,163% dan 3,317%<sup>6</sup> di daerah Banjarnegara ditemukan kandungan hidrokuinon sebesar 0,008%-0,210%<sup>4</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan hidrokuinon pada produk krim pemutih yang beredar di Kota Madiun menggunakan metode spektrofotometri-UV serta mengidentifikasi validitas metode tersebut untuk analisis hidrokuinon. Senyawa hidrokuinon memiliki gugus kromofor dan ausokrom sehingga dapat dianalisis dengan spektrofotometri-UV<sup>7</sup>.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometri-UV, timbangan analitik, alat-alat gelas (Pyrex). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel krim pemutih wajah, hidrokuinon pa, alkohol 95%, etanol pro analysis,  $\text{FeCl}_3$  5%,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan HCl 4N.

### **Pengambilan Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan kosmetik krim pemutih wajah, dengan kriteria berupa krim malam etiket biru yang diracik berdasarkan resep dari berbagai merk, yang diambil dari 5 klinik kecantikan yang berada di wilayah kota Madiun.

### **Uji Kualitatif Hidrokuinon**

Sampel krim masing-masing ditimbang sebanyak 100 mg. Uji kualitatif dilakukan dengan menambahkan  $\pm 12$  tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$ , jika hasilnya positif mengandung hidrokuinon maka akan

terjadi perubahan warna menjadi hijau hingga kehitaman<sup>8</sup>.

### **Validasi Metode**

Validasi metode adalah langkah untuk memastikan bahwa prosedur analisis yang digunakan sesuai dan efektif, untuk mengevaluasi kualitas, keandalan, dan konsistensi analisis<sup>9</sup>. Parameter validasi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah linearitas, batas deteksi (LOD), batas kuantitasi (LOQ), presisi dan akurasi.

### **Linearitas**

Linearitas dihitung secara statistik melalui koefisien korelasi ( $r$ ), memasukkan konsentrasi dan absorbansi larutan kurva baku. Syarat keberterimaan uji linearitas menurut SNI yaitu ( $r$ ) 0,995, menurut ICH ( $r$ )  $\geq$  0,998, dan menurut AOAC ( $r$ )  $>0,995$ <sup>6</sup>.

### **LOD dan LOQ**

LOD dan LOQ dapat dihitung secara statistik melalui persamaan regresi linier dari kurva standar<sup>5</sup>.

### **Presisi**

Uji presisi dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 100 mg. Preparasi sampel dilakukan sebanyak 7 kali, setelah itu dilakukan pengukuran dengan spektrofotometri-UV dan dihitung nilai RSD.

### **Akurasi**

Pengujian akurasi dilakukan dengan menggunakan metode penambahan baku adisi sebesar 0%, 80%, 100% dan 120% dengan menghitung % recovery. Preparasi sampel dilakukan dengan 3 kali replikasi setiap konsentrasi adisi. % recovery dapat dihitung dengan rumus <sup>6</sup>.

$$\%recovery = \frac{C \text{ terukur}}{C \text{ sebenarnya}} \times 100\%$$

### **Uji Kuantitatif Hidrokuinon**

#### **Pembuatan Larutan Induk Hidrokuinon**

Hidrokuinon murni seberat 100 mg dilarutkan dalam labu ukur 100 mL dengan etanol p.a hingga tanda batas untuk menghasilkan larutan induk 1000 ppm, kemudian 1,0 mL dari larutan tersebut diambil dan dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan etanol

p.a hingga tanda batas, menghasilkan konsentrasi hidrokuinon sebesar 100 ppm <sup>5</sup>

#### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Larutan induk hidrokuinon 100 ppm dipipet 1,5 mL ke labu ukur 10 mL, dilarutkan dengan etanol p.a hingga tanda batas untuk memperoleh konsentrasi 15 ppm, yang kemudian diukur pada panjang gelombang 200-400 nm menggunakan blanko etanol <sup>6</sup>.

#### **Pembuatan Kurva Baku**

Larutan induk 100 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,3 ml; 0,4 ml; 0,5 ml; 0,6 ml; 0,7 ml; 0,8 ml ke dalam labu ukur 5 mL dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas. Konsentrasi yang diperoleh yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm, dan 18 ppm.

#### **Penetapan Kadar Hidrokuinon**

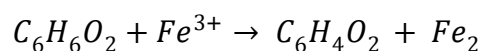
Sampel krim ditimbang masing-masing sebanyak 100 mg dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 25 mL kemudian ditambahkan 12 tetes HCl 4N untuk memisahkan

hidrokuinon dari senyawa lain yang, dan 2 mL alkohol 95%. Campuran dipanaskan dengan *hotplate stirrer* selama 15 menit dengan suhu 125°C. Hasil pemanasan disaring menggunakan kertas saring yang ditambahkan dengan 1 gram natrium sulfat untuk menarik air agar tidak ada lagi fase air yang terkandung dalam sampel <sup>6</sup> ke dalam labu ukur 50 mL. Hasil penyaringan dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam labu ukur 5 mL kemudian ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan diukur serapannya dengan spektrofotometri-UV pada panjang gelombang maksimum <sup>5</sup>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

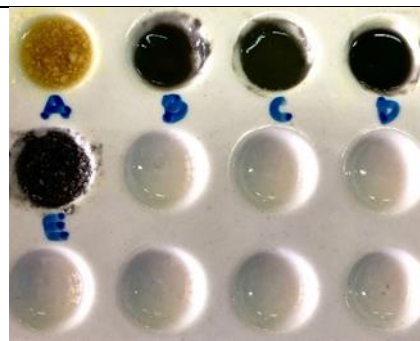
Pengujian awal yang dilakukan untuk analisis hidrokuinon pada penelitian ini adalah uji kualitatif dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub> 5% sebanyak 12 tetes. Berdasarkan uji kualitatif yang telah dilakukan, sebanyak 4 sampel positif mengandung hidrokuinon yang ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hijau hingga kehitaman (tabel 1 dan gambar 1) <sup>5</sup>. Pengujian kandungan

hidrokuinon dengan larutan FeCl<sub>3</sub> akan menghasilkan senyawa kompleks. Reaksi yang dihasilkan adalah reaksi reduksi oksidasi hidrokuinon oleh oksidator lemah yaitu Fe<sup>3+</sup> menjadi senyawa karbonil yaitu kinon <sup>10</sup>. Adapun reaksi kimia yang terjadi antara FeCl<sub>3</sub> dan hidrokuinon adalah sebagai berikut :



**Tabel 1** Hasil pengujian kualitatif sampel dengan FeCl<sub>3</sub> 5%

Sampel	Hasil setelah penambahan FeCl <sub>3</sub>	Kesimpulan
A	Kuning	-
B	Hitam	+
C	Hitam	+
D	Hitam	+
E	Hitam	+

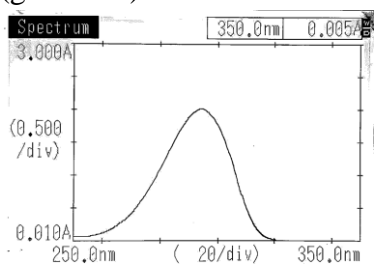


**Gambar 1** Hasil pengujian sampel dengan FeCl<sub>3</sub> 5%

Selanjutnya, dilakukan pengujian kuantitatif menggunakan spektrofotometri-UV, metode ini memiliki keuntungan seperti, selektivitas tinggi, pengukuran kadar

zat kecil, ketelitian dengan kesalahan 1-3%, serta waktu analisis singkat dan akurasi tinggi <sup>11</sup>

Pengujian kuantitatif ini dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimum untuk mengetahui serapan optimum dari senyawa target yang selanjutnya akan digunakan untuk mengukur absorbansi dari sampel <sup>5</sup>. Hidrokuinon memiliki ikatan rangkap yang memungkinkan terjadinya transisi  $\pi \rightarrow \pi^*$ . Jenis transisi ini merupakan transisi yang paling cocok untuk analisis senyawa dengan panjang gelombang antara 200 – 700 nm <sup>12</sup>. Pada penelitian ini pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada panjang gelombang 200-400 nm. Berdasarkan pengukuran, panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 294 nm (gambar 2).



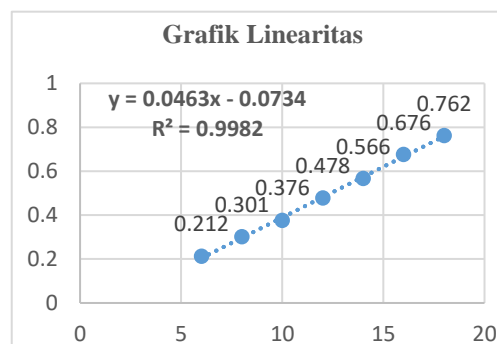
**Gambar 2 Grafik Panjang Gelombang Maksimum**

Pembuatan kurva baku dilakukan dengan mengukur absorbansi dari tujuh seri konsentrasi hidroquinon (6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm, dan 18 ppm) pada panjang gelombang maksimum untuk mendapatkan persamaan regresi linier yang akan digunakan dalam penetapan kadar.

**Tabel 2** Absorbansi Larutan Baku Hidrokuinon

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (Abs)
6	0,212
8	0,301
10	0,376
12	0,478
14	0,566
16	0,676
18	0,762

Berdasarkan tabel 2, kemudian dibuat grafik keterkaitan antara absorbansi dan konsentrasi seperti pada gambar 3.



**Gambar 3 Grafik Hubungan Antara Absorbansi (Abs) dan Konsentrasi (ppm)**

Hasil pengukuran kurva baku

antara nilai absorbansi dan konsentrasi dalam penelitian ini diperoleh persamaan  $Y = 0,0463x - 0,0734$ . Linearitas adalah kemampuan suatu metode yang menunjukkan ketelitian analisis yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang proposional yang menghubungkan antara respon (y) dengan konsentrasi (x) yang ditunjukkan dengan adanya nilai koefisien korelasi (r)<sup>1314</sup>. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,999. Harga koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 menyatakan hubungan yang linier antara konsentrasi dan absorbansi yang terukur. Hal ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer dan juga kriteria keberterimaan nilai koefisien korelasi (r) menurut ICH ( $r \geq 0,998$ ).

Batas deteksi atau LOD (*Limit of Detection*) adalah konsentrasi minimum suatu analit yang masih dapat dideteksi dalam suatu sampel. Sedangkan batas kuantifikasi atau LOQ (*Limit of Quantitation*) adalah konsentrasi minimum suatu analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi standar secara presisi dan

juga akurasi<sup>5</sup>. Hasil penelitian memberikan LOD sebesar 0,549 ppm dan LOQ sebesar 1,832 ppm.

Presisi merupakan suatu ukuran kedekatan hasil pengukuran keberulangan terhadap sampling ganda atau sampel yang homogen dengan prosedur yang sama yang dinyatakan dengan nilai RSD<sup>15</sup>. Semakin kecil nilai %RSD semakin tinggi ketelitiannya. Hasil uji presisi pada penelitian ini diperoleh nilai %RSD 0,9075%. Hasil tersebut menunjukkan presisi pada penelitian ini memiliki nilai tingkat ketelitian yang tinggi karena nilai  $\%RSD \leq 2\%$ <sup>6</sup>.

Akurasi adalah suatu metode analisis yang menggambarkan seberapa dekat hasil pengujian dengan nilai sebenarnya, yang dihitung sebagai persentase perolehan kembali<sup>16</sup>. Pengukuran akurasi pada penelitian ini menggunakan metode penambahan adisi sebesar 0%, 80%, 100%, dan 120%. Data hasil pengujian akurasi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Akurasi

Sampel	Abs (Y)	% Recovery	Rata-rata %Recovery
B	0,761	105.542	107,397 (80-110%)
	0,769	107.546	
	0,775	109.104	
C	0,723	105.096	103,389 (80-110%)
	0,718	103.538	
	0,712	101.534	
D	0,626	89.7330	89,955 (80-110%)
	0,627	89.7330	
	0,629	90.4010	
E	0,725	95.5222	97,155 (80-110%)
	0,739	98.8621	
	0,734	97.0808	

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan mempunyai ketelitian yang baik serta nilai perolehan kembali atau % *recovery* memenuhi syarat keberterimaan uji akurasi yaitu 80-110%<sup>17</sup>.

Penentuan kadar hidrokuinon pada penelitian ini dilakukan dengan

menggunakan spektrofotometri-UV. Serapan larutan diukur pada panjang gelombang 294 nm, dan absorbansi yang diperoleh dihitung konsentrasinya menggunakan persamaan  $y = 0,0463x - 0,0734$ . Hasil perhitungan kadar dan konsentrasi hidrokuinon dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4** Hasil Perhitungan Kadar Hidrokuinon Pada Sampel

Sampel	Abs (Y)	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
B	0.535	1.31403	1,31979
	0.536	1.31619	
	0.542	1.32915	
C	0.413	1.05053	1,05197
	0.413	1.05053	
	0.415	1.05485	
D	0.337	0.88639	0,89791
	0.338	0.88855	
	0.352	0.91879	
E	0.518	1.27732	1,28956
	0.526	1.29460	
	0.527	1.29676	

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terdapat 4 sampel

yang teridentifikasi positif mengandung hidrokuinon yaitu sampel B, C, D, dan E dengan kadar masing-masing 1,31979%; 1,05197%; 0,89791%; 1,28956%. Adanya kandungan hidrokuinon pada keempat sampel produk krim pemutih tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat produk kosmetik berbahaya yang beredar di masyarakat. Hidrokuinon dengan konsentrasi >2% termasuk golongan obat keras yang penggunaannya harus sesuai dengan resep dokter yang biasanya digunakan untuk pengobatan melasma, hiperpigmentasi dan choasma<sup>18</sup>.

Efek samping dari penggunaan hidrokuinon yang umum terjadi adalah iritasi, eritema, rasa terbakar, leukoderma kontak dan okronosis eksogen. Adapun efek samping yang terjadi apabila hidrokuinon digunakan dalam jangka waktu yang lama yaitu *exogenous ochronis* yang ditandai dengan hiperpigmentasi asimtomatik dan perubahan kulit lainnya.

Hidrokuinon banyak digunakan sebagai zat aktif dalam produk pemutih kulit karena kemampuannya mengaktivasi enzim tirosinase dan

menghambat reaksi oksidasi tirosin, yang mengurangi jumlah melanin di kulit, semakin rendah kadar melanin, semakin putih warna kulit.

## KESIMPULAN

Hasil analisis kualitatif menggunakan pereaksi FeCl<sub>3</sub> menunjukkan bahwa 4 dari 5 sampel produk krim pemutih di Kota Madiun positif mengandung hidrokuinon, yaitu sampel B, C, D, dan E. Berdasarkan analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometri-UV kadar hidrokuinon yang terkandung dalam sampel B sebesar 1,31979%, sampel C sebesar 1,05197%, sampel D sebesar 0,89791%, dan sampel E sebesar 1,28956%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah berperan dan membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmawati, M., Suryaningsih, B. E. & Rosmelia, R. Uji Efek Komedogenik Produk Kosmetik Bb Cream Pada

- Telinga Kelinci. *Biomedika* **14**, 108–117 (2022).
2. Bpom. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019. In *Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika* (2019).
  3. Bpom. *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tentang Kosmetik.* (2019).  
Doi:10.1007/Bf01364782.
  4. Harimurti, S., Deriyanti, I. S., Widada, H. & Utami, P. Identifikasi Kandungan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Pasar Tradisional Wilayah Kabupaten Banjarnegara. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia* **18**, 1–8 (2021).
  5. Rahmadari, H. D., Ananto, D. A. & Juliantoni, Y. Analisis Kandungan Hidrokuinon Dan Merkuri Dalam Krim Kecantikan Yang Beredar Di Kecamatan Alas. *Spin* **3**, 64–74 (2021).
  6. Kurniawan, E. N., Fajar, N. & Hadi, K. Analysis Of Hydroquinone Content In Whitening Cream By Spectrophotometry Uv-Vis Method. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research (Jsscr)* **4**, 768–777 (2022).
  7. Saraswati, S. N. P. & Perwitasari, M. Kandungan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Wajah Yang Dijual Di Kota Bekasi Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Visible. *Jurnal Mitra Kesehatan* **4**, 71–79 (2022).
  8. Musiam, S. *Et Al.* Analisis Zat Pemutih Berbahaya Pada Krim Malam Di Klinik Kecantikan Kota Banjarmasin. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia* **2**, 18–25 (2019).
  9. Hanwar, D., Nitoviani, D. E. & Suhendi, A. Validation Of Atomic Absorption Spectrometry Method For Contamination Determination Of Lead (Pb) And Cadmium (Cd) In Methanol Extract And Product Of Curcuma Xanthorrhiza Roxb. *Jkpk (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)* **2**, 198 (2018).
  10. Suharyani, I. *Et Al.* Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Hidrokuinon Dalam Sediaan Kosmetika. *Journal Of Pharmacopolium* **4**, 162–173 (2022).
  11. Julan, M., Febria Leswana, N. & Linden, S. Identification Of Hydroquinone Content In Whitening Cream Circulated In Segiri Market Samarinda City Using Uv-Visible Spectrophotometry Method. *Pharmacon* **12**, 244–250 (2023).
  12. Chakti, S. A., Simaremare, S. E. & Pratiwi, D. R. Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Jayapura. *Jst (Jurnal Sains Dan Teknologi)* **8**, 1–11 (2019).
  13. Irnawati, Sahumena, M. & Dewi, W. Analisis Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Wajah Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah*

- Farmasi Unsrat* **5**, 229–237 (2016).
14. Kurniawan, E., Nugraha, F. & Kurniawan, H. 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**, 768–777 (2022).
  15. Wahyuni, A. M. & Afthoni, M. H. Pengembangan Dan Validasi Metode Analisis Spektrofotometri Uv-Vis Derivatif Untuk Deteksi Kombinasi Hidrokortison Asetat Dan Nipagin Pada Sediaan Krim. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi* **3**, 1–8 (2022).
  16. Depkes Ri. *Farmakope Indonesia Edisi Vi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia* (2020).
  17. Sari, M. N., Sari, D. P. & Hardani, P. T. Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Hidrokuinon Dalam Kosmetik Tanpa Izin Edar Pada Marketplace Qualitative And Quantitative Tests Of Hydroquinone In Cosmetics Without A Marketing Permit On The Marketplace. **8**, (2023).
  18. Marniza, E. *Et Al.* Penentuan Kandungan Senyawa Hidrokuinon Dan Merkuri Pada Krim Pemutih Wajah Di Pasar Aceh Menggunakan Metode Spektrofotometri. **Ix**, 8219–8228 (2024).
  19. Suhendi A, Rohman A, Cahyaningrum, S. Validasi Metode Analisis Penetapan Kadar Protein Ekstrak Ikan Gabus Dengan Metode Lowry Dan Bromocresol Green. *Jki*. 2023. 13(1): 50-58.