

**PENENTUAN KADAR HIDROKUINON DALAM KRIM PEMUTIH  
WAJAH YANG BEREDAR DI PASAR ANYAR DENGAN  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**ANGELIA PUSPITASARI**

**066119005**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**PENENTUAN KADAR HIROKUI NON DALAM KRIM PEMUTIH  
WAJAH YANG BEREDAR DI PASAR ANYAR DENGAN  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor**

**Oleh :**

**Angelia Puspitasari**

**066119005**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul** : Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Anyar dengan Spektrofotometri UV-Vis  
**Nama** : Angelia Puspitasari  
**NPM** : 066119005  
**Program Studi** : Farmasi

**Skripsi ini telah disetujui dan disahkan**

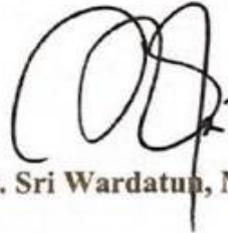
**Bogor, Februari 2024**

**Pembimbing Pendamping**



**Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si.**

**Pembimbing Utama**



**Dr. apt. Sri Wardatun, M.Farm.**

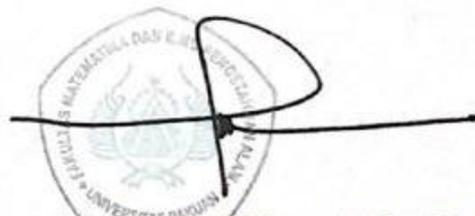
**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Farmasi**



**Apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.**

**Dekan FMIPA UNPAK**



**Asep Diah, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Februari 2024



Angelia Puspitasari

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI  
PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER  
INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Nama : Angelia Puspitasari

NPM : 06119005

Judul : PENENTUAN KADAR HIDROKUINON DALAM KRIM PEMUTIH  
WAJAH YANG BEREDAR DI PASAR ANYAR DENGAN  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal dari atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam bentuk teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir dari tugas akhir ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Februari 2024



066119005

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang serta puji dan syukur saya panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam skripsi ini kecuali lembar persembahan. Dengan rasa syukur ucapan terimakasih skripsi ini saya persembahkan untuk :

Bapak dan Ibu Tercinta

Terimakasih kepada kedua manusia hebat yang doa, rasa cinta serta sayang dan campur tangannya selalu ada didalam hidup putri bungsu dari Bapak (Rustam Sutanto) dan Ibu (Sarni). Terimakasih atas segala supportnya yang sudah meyakinkan putrinya untuk terus melanjutkan pendidikan di bidang kesehatan ini dan terimakasih selalu mencukupi kebutuhan yang tidak sedikit selama melakukan pendidikan di bidang ini. Terimakasih sudah melangitkan setiap doa yang kalian punya untuk saya kepada pemilik alam semesta ini. Saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar dibelakang nama saya teruntuk bapak dan ibuku sebagai tanda bakti juga hormat saya. Atas doa kalian anak bapak dan ibu bisa mendapatkan gelar yang diharapkan. Terimakasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan sekali lagi untuk kedua orangtuaku tercinta. Semoga Allah SWT selalu melindungi kalian agar senantiasa menemani setiap prosesku dan kita semua dapat berkumpul kembali di surga-Nya Allah SWT Aamiin Allahuma Aamiin.

Keluarga Besar Tersayang

Kakak tersayang yaitu Robby Heryanto dan Aah Robiah. Terimakasih sudah menjadi kakak yang banyak memberikan semangat, doa, dan dukungan untuk harapan terakhir keluarga satu ini. Keponakanku tersayang Raufa Yazid Alfaza, terimakasih sudah memberikan semangat untuk menyelesaikan studi teteh, yang selalu menjadi penghibur melalui tingkah lucu dan polosnya. Keluarga besar Bapak Sarnata yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih saya ucapkan yang senantiasa mendoakan dan mendukung saya dalam menyelesaikan studi. Terimakasih untuk kalian semua karena rasa sayang dan kata semangatnya memberikan saya motivasi agar dapat menyelesaikan studi ini.

Ibu Dr. apt. Sri Wardatun, M.Farm. dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si

Terimakasih saya ucapkan kepada kedua dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan yang sangat berarti bagi saya sehingga saya mendapatkan gelar sarjana farmasi ini. Terimakasih kepada seluruh dosen farmasi, yang telah berbagi ilmu dan mengajari saya selama masa kuliah, terimakasih juga kepada staff jurusan dan staff

laboratorium yang membantu memperlancar apa yang menjadi tanggung jawab saya.

#### Sahabat-Sahabat Tersayang

Terimakasih kepada sahabat-sahabatku, Yosia Astuti, Maria Ulfa, Selfi Puji, Rahni Sulaikania, Adinda Elsam N, Melda Putri, Ibitza Zema, Siti Zahara, M. Farid Firmansyah, Febri Dwi, Mega Silvia, Trina Pebrianti, Dwi Andini, rekan-rekan seperjuangan Farmasi AB'19 serta teman-teman lembaga Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA. Terimakasih karena telah memberikan dukungan serta doa baiknya, memberikan bantuan yang tulus dan selalu mau direpotkan, menjadi pendengar untuk segala keluh kesahku, dan menghibur dikala pusingnya menyusun tugas akhir ini. Terimakasih atas segala hal baik yang selalu kalian usahakan dan berikan padaku. Semoga kalian semua selalu dikelilingi oleh hal-hal baik.

#### Diri Saya Sendiri

Selamat dan terima kasih untuk diriku sendiri karena sudah sampai pada tahap ini, mari tetap berdoa dan berusaha untuk melanjutkan kehidupan yang akan kamu jalani. Terimakasih karena sudah berjuang dan bertahan sejauh ini walaupun banyak tangisan yang kamu lewati sendirian, tapi kamu tetap berusaha untuk bisa menyelesaikan tanggung jawabmu. Semoga selalu kuat dan tetap rendah hati dalam menjalani kehidupanmu selanjutnya.

I'm really proud of you, you're stronger than you think!

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Anyar dengan Spektrofotometri Uv-Vis”**. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana farmasi dari Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. apt. Sri Wardatun, M.Farm. selaku Pembimbing Utama dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si. selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan bimbingan kepada penulis.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor
3. Seluruh dosen dan staff Program Studi Farmasi yang telah membantu dalam kelancaran selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua tercinta, keluarga, dan teman-teman yang telah banyak membantu, memberikan doa, dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulis senantiasa melakukan penyempurnaan pada penulisan skripsi ini.

Bogor, Februari 2024

Angelia Puspitasari

## RIWAYAT HIDUP



ANGELIA PUSPITASARI, Lahir di Bogor pada 12 Juni 2000. Penulis adalah putri kedua dari dua bersaudara yang terlahir dari pasangan Bapak Rustam Sutamto dan Ibu Sarni. Penulis memulai pendidikannya di SDN Cibata, Kabupaten Bogor dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di MTS Mu'allimien Muahmmadiyah dan lulus pada tahun 2015 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Farmasi Bogor, Kota Bogor pada tahun 2018. Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor. Penulis mendapatkan gelar Sarjana Farmasi pada tanggal 7 Februari 2024. Selama masa kuliah penulis aktif dalam organisasi sebagai anggota Departemen Kominfo Badan Eksekutif Mahasiswa FMIPA UNPAK Periode 2022-2023, serta untuk mengisi waktu kosong selama masa kuliah penulis menjadi asisten dosen pada mata kuliah Kosmetologi Dasar, Kosmetologi Bahan Alam, dan Kosmetologi Dekoratif. Penulis memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) setelah melakukan penelitian dengan judul **“Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Anyar dengan Spektrofotometri Uv-Vis”**.

## RINGKASAN

**ANGELIA PUSPITASARI. 066119005. 2024. PENENTUAN KADAR HIDROKUINON DALAM KRIM PEMUTIH WAJAH YANG BEREDAR DI PASAR ANYAR DENGAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS.** Di Bawah Bimbingan : Dr. apt. Sri Wardatun, M.Farm. dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si.

---

---

Krim pemutih wajah merupakan sediaan kosmetika yang mengandung campuran bahan kimia untuk memudahkan hiperpigmentasi pada kulit. Hidrokuinon merupakan obat golongan daftar G (obat keras) yang mampu mengatasi hiperpigmentasi, flek hitam, serta noda akibat peradangan eksim, dimana untuk memperolehnya harus dengan resep dokter yang penggunaannya hanya diperbolehkan maksimal 2%. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi adanya kandungan hidrokuinon dan menentukan kadarnya dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar. Sampel krim pemutih wajah yang digunakan pada penelitian ini sebanyak lima sampel. Penelitian ini diawali dengan preparasi sampel krim pemutih wajah yang diperoleh dari Pasar Anyar Kota Bogor. Selanjutnya dilakukan validasi metode analisis yang terdiri dari linearitas, akurasi, presisi, batas deteksi (LOD), dan batas kuantitasi (LOQ). Tahap selanjutnya dilakukan uji kualitatif menggunakan metode penambahan reagen yaitu  $\text{FeCl}_3$  1% dan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri Uv-Vis.

Hasil dari validasi metode yang telah dilakukan, hasil uji linearitas dengan persamaan regresi  $y = 0,0235x + 0,0259$  menghasilkan nilai  $R^2$  sebesar 0,9996 dan nilai (r) sebesar 0,9993. Pada hasil uji akurasi menghasilkan rata-rata %recovery dari konsentrasi 4, 14, dan 28 ppm berturut-turut yaitu 97,4255%, 100,3647%, dan 96,6231%. Hasil uji presisi dari ketiga konsentrasi tersebut diperoleh nilai RSD berturut-turut sebesar 0,698%, 0,350%, dan 0,798%. Hasil uji batas deteksi dan batas kuantitasi menunjukkan nilai sebesar 0,885 ppm (LOD) dan 2,952 ppm (LOQ). Berdasarkan hasil validasi metode tersebut dapat disimpulkan bahwa validasi metode yang dilakukan memenuhi syarat dan metode ini dapat dikatakan valid. Hasil pengujian kualitatif menunjukkan kelima sampel yang diuji positif mengandung senyawa hidrokuinon dengan masing-masing kadar sampel yaitu A (2,54%), B (2,38%), C (2,24%), D (1,90%), dan E (2,63%).

**Kata Kunci : Krim Pemutih Wajah, Hidrokuinon, Validasi Metode, Spektrofotometri Uv-Vis**

## SUMMARY

**ANGELIA PUSPITASARI. 066119005. 2024. DETERMINATION OF HYDROQUINONE LEVELS IN FACIAL WHITENING CREAM CIRCULATING IN ANYAR MARKET USING SPECTROPHOTOMETRY UV-VIS.** Supported by: : Dr. apt. Sri Wardatun, M.Farm. dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si.

---

---

Facial whitening cream is a cosmetic preparation that contains a mixture of chemicals to fade hyperpigmentation on the skin. Hydroquinone is a class G drug (potent drug) which is able to treat hyperpigmentation, black spots and blemishes caused by eczema inflammation, where to get it you have to get a doctor's prescription and its use is only permitted maximum of 2%. This research was conducted to identify the presence of hydroquinone levels and determine its levels in facial whitening cream preparations circulating at Pasar Anyar. There were five samples of facial whitening cream used in this research. This research began with the preparation samples of facial whitening cream obtained from Pasar Anyar, Bogor City. Next, validation of the analytical method was carried out consisting of linearity, accuracy, precision, limit of detection (LOD), and limit of quantitation (LOQ). The next stage was a qualitative test using the reagent addition method, namely  $\text{FeCl}_3$  1% and a quantitative test using spectrophotometry Uv-Vis.

The result of the method validation was of the linearity test with the regression equation  $y = 0.0235x + 0.0259$  produce an  $R^2$  value of 0.9996 and (r) value of 0.9993. The accuracy test results produced an average % recovery from concentrations of 4, 14, and 28 ppm each one is 97.4255%, 100.3647%, and 96.6231%. The precision test results for the three concentrations obtained RSD values of 0.698%, 0.350% and 0.798% respectively. The detection limit and quantitation limit test results show values of 0.885 ppm (LOD) and 2.952 ppm (LOQ). Based on the results of the method validation, it can be concluded that the method validation carried out meets the requirements and this method can be said to be valid. Qualitative test results showed that the five samples tested positive contained hydroquinone compounds with each sample concentration is A (2.54%), B (2.38%), C (2.24%), D (1.90%), and E (2.63%).

**Keywords : Facial Whitening Cream, Hydroquinone, Method Validation, Spectrophotometry Uv-Vis**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Hipotesis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Kulit.....	4
2.1.1. Pengertian Kulit.....	4
2.1.2. Struktur Lapisan Kulit .....	4
2.1.3. Fungsi Biologis Kulit .....	7
2.2. Kosmetik.....	7
2.2.1. Pengertian Kosmetik .....	7
2.2.2. Penggolongan Kosmetik.....	8
2.2.3. Persyaratan Kosmetik.....	9
2.2.4. Efek Samping Kosmetik.....	9
2.2.5. Reaksi Negatif Kosmetik Pada Kulit .....	10
2.2.6. Kosmetik yang Dapat Menimbulkan Reaksi Negatif .....	11

2.2.7. Kosmetik Sediaan Krim .....	11
2.3. Hidrokuinon.....	12
2.3.1. Struktur Senyawa Hidrokuinon.....	12
2.3.2. Data Fisikokimia Hidrokuinon.....	12
2.3.3. Manfaat Hidrokuinon .....	13
2.3.4. Mekanisme Kerja .....	13
2.3.5. Efek Samping Hidrokuinon .....	13
2.4. Metode Analisis Hidrokuinon .....	14
2.4.1. Kromatografi Lapis Tipis.....	14
2.4.2. <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC).....	14
2.4.3. Spektrofotometri Uv-Vis.....	15
2.5. Validasi Metode Analisis .....	16
2.5.1. Pengertian Validasi Metode Analisis.....	16
2.5.2. Parameter Validasi Metode .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	19
3.2. Populasi dan Sampel.....	19
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.4. Alat dan Bahan .....	19
3.5. Prosedur Kerja.....	20
3.5.1. Uji Kualitatif .....	20
3.5.2. Uji Kuantitatif .....	20
3.6. Analisis Data .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1. Uji Kualitatif.....	26
4.2. Uji Kuantitatif.....	27
4.2.1. Pembuatan Larutan Baku .....	27
4.2.2. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum.....	27
4.2.3. Kurva Kalibrasi .....	29
4.2.4. Validasi Metode Analisis .....	30

4.2.5. Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Sampel Krim Pemutih	
Wajah.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Lapisan Kulit.....	4
2. Lapisan Epidermis Kulit .....	5
3. Struktur Senyawa Hidrokuinon .....	12
4. Prinsip Spektrofotometer Uv-Vis .....	16
5. Hasil Uji Reaksi Warna Sampel Krim .....	27
6. Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum .....	28
7. Kurva Kalibrasi Hidrokuinon.....	29

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Hasil Uji Akurasi dan Presisi .....	31
2. Hasil Analisis Kuantitatif Sampel Krim Pemutih Wajah.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian .....	41
2. <i>Certificate of Analysis</i> Baku Hidrokuinon .....	42
3. Uji Kualitatif Dengan FeCl <sub>3</sub> 1% .....	43
4. Penetapan Kadar Hidrokuinon .....	44
5. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum .....	46
6. Perhitungan Kurva Baku / Linearitas .....	47
7. Data dan Perhitungan Validasi Metode Analisis .....	48
8. Data dan Perhitungan Kadar.....	53

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penampilan merupakan suatu penunjang fisik, dimana manusia melakukan berbagai hal agar dirinya dapat terlihat cantik. Salah satunya adalah merawat wajah agar terlihat cantik dan menarik. Seiring berjalannya waktu, kebutuhan terkait penampilan semakin meningkat dan berkembang, salah satunya ialah kebutuhan akan penggunaan kosmetik (Munir dan Abdurrahman, 2022). Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan sebanyak 55% wanita dari 85% wanita di Indonesia ingin memiliki kulit putih, sehingga para wanita ini menggunakan kosmetika jenis krim pemutih wajah agar kulitnya terlihat lebih cerah (Rini, 2016). Krim pemutih wajah merupakan sediaan kosmetika yang mengandung campuran bahan kimia untuk memudahkan hiperpigmentasi pada kulit agar tampak lebih cerah dan merona (Haerani dkk., 2022). Kulit cerah yang dihasilkan berasal dari bahan aktif produk krim pemutih wajah yang menghambat produksi melanin dan merusak melanin yang dihasilkan sehingga menjadikan warna kulit terlihat lebih putih (Hendriyani dkk., 2023).

Hidrokuinon merupakan obat golongan G (obat keras), yang memerlukan resep dokter untuk memperolehnya. Hidrokuinon dapat mengatasi masalah kulit seperti hiperpigmentasi, noda bekas jerawat, flek hitam akibat penuaan, flek hitam akibat paparan sinar matahari, dan bekas peradangan karna eksim dan psoriasis (Munir dan Abdurrahman, 2022). Penggunaan senyawa hidrokuinon pada jangka panjang dapat menurunkan produksi melanin, sehingga menyebabkan kulit kehilangan fungsi perlindungan terhadap sinar matahari dan bahaya lingkungan lainnya. Berdasarkan peraturan Kepala BPOM nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika, hidrokuinon sudah tidak diperbolehkan terkandung dalam sediaan krim artinya konsentrasi kadar hidrokuinon dalam sediaan krim pemutih harus 0% (Kurniawan dkk., 2022). Menurut Christina dkk. (2023), kandungan hidrokuinon yang diperbolehkan pada sediaan krim sebesar 2% namun tetap harus dibawah pengawasan dokter dan hanya untuk pengobatan

tertentu. Penggunaan hidrokuinon diatas 2% hanya untuk mengatasi hiperpigmentasi, *chloasma*, bintik-bintik, dan hiperpigmentasi akibat peradangan eksim dan psoriasis yang pemberiannya hanya dapat diberikan melalui resep dokter. Reaksi yang tidak diinginkan dalam penggunaan hidrokuinon dengan kadar tinggi diantaranya dapat menyebabkan katarak, *exogenous ochronosis*, sklera, pigmentasi kuku, hilangnya elastisitas kulit, serta gangguan penyembuhan luka (Rahmadari dkk., 2021). Apabila kandungan hidrokuinon dibawah 2%, dan digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan leukodermakontak atau penyakit kulit dengan ciri hilangnya pigmen kulit akibat matinya melanosit (Febriani dkk., 2021). Konsentrasi kandungan hidrokuinon diatas 5% dapat mengakibatkan kulit menjadi kemerahan dan terasa seperti terbakar. Bahaya lainnya yaitu seperti menyebabkan iritasi kulit, kelainan ginjal, hingga kanker (Artini, 2021).

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) mencatat ditemukannya beberapa produk pemutih yang mengandung bahan berbahaya tanpa adanya izin BPOM. Pada tahun 2018, ditemukan sejumlah kosmetik pemutih ilegal yang didalamnya terkandung zat berbahaya seperti merkuri, hidrokuinon, dan asam retinoat dengan nilai temuan sebesar Rp. 112 miliar (Fadhila dkk., 2020). Pada tahun 2019 terjadinya peningkatan drastis mengenai catatan nilai temuan kosmetik pemutih ilegal dengan angka yang dihasilkan yaitu sebesar Rp. 185,9 miliar. Kandungan zat berbahaya dalam produk kosmetik tersebut diantaranya terutama pewarna merah K3 dan K10, *retinoic acid*, merkuri, serta hidrokuinon (Latief, 2021).

Berdasarkan kasus temuan kosmetik ilegal yang telah disebutkan, produk kosmetika tersebut tidak memiliki izin dari BPOM. Analisis hidrokuinon dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya metode *High Performance Liquid Chromatography*, voltametri, kromatografi lapis tipis (KLT), dan spektrofotometri UV-Vis. Analisis kadar menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis memiliki kinerja yang lebih cepat, murah, dan mudah dibandingkan dengan analisis kadar menggunakan metode lainnya (Artini, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Anyar dengan Spektrofotometri Uv-Vis”

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Mengidentifikasi adanya kandungan hidrokuinon dan menentukan kadarnya dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di pasar Anyar

### **1.3. Hipotesis**

Teridentifikasi adanya kandungan senyawa hidrokuinon dan terdapat kadar yang relatif tinggi dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di pasar Anyar.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kulit**

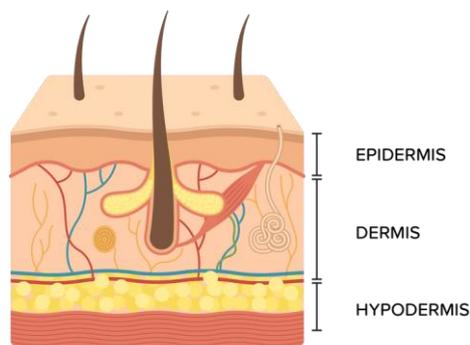
##### **2.1.1. Pengertian Kulit**

Kulit merupakan suatu jaringan yang menutupi permukaan tubuh, kulit juga memiliki peranan penting salah satunya untuk melindungi tubuh dari ancaman yang berasal dari luar. Kulit memiliki sistem perlindungan yang terjadi melalui beberapa mekanisme biologis diantaranya, melalui proses pembentukan berulang lapisan *stratum corneum*, pernafasan kulit (respirasi), regulasi suhu tubuh, ekskresi sebum juga keringat dan proses produksi melanin sebagai pelindung kulit dari bahaya sinar ultraviolet (Tranggono dan Latifah, 2007).

Berat kulit orang dewasa yaitu sekitar 15% dari berat badan dengan luas sekitar 1,5 m<sup>2</sup>. Kulit seseorang memiliki ketebalan yang berbeda di setiap lokasinya, misalnya pada kulit yang berada pada telapak tangan dan telapak kaki terlihat lebih tebal, sedangkan pada bagian kulit wajah, paha, dan dada terlihat lebih tipis (Taurina, 2022).

##### **2.1.2. Struktur Lapisan Kulit**

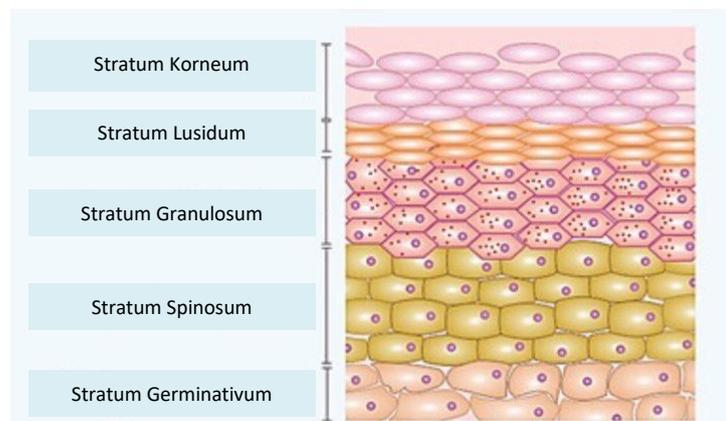
Kulit manusia tersusun atas tiga lapisan utama yang terdiri dari epidermis, dermis dan hipodermis. Ketiga lapisan ini memiliki fungsi dan anatomi berbeda yang signifikan (Damayanti, 2021). Susunan lapisan kulit dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Struktur Lapisan Kulit

## 1. Epidermis

Epidermis merupakan suatu lapisan terluar kulit yang terdiri dari epitel berlapis gepeng dan *stratum corneum* yang sering disebut keratinosit. Sel yang terdapat pada lapisan kulit ini mengalami pembaruan melalui pembelahan sel pada bagian lapisan basal, yang secara bertahap berpindah ke permukaan epitel, dan membutuhkan waktu sekitar 20-30 hari untuk mencapai permukaan. Epidermis mempunyai 5 lapisan (dari dalam ke luar) yang terdiri dari *stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum*, dan *stratum corneum* (Kalangi, 2014). Lapisan epidermis kulit dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Lapisan Epidermis Kulit

### a. *Stratum Corneum*

*Stratum corneum* yaitu suatu lapisan bagian paling luar yang terbentuk dari sel gepeng yang mati, tidak memiliki inti, dan sitoplasmanya berganti menjadi keratin. Sel ini merupakan bagian luar dari keratin yang mengalami dehidrasi dan akhirnya rontok (Kalangi, 2014).

### b. *Stratum Lucidum*

*Stratum lucidum* terdiri dari 2 hingga 3 lapisan sel gepeng yang tembus cahaya, dan agak eusinofilik. Pada lapisan ini tidak terdapat inti maupun organel, bahkan walaupun terdapat inti dan organel hanya sedikit demosome. Lapisan ini memiliki tingkat adhesi yang kurang baik, sehingga akan tampak garis celah yang memisahkan *stratum corneum* dengan lapisan lain yang terdapat di bawahnya (Kalangi, 2014).

c. *Stratum Granulosum*

*Stratum granulosum* atau lapisan berbutir, adalah lapisan yang terdiri dari 2 hingga 4 lapisan datar yang banyak mengandung granula basofilik atau granula keratohialin. Granula tersebut jika dilihat di bawah mikroskop, merupakan partikel amorf yang tidak memiliki membran namun dikelilingi ribosom (Kalangi, 2014).

d. *Stratum Spinosum*

*Stratum spinosum* yaitu suatu lapisan yang tersusun dari sel poligonal besar yang memiliki inti lonjong serta memiliki warna sitoplasma kebiru-biruan. Apabila diamati menggunakan perbesaran obyektif 45x, akan terlihat seperti taju-taju yang seolah menghubungkan antar sel satu dengan yang lainnya pada bagian dinding sel. Pada lapisan ini terdapat desmosom yang menghubungkan sel satu dengan sel lainnya (Kalangi, 2014).

e. *Stratum Basale*

*Stratum basale* atau lapis benih terletak pada bagian terdalam dan hanya memiliki satu lapisan sel dengan susunan berjajar pada bagian atas membran basal yang melekat pada dermis di bagian bawahnya. Bentuk selnya ini yaitu seperti kubus atau silindris dan memiliki inti yang besar apabila dibandingkan dengan selnya (Kalangi, 2014).

2. Dermis

Menurut Kalangi (2014), dermis yaitu suatu lapisan yang berada di bagian tengah dan tersusun atas lapisan *stratum papilaris* serta *stratum retikularis* yang dimana antar keduanya ini memiliki lapisan yang tidak tegas sehingga serat antar keduanya saling berhubungan.

a. *Stratum Papilaris*

Struktur pada *stratum papilaris* ini memiliki susunan yang longgar ditandai dengan adanya papila dermis yang jumlahnya bervariasi antara 50 hingga 250/mm<sup>2</sup>. Mayoritas dari papila ini mengandung kapiler karena berperan sebagai pemberi nutrisi pada epitel, kemudian terdapat serat kolagen yang tersusun rapat pada bagian bawah epidermis.

### *b. Stratum Retikularis*

*Stratum retikularis* berbentuk lebih tebal pada bagian dalamnya terdapat rongga-rongga berisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan *sebaceous*, serta folikel rambut. Bagian kulit wajah dan leher memiliki serat otot skelet yang menembus jaringan ikat di bagian dermis, otot-otot tersebut memiliki peran dalam ekspresi wajah. Hipodermis yang menyatu dengan stratum retikularis terkandung banyak sel lemak di bagian bawahnya.

### 3. Hipodermis

Suatu lapisan yang terletak dibawah retikularis yang berupa jaringan ikat longgar dengan serat kolagen halus, yang beberapa diantaranya melekat pada bagian dermis disebut sebagai hipodermis. Bagian hipodermis ini memiliki sel lemak lebih banyak dibandingkan dermis. Pada bagian hipodermis memiliki lebih banyak sel lemak apabila dibandingkan dengan dermis, lemak tersebut cenderung berkumpul pada bagian tertentu. Lapisan lemak yang berkumpul disebut *pannikulus adiposus* (Kalangi, 2014).

### **2.1.3. Fungsi Biologis Kulit**

Kulit manusia memiliki fungsi spesifik diantaranya sebagai proteksi atau pelindung untuk melindungi bagian dalam tubuh dari berbagai gesekan, termoregulasi atau pengatur suhu tubuh, untuk menyimpan kelebihan lemak, untuk mengeluarkan sisa metabolisme yang berasal dari dalam tubuh, sebagai indra peraba, tempat pembuatan vitamin D, serta untuk mencegah hilangnya cairan tubuh atau elektrolit (Rusmana, 2019).

## **2.2. Kosmetik**

### **2.2.1. Pengertian Kosmetik**

Menurut peraturan Badan POM NO. 18 Tahun 2015, kosmetika yaitu suatu bahan atau produk penggunaannya ditujukan untuk bagian luar tubuh seperti bagian epidermis, rambut, kuku, bibir, gigi dan bagian mukosa mulut. Produk tersebut memiliki kegunaan untuk membersihkan, menghilangkan bau tidak sedap, memperbaiki penampilan dan atau memelihara tubuh (Indriaty dkk., 2018).

### 2.2.2. Penggolongan Kosmetik

a) Penggolongan kosmetik berdasarkan kegunaannya untuk kulit menurut Tranggono (2013) yaitu:

1. Kosmetik untuk perawatan kulit (*Skincare*)

Penggunaan *skincare* ditujukan untuk menjaga kebersihan serta kesehatan kulit, diantaranya *cleansing milk*, toner, *moisturizer* atau *cream*. Contoh *moisturizer* atau pelembab kulit diantaranya yaitu krim malam, krim pelembab, dan krim anti kerut. Produk *skincare* lainnya yaitu pelindung kulit, contoh dari pelindung kulit ini diantaranya *sunscreen* krim, *sunscreen foundation*, *sun block* krim ataupun *lotion*. Produk perawatan untuk memperbaiki tekstur kulit (*scrub/peeling*), contohnya yaitu krim scrub dengan tekstur butiran halus yang memiliki fungsi untuk menghaluskan kulit atau mengangkat sel kulit mati.

2. Kosmetik Riasan (*Make-up*)

Penggunaan *make up* ini ditujukan untuk memperbaiki penampilan sehingga dapat tampil lebih baik dan menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik karena dengan penggunaan *make up* dapat meningkatkan rasa percaya diri.

b) Penggolongan kosmetik berdasarkan sifat dan cara pembuatannya menurut Tranggono dan Latifah (2011) yaitu:

1. Kosmetik Modern

Kosmetik jenis ini dibuat melalui produksi secara pabrik atau laboratorium dan pengolahannya digunakan campuran bahan kimia agar kosmetik yang dihasilkan dapat tahan lama.

2. Kosmetik Tradisional

Kosmetik jenis ini merupakan kosmetik alamiah yang dibuat dengan tangan sendiri dan pembuatannya langsung dari bahan alam atau lingkungan sekitar baik dengan bentuk yang segar ataupun yang sudah dikeringkan. Pembuatan kosmetik secara tradisional ini sebuah tradisi atau kebiasaan turun temurun dari nenek moyang terdahulu (Tranggono dan Latifah, 2011).

c) Penggolongan kosmetik berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 045/C/SK/1997, kosmetik digolongkan menjadi 13 bagian diantaranya:

1. Produk untuk bayi biasanya berupa minyak atau bedak bayi
2. Produk mandi seperti *body wash* atau lulur
3. Produk kosmetik mata seperti *eye shadow* atau maskara
4. Produk pewangi yaitu parfum
5. Produk rambut yaitu sampo dan kondisioner
6. Produk pewarna rambut yaitu cat rambut
7. Produk *make-up* seperti bedak padat dan lipstik
8. Produk sediaan untuk kesehatan mulut yaitu pasta gigi dan obat kumur
9. Produk sediaan untuk kebersihan badan seperti deodoran
10. Produk sediaan untuk kuku yaitu cat kuku
11. Produk perawatan kulit seperti pelembab, pembersih wajah, krim wajah
12. Produk sediaan untuk mencukur seperti krim cukur
13. Produk sediaan untuk melindungi kulit dari sinar matahari seperti tabir surya (Tranggono dan Latifah, 2007).

### **2.2.3. Persyaratan Kosmetik**

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 19 tahun 2015 mengenai Persyaratan Teknis Kosmetika, bahwa sediaan kosmetika yang akan dijual bebas di pasaran wajib memenuhi kriteria antara lain memiliki syarat keamanan dan terdaftar di Badan POM, memiliki manfaat, teruji dan terjamin mutu serta penandaan klaim atau hak ciptanya. Persyaratan keamanan dan mutu dari kosmetik dapat diyakinkan dengan uji laboratorium atau dengan meninjau acuan empiris serta jurnal ilmiah yang terpercaya dan relevan (Tranggono dan Latifah, 2007).

### **2.2.4. Efek Samping Kosmetik**

Berdasarkan peraturan badan pengawasan obat dan makanan (BPOM) RI No. 26 tahun 2019 tentang mekanisme monitoring efek samping kosmetika, efek samping kosmetik dibagi menjadi dua yaitu efek samping serius yang tercantum dalam bab 1 Ayat 1(4) adalah efek samping kosmetik yang tidak diinginkan terjadi setelah pemakaian normal dan dapat mengancam secara fisik sehingga

memerlukan rawat inap, cacat tetap atau bahkan kematian. Sedangkan efek samping tidak serius yang tercantum dalam bab 1 Ayat 1(5) adalah efek yang tidak diharapkan terjadi setelah pemakaian normal, tidak mengancam tubuh, tidak memicu kecacatan tetap atau menyebabkan kematian (BPOM RI, 2019).

#### **2.2.5. Reaksi Negatif Kosmetik Pada Kulit**

Banyak reaksi kosmetik yang merugikan dapat terjadi pada kulit, biasanya terjadi karena penggunaan jenis kosmetik yang tidak aman atau pemilihan kosmetik yang salah, baik pada lapisan kulit ataupun pada sistem tubuh seperti iritasi. Iritasi yaitu efek negatif langsung terhadap salah satu aplikasi produk kosmetik, yang dapat terjadi jika mengandung satu atau lebih bahan yang mengiritasi. Kosmetik pemutih yang disebut *pearl cream* mengandung merkuri yang menyebabkan iritasi secara langsung (Tranggono dan Latifah, 2007).

Jenis reaksi lainnya adalah alergi, yaitu efek yang tidak diinginkan yang terjadi setelah menggunakan produk kosmetik dalam jangka lama atau selama bertahun-tahun, kemungkinan karena pada produk kosmetik tersebut terkandung zat yang dapat membuat alergi. Contoh umum adalah hal-hal seperti pewarna rambut, lipstik, atau parfum, karena dapat menyebabkan reaksi alergi pada seseorang. Fotosensitisasi merupakan reaksi negatif terhadap paparan sinar matahari setelah penggunaan kosmetik yang mengandung pewarna atau wewangian yang bersifat *fotosensitizer* (Tranggono dan Latifah, 2007).

Jerawat merupakan reaksi kosmetik merugikan yang sering terjadi setelah menggunakan produk perawatan kulit seperti pelembab kulit atau krim tubuh, karena sediaan tersebut cenderung sangat berminyak dan lengket saat dioleskan ke kulit. Penggunaan kosmetik yang kurang tepat pada kulit berjerawat dapat menutup pori-pori kulit akibat kotoran dan bakteri. Intoksikasi yaitu suatu reaksi merugikan kosmetik yang terjadi karena terhirup melalui hidung atau mulut, dapat menimbulkan efek sistemik atau lokal, dan dapat menembus kulit (Tranggono dan Latifah, 2007).

### **2.2.6. Kosmetik yang Dapat Menimbulkan Reaksi Negatif**

Terdapat beberapa contoh sediaan kosmetik yang dikhawatirkan menimbulkan efek samping pada kulit yaitu kosmetik pencerah wajah yang mengandung merkuri. Merkuri atau amonia merkuri biasanya dicampur dalam sediaan pencerah kulit dengan konsentrasi 1-5% dalam bentuk krim atau salep. Merkuri sering digunakan karena potensinya untuk mengurangi atau mencerahkan pigmen atau warna kulit. Merkuri berfungsi sangat baik sebagai pemutih wajah, namun pemerintah Indonesia telah melarang penjualan kosmetik yang mengandung merkuri karena efek toksiknya. Efek samping penggunaan merkuri adalah dapat menyebabkan iritasi dan alergi, serta perubahan pigmen atau warna kulit, seperti bagian kulit yang keabu-abuan atau hitam (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kandungan berbahaya lain pada sediaan formulasi pencerah kulit yaitu sediaan yang mengandung hidrokuinon beserta turunannya. Hidrokuinon biasa diresepkan oleh dokter kulit sebagai bahan pencerah kulit atau bahan pemutih kulit, biasanya dikemas dalam bentuk krim. Pemakaian krim pemutih ini dapat mengakibatkan efek bahaya pada kulit dan tubuh diantaranya timbulnya flek hitam, belang pada wajah, kulit mengelupas, kemerahan, jerawat, bahkan dapat menyebabkan kanker. Efek samping hidrokuinon lainnya yaitu berupa dermatitis kontak yang ditandai dengan bercak putih akibat *bleaching* yang berlebihan dan dapat menyebabkan hiperpigmentasi (Tranggono dan Latifah, 2007).

Sediaan lainnya berupa krim, biasanya digunakan untuk pembersih, pelembab atau *make up*, seperti alas bedak atau *foundation*, perona pipi dan bedak padat, yang dapat menimbulkan jerawat bahkan hiperpigmentasi pada wajah. Dikhawatirkan sediaan tersebut mengandung campuran zat seperti pewangi, pewarna, pengawet, pengemulsi dan zat sensitisasi (Tranggono dan Latifah, 2007).

### **2.2.7. Kosmetik Sediaan Krim**

Sediaan krim merupakan formulasi setengah padat dimana satu atau lebih obat dilarutkan dan didispersikan ke dalam basis yang sesuai. Sediaan ini disebut

krim karena biasanya dibentuk dalam bentuk setengah padat dengan konsistensi yang kurang padat dan relatif cair, biasanya diproduksi sebagai emulsi minyak dalam air dan sebaliknya. Krim identik dengan formulasi emulsi, yang terdiri dari fase minyak dalam fase air, di mana bahan aktif terdispersi dalam air dalam bentuk kristalit rantai panjang, dan formulasi krim cenderung mudah dicuci dengan air. Selain itu, tersedia pula sediaan krim untuk pemberian intravagina (Kemenkes RI, 2020).

### 2.3. Hidrokuinon

#### 2.3.1. Struktur Senyawa Hidrokuinon

Nama IUPAC untuk hidrokuinon adalah 1,4-benzenediol, yang memiliki rumus molekul  $C_6H_6O_2$ . Hidrokuinon memiliki BM atau berat molekul 110,11 g/mol. Struktur kimia senyawa hidrokuinon, yaitu:



**Gambar 3.** Struktur Senyawa Hidrokuinon (Kemenkes RI, 2020).

Sinonim : *Alpha-hydroquinone; Hydroquinol; Quinol; 1,4-Benzenediol; 1,4-Dihydroxybenzene, p-Dihydroxybenzene; p-Dihydroxyphenol, Dihydroquinone; Pyrogentistic acid; Quinnone, Tecquinol, Tenox HQ.*

#### 2.3.2. Data Fisikokimia Hidrokuinon

Pemerian : Berbentuk jarum halus, putih, mudah teroksidasi apabila terpapar cahaya dan udara.

Titik lebur : 172-174°C

Titik didih : 287°C

Kelarutan : Mudah larut dalam air, etanol, dan eter (Kemenkes RI, 2021).

Kelarutan dalam air (25°C) 70g/liter, dalam etil alkohol 57%, aseton 20%, metil isobutil keton 27%, 2-etilheksanol 12%, dan dalam etil asetat 22%.

Stabilitas : Stabil pada tekanan dan suhu normal stabil, tidak menyatu dengan oksidator kuat, basa kuat, O<sub>2</sub>, Fe. Sensitif terhadap cahaya dan udara.

Hidrokuinon memiliki sifat mudah terbakar apabila dipanaskan terlebih dahulu, batas ledakannya sedikit bila terkena panas, dan reaktif pada suhu tinggi (Inchem, 1996).

### **2.3.3. Manfaat Hidrokuinon**

Hidrokuinon memiliki beberapa manfaat diantaranya sebagai bahan pereduksi, sebagai polimerisasi inhibitor untuk asam akrilat dan asam metakrilat, sebagai stabilizer pada cat, dan sebagai *depigmenting agent*. Hidrokuinon banyak digunakan sebagai sediaan kosmetik karena memiliki manfaat sebagai zat yang mampu mengurangi kulit yang menggelap. Hidrokuinon dalam bidang kosmetik selain digunakan sebagai pencerah kulit, digunakan juga sebagai bahan oksidator pada sediaan pewarna rambut serta untuk menghambat polimerisasi pada cat kuku palsu (Wulandari, 2018).

### **2.3.4. Mekanisme Kerja**

Dalam mencerahkan kulit, hidrokuinon bekerja melalui mekanisme dimana hidrokuinon memiliki efek toksik pada sel-sel kulit yang mensintesis melanin yang disebut melanosit, dengan menghambat pembentukan melanin atau proses melanogenesis. Aksi hidrokuinon yaitu memperlambat oksidasi enzimatik tirosin menjadi *3,4-dihydroxyphenylalanine (DOPA)*, yang secara langsung mengurangi jumlah melanin dan mengurangi aktivitas tirosinase pada melanosit (Sarah, 2014).

### **2.3.5. Efek Samping Hidrokuinon**

Umumnya penggunaan hidrokuinon memiliki efek samping yaitu dapat menyebabkan iritasi kulit yang ditandai dengan munculnya kemerahan disertai sensasi panas pada kulit. Efek yang terjadi karena penggunaan hidrokuinon dengan konsentrasi tinggi yaitu lebih dari 4%. Hidrokuinon yang digunakan secara terus menerus, dapat menyebabkan leukoplakia kontak atau bercak coklat eksogen (Wulandari, 2018).

Menurut FDA, hidrokuinon dapat mengelupas bagian terluar kulit juga menghambat proses terbentuknya melanin sehingga menyebabkan kulit terlihat hitam. Penggunaan hidrokuinon yang berlebihan dapat menyebabkan ookeronosis atau munculnya warna coklat kebiruan pada kulit, dimana pada penderitanya akan merasa kulitnya seperti terbakar (Indriaty dkk., 2018). Penggunaan hidrokuinon dalam dosis tinggi memiliki efek bahaya lainnya antara lain munculnya pigmentasi biru kehitaman, katarak, milia koloid, sklera, pigmentasi kuku, dan gangguan penyembuhan luka (Rahmadari dkk., 2021).

## **2.4. Metode Analisis Hidrokuinon**

### **2.4.1. Kromatografi Lapis Tipis**

Kromatografi lapis tipis yaitu metode pemisahan sederhana yang digunakan untuk memisahkan suatu campuran yang tidak volatil. Alat dan bahan yang digunakan untuk proses pemisahan yaitu sebuah bejana kaca (*chamber*) yang diisi fase gerak, serta lempeng KLT (Wulandari, 2011).

Prinsip pemisahan dari KLT adalah pemisahan sampel tergantung dari penggunaan suatu pelarut dan sampel sesuai kepolarannya. Pada kromatografi ini digunakan fase diam dan fase gerak. Fase diam berupa plat kaca alumunium, sedangkan fase gerak yaitu berupa pelarut yang nantinya akan bergerak meraambat pada fase diam (Gandjar & Rohman, 2018).

Hasil pengujian dari metode kromatografi lapis tipis didasarkan pada hasil pengukuran Rf dari pengujian dan dibandingkan dengan Rf standar. Nilai Rf dipengaruhi oleh Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai Rf diantaranya sifat dan ukuran lempeng, arah aliran fase gerak, volume dan komposisi fase gerak yang digunakan, dan saat penyiapan sampel (Wulandari, 2011).

### **2.4.2. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)**

HPLC ialah suatu metode yang penggunaannya bertujuan untuk memisahkan, mengidentifikasi, ataupun analisis kuantitatif berdasarkan luas pengukuran puncak analit pada kromatografi lalu dibandingkan dengan luas standar (Ardianingsih, 2009).

Prinsip kerja dari HPLC yaitu pemisahan suatu campuran yang bergantung pada kepolaran dari analitnya, dimana suatu komponen yang keluar akan ditangkap oleh detektor lalu dimunculkan dengan bentuk kromatogram. Proses pemisahan sampel didasarkan pada partisi sampel antara fase gerak dan fase diamnya. Fase gerak ini memiliki fungsi yaitu untuk mengelusi sampel agar sampai ke detektor (Setiawan dkk., 2022). Penggunaan fase diam pada HPLC harus tahan terhadap tekanan tinggi, karena apabila struktur yang digunakan memiliki pori lebar maka akan lebih cepat mengalami kerusakan apabila tidak tahan terhadap tekanan tinggi. Hal tersebut terjadi karena menurunnya permeabilitas akibat adanya tekanan tinggi (Sarmiento dkk., 2020).

### **2.4.3. Spektrofotometri Uv-Vis**

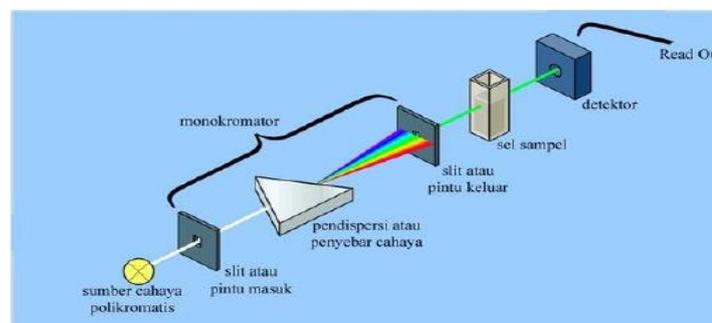
#### **a. Definisi**

Spektrofotometri Uv-Vis merupakan metode analisis yang digunakan untuk pengukuran kuantitatif yang menggunakan sinar ultraviolet dalam pengukurannya dengan panjang gelombang 100-400 nm dan sinar tampak pada 400-750 nm (Suhartati, 2017). Hasil yang diperoleh dari pengukuran menggunakan alat ini yaitu berupa absorbansi (serapan) yang didasarkan pada hukum Lambert-Beer dari konsentrasi larutan standar maupun sampel. Absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghasilkan kuva baku dan memberikan gambaran nilai koefisien korelasi ( $r$ ) serta persamaan regresi linear yaitu  $y = ax + b$  (Wahyuni & Marpaung, 2020).

Jika sampel yang diuji adalah cairan, ada beberapa pertimbangan saat menggunakan pelarut. Sebagai contoh yaitu apakah sampel yang akan diuji sangat larut dalam pelarut, larut dalam pelarut, atau tidak ada pelarut yang dipilih. Pilih pelarut yang mengandung ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekul dan pelarut tidak berwarna. Bahan baku yang digunakan harus memiliki kemurnian yang tinggi agar pelarut tidak menyerap cahaya dari sampel dan diharapkan tidak terjadi interaksi molekuler pada analit (Suhartati, 2017).

## b. Prinsip Kerja

Prinsip alat spektrofotometer Uv-Vis didasarkan pada serapan cahaya UV yang dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya tersebut. Peran detektor pada alat ini yaitu untuk menangkap intensitas cahaya yang didapat dari sampel, yang kemudian diubah menjadi arus listrik. Selain itu, detektor juga bertanggung jawab untuk merekam spektrum yang direpresentasikan sebagai absorbansi dan gelombang, tergantung pada jenis elektron yang terkandung dalam senyawa yang dianalisis. Prinsip spektrofotometer Uv-Vis dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Prinsip Spektrofotometer Uv-Vis (Suhartati, 2017).

Berdasarkan hukum Lambert-Beer, prinsip pengukuran menggunakan spektrofotometer Uv-Vis yaitu apabila suatu cahaya monokromatik melalui media atau senyawa yang transparan, lalu cahaya tersebut sebagian akan diteruskan dan sebagian lagi dipantulkan serta intensitas cahaya tersebut sebanding dengan kepekaan dari media larutan yang digunakan (Fatimah & Yanlinastuti, 2016).

## 2.5. Validasi Metode Analisis

### 2.5.1. Pengertian Validasi Metode Analisis

Validasi metode yaitu suatu tindakan evaluasi terhadap parameter memenuhi syarat penggunaan atau tidaknya percobaan di laboratorium (Harmita, 2004). Validasi dilakukan untuk menjamin metode analisis dapat akurat, spesifik, dan tahan terhadap kisaran analit yang akan dianalisis (Rohman, 2019). Menurut ISO 17025:2005, suatu metode perlu divalidasi jika metode tersebut tidak baku, adanya perubahan sekecil apapun dari metode standar, gabungan dua atau lebih metode standar, dan gabungan antara metode standar dan bukan metode standar.

### 2.5.2. Parameter Validasi Metode

#### a. Linearitas

Linearitas adalah metode validasi yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pengujian yang linear dengan konsentrasi analit yang digunakan. Linearitas dapat diartikan sebagai suatu ukuran yang digunakan untuk melihat seberapa signifikan hubungan antar kedua variabel konsentrasi (x) dan respon (y). Mengikuti data yang diperoleh dari hasil linieritas, dilakukan metode kuadrat terkecil untuk menentukan kemiringan atau *slope* (b), *intercept* (a), dan derajat koefisien korelasi (r) (Gandjar & Rohman, 2018). Suatu metode dikatakan baik jika uji linearitas menghasilkan nilai  $R^2$  mendekati 1 (Harmita, 2004). Menurut Miller (2010), syarat koefisien korelasi (r) yang baik adalah nilainya sebesar 0,999 atau mendekati 1.

#### b. Akurasi

Akurasi merupakan ketelitian suatu metode untuk melihat kedekatan hasil dari nilai terukur pada percobaan dengan nilai sebenarnya sehingga mampu menghasilkan nilai *%recovery* yang baik. Akurasi memiliki tiga jenis metode penentuan yaitu metode perbandingan, metode *spiked placebo* atau simulasi, dan metode penambahan baku standar (Ramadhan dan Musfiroh, 2021).

#### c. Presisi

Presisi merupakan suatu pengujian untuk melihat seberapa dekat hasil pengukuran yang dilakukan melalui replikasi pada kondisi yang sama (Harmita, 2004). Presisi umumnya dinyatakan sebagai standar deviasi relatif atau *relative standard deviation* (RSD) dari sejumlah besar sampel (Gandjar dan Rohman, 2018).

Pengukuran uji presisi dapat dilakukan dengan mengukur larutan standar minimal 3 kali ulangan. Jika nilai RSD yang diperoleh 2% atau kurang, maka metode tersebut dianggap akurat (Harmita, 2004).

#### d. *Limit of detection* (LoD) dan *Limit of Quantitation* (LoQ)

*Limit of detection* (LoD) adalah kadar analit terkecil atau konsentrasi terendah yang dapat dideteksi pada pengukuran. Sedangkan *limit of quantitation* (LoQ) yaitu kadar atau konsentrasi terkecil dalam sampel yang masih memenuhi

parameter pengukuran akurasi dan presisi pada suatu alat (Gandjar & Rohman, 2018).

Perhitungan hasil LoD dan LoQ dapat dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari kurva kalibrasi atau linearitas. Nilai terukur sama dengan nilai  $b$  pada persamaan garis lurus  $Y = ax + b$ . Cara lain untuk menentukan nilai LoD atau LoQ adalah dengan menentukan rasio *noise* terhadap ketinggian puncak larutan standar (Harmita, 2004).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Metode dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental, untuk membuktikan adanya kandungan hidrokuinon dan menganalisis kadarnya yang terkandung dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar.

#### **3.2. Populasi dan Sampel**

a. Populasi

Sediaan krim pemutih wajah yang dijual di toko kosmetik yang terletak di Pasar Anyar

b. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sediaan krim pemutih wajah berjumlah 5 buah, dan diberi kode A, B, C, D, dan E. Sampel ini dipilih berdasarkan parameter inklusi yang digunakan yaitu sampel yang dijual secara bebas di Pasar Anyar dengan kisaran harga Rp.10.000,- hingga Rp.50.000,-, serta dilihat dari banyaknya minat konsumen atau pengguna produk tersebut.

#### **3.3. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Pakuan Bogor Prodi Farmasi. Waktu penelitian berlangsung pada bulan Juni hingga bulan September 2023.

#### **3.4. Alat dan Bahan**

a. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya alat gelas (Pyrex®), mikropipet, neraca analitik (LabPro®), pipet volume, penangas air, seperangkat alat spektrofotometer Uv-Vis (Jasco®).

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya aqua destillata, baku hidrokuinon (EastMan), sampel krim pemutih wajah yang dijual di

Pasar Anyar dengan diberi kode A, B, C, D, dan E, metanol pa ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) (SmartLab), reagen  $\text{FeCl}_3$  1%.

### **3.5. Prosedur Kerja**

#### **3.5.1. Uji Kualitatif**

##### 1. Uji Reaksi Warna

Sampel ditimbang sebanyak 250 mg dilarutkan dalam 10 mL metanol. Sampel yang telah dilarutkan dimasukan ke tabung reaksi dan diberi reagen. Uji kualitatif reaksi warna ini menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1% dan hasil uji reaksi ini yaitu apabila terbentuknya warna hijau hingga hitam (Rahmadari dkk., 2021).

#### **3.5.2. Uji Kuantitatif**

##### 1. Pembuatan Larutan Baku Hidrokuinon

Sebanyak 25 mg hidrokuinon ditimbang dan dilarutkan dalam 25 mL metanol p.a. Larutan dikocok hingga homogen untuk mendapatkan hidrokuinon pada konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 2,5 mL larutan dipipet dan dilarutkan dalam 25 mL metanol hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Pengenceran dilakukan kembali dengan memipet 1,5 mL larutan 100 ppm ini kemudian diencerkan kembali ke dalam 10 mL metanol untuk mendapatkan konsentrasi standar hidrokuinon 15 ppm (Primadiamanti dkk., 2019).

##### 2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran ini menggunakan larutan baku konsentrasi 15 ppm yang diukur dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang antara 200 hingga 400 nm sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum.

##### 3. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Membuat kurva kalibrasi dilakukan melalui cara dipipet larutan standar 100 ppm dengan volume pipet sebanyak 0,4; 1; 1,6; 2,2; dan 2,8 mL. Larutan masing-masing dimasukan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu ditambahkan larutan metanol hingga tanda batas dan dilakukan pengocokan sampai homogen. Konsentrasi larutan yang diperoleh yaitu 4, 10, 16, 22, dan 28 ppm, kemudian ukur pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh.

Perhitungan kurva kalibrasi ini dilakukan dengan memasukkan konsentrasi dan absorbansi larutan standar (Adriani & Safira, 2019).

Rumus persamaan linear  $y = bx + a$

$y$  = Absorbansi

$b$  = *Slope*

$a$  = *Intercept*

$x$  = Konsentrasi

#### 4. Formula Krim Plasebo

Bahan	Konsentrasi (gram)		
	4 ppm	14 ppm	28 ppm
Baku Hidrokuinon	0,05	0,175	0,350
Asam Stearat	6,25	6,25	6,25
Adeps Lanae	1,25	1,25	1,25
Triethanolamin	0,375	0,375	0,375
Gliserin	1,75	1,75	1,75
Nipagin	0,18	0,18	0,18
Aquadest ad	25	25	25

#### 5. Persiapan Pembuatan Sampel Krim Plasebo

##### a. Plasebo 4 ppm

Sediaan krim plasebo dibuat sebanyak 25 gram yang mengandung hidrokuinon sebesar 50 mg. Bahan sediaan krim plasebo yang terdiri dari asam stearat, gliserin, triethanolamin, nipagin, dan aquadest dipanaskan dengan dipisahkan antara fase minyak dan fase airnya, lalu digerus di dalam lumpang panas hingga terbentuk masa krim.

##### b. Plasebo 14 ppm

Sediaan krim plasebo dibuat sebanyak 25 gram yang mengandung hidrokuinon sebesar 175 mg. Bahan sediaan krim plasebo yang terdiri dari asam stearat, gliserin, triethanolamin, nipagin, dan aquadest dipanaskan dengan

dipisahkan antara fase minyak dan fase airnya, lalu digerus di dalam lumpang panas hingga terbentuk masa krim.

c. Plasebo 28 ppm

Sediaan krim plasebo dibuat sebanyak 25 gram yang mengandung hidrokuinon sebesar 350 mg. Bahan sediaan krim plasebo yang terdiri dari asam stearat, gliserin, triethanolamin, nipagin, dan aquadest dipanaskan dengan dipisahkan antara fase minyak dan fase airnya, lalu digerus di dalam lumpang panas hingga terbentuk masa krim.

## 6. Validasi Meode

### a. Akurasi

- Konsentrasi 4 ppm

Sampel krim plasebo yang telah dibuat, ditimbang sebanyak 20 mg yang mengandung 0,04 mg hidrokuinon lalu dilarutkan dalam 10 mL metanol. Analit uji disaring menggunakan kertas saring, lalu ditempatkan dalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV.

- Konsentrasi 14 ppm

Sampel krim plasebo yang telah dibuat, ditimbang sebanyak 20 mg yang mengandung 0,14 mg hidrokuinon lalu dilarutkan dalam 10 mL metanol. Analit uji disaring menggunakan kertas saring, lalu ditempatkan dalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV.

- Konsentrasi 28 ppm

Sampel krim plasebo yang telah dibuat, ditimbang sebanyak 20 mg yang mengandung 0,28 mg hidrokuinon lalu dilarutkan dalam 10 mL metanol. Analit uji disaring menggunakan kertas saring, lalu ditempatkan dalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV. Nilai yang diperoleh dinyatakan sebagai %recovery.

$$\%Recovery = \frac{\text{kadar yang diperoleh}}{\text{kadar sesungguhnya}} \times 100\%$$

b. Presisi

Presisi dilakukan dengan pengukuran absorbansi melalui pengulangan sebanyak 5 kali yang biasanya dinyatakan sebagai standar deviasi (SD) dan relatif standar deviasi (RSD) (Fahira dkk., 2021). Rumus standar deviasi (SD) dan relatif standar deviasi (RSD) yaitu:

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

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

Keterangan :

- SD = Standar Deviasi
- RSD = Relative Standar Deviasi
- xi = Kadar Hidrokuinon Yang Terukur
- x = Rata-Rata Kadar Hidrokuinon
- n = Jumlah Sampel

c. Linearitas

Pengukuran linearitas dilakukan melalui nilai r yang diperoleh. Perhitungan dilakukan dengan cara dimasukan konsentrasi dan absorbansi larutan baku yang diperoleh. Nilai koefisien korelasi dikatakan memenuhi persyaratan apabila nilai tersebut mendekati 1 (Rahmadari dkk., 2021). Linearitas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$y = bx + a$$

Keterangan :

- y = Variabel dependen
- a = Konstanta (*intercept*)
- b = Kemiringan (*slope*)

Koefisien Regresi :

$$S_{y/x} = \frac{\sqrt{\sum(yi-\hat{y})^2}}{n-2}$$

$$S_{x0} = \frac{s(\frac{y}{x})}{b}$$

$$V_{x0} = \frac{S_{x0}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan :

$S_{y/x}$  = Selisih taksir standar  
 $y_i$  = Nilai variabel sebenarnya  
 $\hat{y}$  = Nilai variabel yang diperkirakan  
 $n$  = Jumlah frekuensi  
 $S_{x0}$  = Standar deviasi dari fungsi  
 $V_{x0}$  = Koefisien variasi dari fungsi

d. *Limit of Detection (LoD)* dan *Limit of Quantitation (LoQ)*

Perhitungan pada *Limit of detection* dan *limit of quantitation* dilakukan menggunakan persamaan regresi linear dari kurva baku (Harmita, 2004). Perhitungan dilakukan dengan memasukkan absorbansi dari larutan standar hasil pengukuran ke dalam persamaan regresi linear yang dihasilkan (Irnawati & Sahumena, 2016).

Rumus perhitungan *limit of detection* dan *limit of quantitation* yaitu:

$$LoD = \frac{3 S_{y/x}}{b}$$

$$LoQ = \frac{10 S_{y/x}}{b}$$

Keterangan :

$Q = LoD$  (batas deteksi) atau  $LoQ$  (batas kuantitasi)  
 $k = 3$  untuk batas deteksi atau  $10$  untuk batas kuantitasi  
 $b = \text{slope}$

## 7. Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Sampel

Sebanyak 250 mg sampel krim pemutih wajah dilabeli A, B, C, D, dan E ditimbang lalu dilarutkan dengan pelarut metanol. Sampel yang telah dilarutkan, disaring dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, lalu ditambahkan metanol hingga tanda batas kemudian larutan dikocok. Larutan ini dipipet 2 mL larutan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol hingga tanda batas. Sampel pengujian ditempatkan dalam kuvet, dan diukur

absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (Adriani dan Safira, 2019). Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali pada tiap sampel.

Selanjutnya untuk menghitung kadar hidrokuinon dalam sampel yaitu dihitung dengan persamaan regresi linear  $y = bx + a$  yang telah diperoleh melalui kurva baku hidrokuinon (Arifiyana dkk., 2019). Rumus penentuan kadar hidrokuinon:

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\bar{x} \cdot V \cdot fp \cdot 10^{-6}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = Kadar yang didapat  
fp = Faktor Pengenceran  
V = Volume

### **3.6. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dengan menggunakan software Microsoft Excel. Pengolahan data dilakukan dengan melihat hasil perhitungan konsentrasi hidrokuinon dalam formulasi krim wajah yang diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. Perhitungan konsentrasi diperoleh berdasarkan absorbansi sampel dan standar yang diperoleh dari pengukuran sampel dan standar yang persamaannya regresinya dihasilkan.

## **BAB IV**

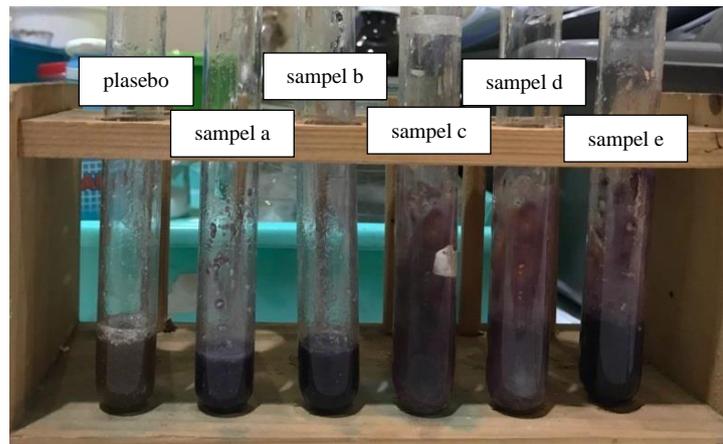
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini, menetapkan kandungan konsentrasi hidrokuinon dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya kandungan hidrokuinon dalam krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar, yang kemudian dilihat seberapa besar kadar yang terkandung dalam sampel krim pemutih wajah tersebut. Sampel krim pemutih wajah ini dipilih sebanyak lima buah yang dijual di toko kosmetik yang terdapat di Pasar Anyar berdasarkan harga sekitar Rp.10.000,- sampai Rp.50.000 serta berdasarkan banyaknya minat konsumen terhadap sampel krim pemutih wajah tersebut. Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan diantaranya melakukan analisis kualitatif dengan metode pengujian warna menggunakan reagen  $\text{FeCl}_3$  1%, pengukuran panjang gelombang maksimum baku hidrokuinon, validasi metode analisis dan pengukuran kadar hidrokuinon pada sampel krim pemutih wajah dengan metode Spektrofotometri Uv-Vis.

#### **4.1. Uji Kualitatif**

Uji kualitatif yaitu percobaan yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan hidrokuinon yang terdapat pada sampel krim pemutih wajah. Uji kualitatif berupa uji reaksi warna menggunakan reagen  $\text{FeCl}_3$  1%. Sampel yang mengandung hidrokuinon dengan reagen  $\text{FeCl}_3$  1% akan terjadi perubahan warna dari hijau hingga kehitaman (Simaremare, 2019).

Lima produk krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar digunakan pada penelitian ini. Krim pemutih wajah yang dijadikan sebagai sampel, memiliki warna yang cukup bervariasi yaitu putih, kuning muda, dan krem. Hasil uji kualitatif yang diperoleh pada pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Hasil Uji Reaksi Warna Sampel Krim

Berdasarkan Gambar 5, kelima sampel yang diuji mengalami perubahan warna menjadi ungu kehitaman. Pada sampel plasebo perubahan warna yang terjadi yaitu berwarna hitam. Terjadinya perubahan warna menjadi ungu kehitaman ini dikarenakan sampel yang mengandung hidrokuinon ketika ditambahkan dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  pada kondisi asam akan membentuk senyawa kompleks, senyawa kompleks tersebut terbentuk karena pereaksi  $\text{FeCl}_3$  berikatan dengan unsur O yang terdapat dalam senyawa hidrokuinon, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelima sampel tersebut dinyatakan positif mengandung hidrokuinon (Simaremare, 2019).

## **4.2. Uji Kuantitatif**

### **4.2.1. Pembuatan Larutan Baku**

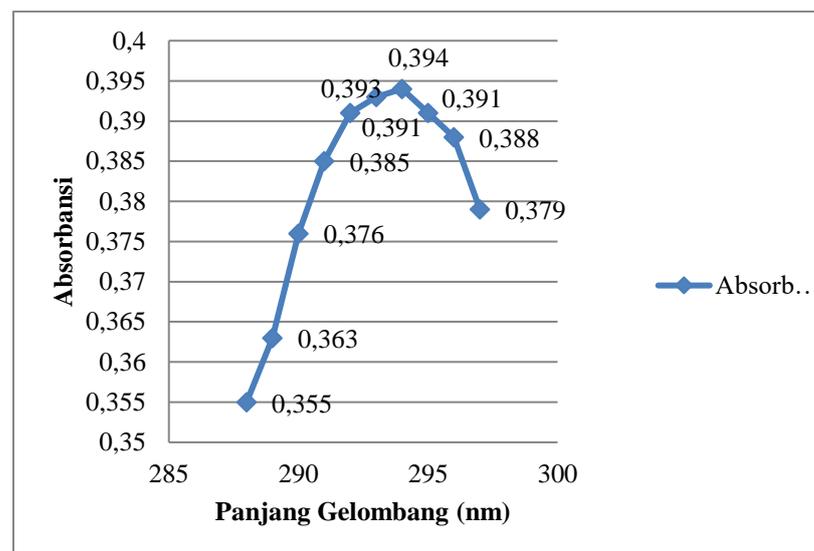
Uji kuantitatif atau pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kadar dari suatu zat ataupun sampel. Tahapan sebelum dilakukannya pengujian kadar maka harus dilakukan pembuatan larutan baku terlebih dahulu, larutan baku merupakan larutan yang konsentrasinya diketahui secara tepat dari suatu zat. Larutan baku yang telah dibuat, digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum dan kurva kalibrasi (Adriani & Safira, 2019).

### **4.2.2. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum**

Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan agar serapan maksimum dari baku hidrokuinon diketahui dan pengukuran ini memiliki tingkat

kepekaan yang tinggi, kemudian panjang gelombang yang telah diketahui digunakan untuk mengukur absorbansi pada sampel. Pada penelitian ini pengukuran panjang gelombang maksimum baku hidrokuinon diukur pada daerah ultraviolet yaitu 200-400 nm.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur konsentrasi larutan baku sebesar 15 ppm. Blanko dan pelarut yang digunakan yaitu metanol karena dapat melarutkan dengan baik serta tidak berinteraksi dengan molekul senyawa yang dianalisis (Warono & Syamsudin., 2013). Hasil dari pengukuran panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar kurva di bawah ini:



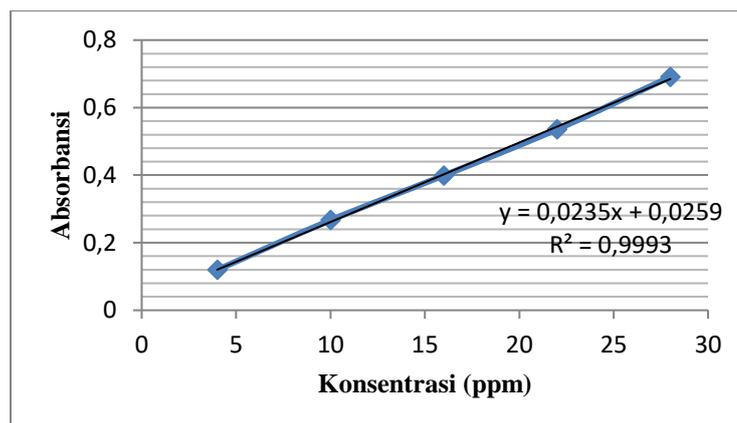
**Gambar 6.** Kurva Panjang Gelombang Maksimum

Gambar 6. menunjukkan bahwa absorbansi maksimum larutan baku hidrokuinon dalam pelarut metanol yaitu pada panjang gelombang 294 nm dengan absorbansi 0,394. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Charismawati (2021), panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu berada pada titik 294 nm. Berdasarkan *United State Pharmacopea* (USP) panjang gelombang teoritis untuk senyawa hidrokuinon terdapat pada 293 nm  $\pm$  2 nm (Fahira dkk., 2021).

#### 4.2.3. Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi yaitu garis yang menunjukkan hubungan antara suatu konsentrasi terhadap absorbansi yang diserap setelah dilakukan analisis regresi linear. Tujuan dilakukan kurva kalibrasi ini yaitu untuk melihat linear atau tidaknya hubungan konsentrasi zat yang akan dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis (Gandjar & Rohman, 2018). Kurva kalibrasi standar baku hidrokuinon dilakukan berdasarkan panjang gelombang maksimum yang telah didapat yaitu 294 nm.

Larutan standar baku yang dilakukan pengujian berada pada konsentrasi 4 sampai 28 ppm dalam pelarut metanol p.a. Hasil pengujian kurva kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Kurva Kalibrasi Hidrokuinon

Grafik diatas menunjukkan persamaan regresi yang diperoleh dari kurva standar yaitu  $y = 0,0235x + 0,0259$  dengan nilai ( $r$ ) yaitu 0,9996 dan  $R^2$  sebesar 0,9993. Parameter yang dilihat dari kurva kalibrasi ialah nilai koefisien korelasi atau nilai  $r$ , karena koefisien korelasi ( $r$ ) dapat digunakan untuk menggambarkan keeratan hubungan variabel. Semakin tinggi nilai koefisien korelasi (mendekati angka 1), artinya semakin dekat hubungan antar kedua variabel tersebut. Nilai  $r = +$  (positif), artinya hubungan antar kedua variabel tersebut berbanding lurus dan nilai  $r$  yang diperoleh pada penelitian ini sudah memenuhi hukum Lamber-Beer (Gandjar & Rohman, 2018).

#### 4.2.4. Validasi Metode Analisis

Validasi metode pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk membuktikan bahwa tahapan analisis yang dilakukan sesuai dengan yang diharapkan (Warono & Syamsudin, 2013). Menurut Harmita (2004), validasi metode yaitu penilaian terhadap beberapa kriteria, yang didasarkan pada percobaan yang dilakukan di laboratorium untuk membuktikan bahwa kriteria tersebut sesuai dengan syarat. Validasi metode yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya yaitu linearitas, ketepatan (*accuracy*), ketelitian (*precision*), *limit of detection* (LOD) dan *limit of quantitation* (LOQ).

##### 1. Akurasi (ketepatan) dan Presisi

Akurasi atau ketepatan yaitu suatu parameter yang menggambarkan tingkat kedekatan suatu data yang sebenarnya dengan data hasil analisis. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*%recovery*) (Kurniawan dkk., 2022). Nilai akurasi yang diperoleh bergantung pada sebaran galat sistematis dalam seluruh tingkatan analisis, sehingga agar diperoleh ketepatan yang tinggi perlu dilakukan pada alat yang telah dikalibrasi, digunakan jenis pelarut yang sesuai, serta pelaksanaannya sesuai dengan prosedur (Harmita, 2004).

Presisi merupakan suatu pengukuran untuk melihat kedekatan hasil analisis yang diperoleh dari pengulangan pengukuran pada konsentrasi yang sama, yang dilakukan untuk melihat sejauh mana ketelitian dalam metode penentuan kadar. Pengukuran dilakukan dengan melihat besarnya nilai simpangan baku relatif (RSD), dimana semakin kecil nilai RSD yang diperoleh maka semakin besar ketelitian dari metode analisis yang digunakan (Kurniawan dkk., 2022).

Pengujian akurasi yang dilakukan pada penelitian yaitu metode simulasi (*spiked-placebo recovery*). Metode simulasi yaitu metode yang pada pelaksanaannya menambahkan sejumlah baku ke dalam sediaan krim kosong tanpa zat aktif yang telah dibuat, kemudian campuran tersebut dilakukan analisis dan hasilnya dibandingkan dengan kadar yang sebenarnya (Harmita, 2004).

Sebelum dilakukan pengujian akurasi dan presisi, dilakukan pembuatan krim plasebo terlebih dahulu. Dalam pembuatan krim plasebo, bahan yang

digunakan yaitu asam stearat, adeps lanae, triethanolamin, gliserin, nipagin, dan aquadest hingga 25 gram. Metode pembuatan krim plasebo ini dilakukan dengan melebur fase minyak dan fase air di atas penangas hingga melebur, dan dilakukan pengadukan dalam mortir hingga terbentuk sediaan krim yang homogen. Krim plasebo yang dibuat ini termasuk ke dalam krim tipe minyak dalam air atau disebut dengan *vanishing cream*. *Vanishing cream* adalah sediaan semisolid tipe *oil in water* (O/W) dengan kandungan sebagian besar asam stearat didalamnya, dan terlarut dalam air menggunakan bantuan emulgator (Putri dkk., 2022).

Krim plasebo yang telah dibuat, kemudian dilakukan pengujian akurasi dan presisi. Krim plasebo dibuat sebanyak tiga konsentrasi pengujian, dimana krim plasebo yang telah dibuat masing-masing ditambahkan baku hidrokuinon sebanyak 50 mg, 175 mg, dan 350 mg. Masing-masing krim plasebo ditimbang sebanyak 20 mg yang mengandung hidrokuinon sebanyak 0,04 mg, 0,14 mg dan 0,28 mg, kemudian dilarutkan dalam 10 mL metanol sehingga konsentrasi yang didapat yaitu 4 ppm, 14 ppm, dan 28 ppm. Krim plasebo yang telah dilarutkan, kemudian dilakukan penyaringan karena basis dari krim plasebo ini dapat menyebabkan larutan keruh dan tidak memiliki gugus kromofor sehingga dapat mempengaruhi proses penyerapan sinar UV. Setelah dilakukan penyaringan lalu larutan dilakukan pengukuran pada panjang gelombang 294 nm dengan replikasi 5 kali pengulangan dari setiap konsentrasi. Tabel akurasi dan presisi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Hasil Uji Akurasi dan Presisi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Kadar yang didapat (ppm)	%Recovery	Mean %Recovery	SD	RSD (%)
4	1	0,1165	3,8553	96,3829	97,4255	0,6804
	2	0,1169	3,8723	96,8085		
	3	0,1179	3,9914	97,8723		
	4	0,1176	3,9021	97,5531		
	5	0,1185	3,9404	98,5106		
2	1	0,3567	14,0766	100,5471		
	2	0,3566	14,0723	100,5167		

14	3	0,3574	14,1064	100,7598	100,3647	0,3518	0,3506
	4	0,3546	13,9872	99,9088			
	5	0,3552	14,0128	100,0911			
28	1	0,6544	26,7447	95,5167	96,6231	0,7711	0,7981
	2	0,6595	26,9617	96,2917			
	3	0,6623	27,0809	96,7173			
	4	0,6644	27,1702	97,0364			
	5	0,6678	27,3149	97,5531			

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa hasil dari pengujian akurasi pada penelitian ini %*recovery* yang diperoleh yaitu 97,4255%, 100,3647% dan 96,6231%. Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa %*recovery* tersebut sudah memenuhi syarat yang artinya metode penelitian ini sudah akurat karena syarat %*recovery* pada akurasi yaitu 80-110% (Harmita, 2004).

Pengukuran presisi bahwa hasil pengujian presisi dari penelitian ini memiliki nilai *Relative Standard Deviation* (RSD) pada konsentrasi 4 ppm yaitu 0,6985%, 14 ppm yaitu 0,3506%, dan 28 ppm sebesar 0,7981%. Nilai RSD tersebut berada dibawah rentang syarat yaitu <2%. Semakin kecil nilai RSD yang diperoleh, artinya semakin tinggi ketelitiannya. Nilai tersebut menyatakan bahwa ketelitian dari metode penelitian yang digunakan ini dapat dikatakan baik dan tepat karena telah memenuhi persyaratan (Harmita, 2004).

## 2. Linearitas

Linearitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari metode analisis dapat memberikan respon yang linear terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Uji linearitas digunakan paling sedikit lima konsentrasi sampel (Ramadhan dan Musfiroh, 2021).

Kurva kalibrasi merupakan hubungan antara konsentrasi standar (x) dan absrobansi yang diperoleh dari hasil pengukuran (y), dimana hasil regresi linear yang diperoleh yaitu  $y = 0,0235x + 0,0259$  dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9993 dan nilai r yaitu 0,9996. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh mendekati 1 artinya hubungan antar kedua variabel berbanding lurus. Menurut Harmita, (2004) parameter lain yang digunakan untuk melihat linearnya suatu kurva yaitu koefisien variasi fungsi ( $V_{x0}$ ). Syarat penerimaan linearitas yang baik pada

sediaan farmasi yaitu jika nilai  $V_{xo}$  tidak lebih dari sama dengan 2%. Nilai ini diperoleh dari nilai simpangan baku residual ( $Sy/x$ ) dari persamaan regresi yang dihasilkan. Nilai  $V_{xo}$  yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 1,8451 yang artinya nilai tersebut sudah memenuhi persyaratan.

### 3. Limit of Detection (LoD) dan Limit of Quantitation (LoQ)

Batas deteksi atau limit of detection (LOD) dalam validasi metode adalah jumlah batas terkecil analit pada suatu alat dan memberikan respon yang relevan, sedangkan batas kuantitasi atau limit of quantitation (LOQ) yaitu parameter analisis yang berupa jumlah terendah analit di dalam sampel yang dapat ditentukan dan memenuhi syarat dari akurasi dan presisi. Batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ) dihitung berdasarkan garis linear yang terbentuk dari kurva baku hidrokuinon atau linearitas. Batas deteksi (LOD) ditentukan dengan 3 kali simpangan baku, sehingga diperoleh nilai LOD untuk larutan baku hidrokuinon yaitu sebesar 0,8856 ppm. Sedangkan pada batas kuantitasi (LOQ) ditentukan dengan menggunakan 10 kali simpangan baku, sehingga diperoleh nilai LOQ dari penelitian ini sebesar 2,9521 ppm (Fahira dkk., 2021).

#### 4.2.5. Penentuan Kadar Hidrokuinon dalam Sampel Krim Pemutih Wajah

Pada penelitian ini, sampel yang dianalisis merupakan produk sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar, kota Bogor. Sampel yang digunakan untuk dianalisis sebanyak lima buah yang diberi kode sampel A hingga E. Secara umum kelima krim pemutih tersebut memiliki tekstur dan bau hampir sama, yaitu memiliki tekstur sedikit lengket tetapi mudah dicuci, kental, dan warna yang cukup bervariasi yaitu putih, kuning muda, dan krem serta memiliki bau yang cukup menyengat.

Sampel yang akan dilakukan penentuan kadarnya ditimbang terlebih dahulu, sampel masing-masing ditimbang sebanyak 250 mg dan dilarutkan dengan metanol lalu disaring, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan dengan metanol hingga tanda batas. Tujuan dilakukannya peyaringan yaitu agar larutan sampel yang dihasilkan tidak terdapat residu atau partikulat yang mungkin terbawa dari sediaan tersebut sehingga bisa

mempengaruhi kadar sampel yang didapat. Selain itu, penyaringan juga dilakukan agar larutan sampel lebih jernih dan tidak keruh. Setelah didapat larutan sampel yang jernih, maka dilakukan pengukuran menggunakan alat spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 294 nm. Hasil penentuan kadar hidrokuinon pada krim pemutih wajah dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kuantitatif Sampel Krim Pemutih Wajah

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar (%)
A	0,6227	25,39	2,54%
B	0,5865	23,85	2,38%
C	0,5524	22,40	2,24%
D	0,4744	19,08	1,90%
E	0,6456	26,37	2,63%

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, maka didapat nilai absorbansi dari pengujian sampel dengan kode A, B, C, D serta E berada pada rentang 0,4 hingga 0,6 dan termasuk ke dalam rentang kurva kalibrasi. Pada saat proses pengujian sampel, dilakukan pengenceran untuk setiap sampel yang dilarutkan. Tujuan dilakukan pengenceran yaitu agar larutan sampel tidak terlalu pekat sehingga absorbansi yang diperoleh berada pada rentang kurva kalibrasi. Sampel A hingga E dilakukan pengenceran sebanyak satu kali pengenceran, karena cukup satu kali pengenceran hasil absorbansi yang diperoleh sudah berada dalam rentang kurva kalibrasi dan memenuhi hukum lambert-beer.

Hasil pengujian kadar hidrokuinon dari kelima sampel terbukti positif mengandung hidrokuinon yaitu sampel A, B, C, D, dan E dengan kadar masing-masing yaitu 2,54; 2,38; 2,24; 1,90; dan 2,63%. Sedangkan berdasarkan penelitian Kurniawan dkk.(2022) di kota Pontianak ditemukan kandungan hidrokuinon dalam krim pemutih wajah dengan rentang kadar 0,5% hingga 3,1%. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fahira dkk.(2021) yang dilakukan pengambilan sampel krim pemutih wajah di pasar kota Mataram, diperoleh kadar

hidrokuinon dengan rentang kadar sebesar 3,1% hingga 4,2%. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Saraswati & Perwitasari (2022) dengan pengambilan sampel krim pemutih wajah dari toko kosmetik yang beredar di kota Bekasi, diperoleh hasil kadar dengan rentang 1,29% hingga 5,25%.

Rentang kadar hidrokuinon yang diperoleh tergolong tinggi untuk terdapat dalam sediaan krim pemutih wajah, menurut peraturan kepala BPOM nomor 23 tahun 2019, konsentrasi kadar hidrokuinon yang diizinkan terdapat dalam sediaan kosmetik sangatlah dibatasi. Kadar yang diperbolehkan dalam sediaan cat kuku yaitu sebesar 0,02% dan untuk sediaan cat rambut sebesar 0,3%, kemudian untuk kadar yang terkandung dalam kosmetik krim pemutih sebesar 0% yang artinya tidak diizinkan adanya kandungan hidrokuinon dalam krim pemutih (Kurniawan dkk., 2022). Menurut Christina dkk. (2023), senyawa hidrokuinon yang diperbolehkan terdapat dalam sediaan krim pemutih wajah maksimal sebesar 2% namun harus tetap dibawah pengawasan dokter dan hanya untuk pengobatan tertentu.

Percobaan pada penelitian ini artinya berhasil untuk membuktikan bahwa dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar yang diuji positif mengandung hidrokuinon, dengan kadar yang tidak memenuhi persyaratan pada sampel A, B, C, dan E. Pada sampel D masih memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2%, namun kandungan tersebut dapat dikatakan cukup tinggi dan beresiko bagi penggunaanya apabila digunakan tanpa pengawasan dokter.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian kualitatif hidrokuinon dalam sediaan krim pemutih wajah yang beredar di Pasar Anyar, terbukti kelima sampel positif mengandung senyawa hidrokuinon. Kadar hidrokuinon yang terdapat pada kelima sampel tersebut yaitu sampel A sebesar (2,54%), sampel B (2,38%), sampel C (2,24%), sampel D (1,90%), dan sampel E (2,63%).

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan:

1. Perlu dilakukan metode pengujian lain dan analisis kandungan senyawa berbahaya lainnya yang terdapat pada sediaan kosmetik yang beredar di pasaran baik di *offline store* maupun *online store*.
2. Masyarakat atau konsumen sebaiknya melakukan scan barcode atau cek nomor registrasi BPOM sebelum membeli dan menggunakan produk kosmetik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A., & Safira, R. (2019). Analisa hidrokuinon dalam krim dokter secara spektrofotometri Uv-Vis. *Lantanida Journal*, 6(2), 103. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i2.3517>
- Ardianingsih, R. (2009). Penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) dalam proses analisa deteksi ion. *Jurnal Lapan*, 10(4), 101–104.
- Arifiyana, D., Harjanti, H., Sri, Y., Ebtavanny, E., & Gusti, T. (2019). Analisis kuantitatif hidrokuinon pada produk kosmetik krim pemutih yang beredar di wilayah Surabaya pusat dan Surabaya Utara dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, 4(2), 107. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v4i2.5532>
- Artini, N. P. R. (2021). Uji kandungan hidroquinon pada sediaan krim racikan dokter dan krim pencerah wajah dengan menggunakan spektrofotometer Uv. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(4), 30–39.
- BPOM RI. (2019). *Mekanisme monitoring efek samping kosmetika*. Jakarta: BPOM RI.
- Charismawati, N. A. (2021). Analisis kadar hidrokuinon pada krim pemutih yang beredar online dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kartika Kimia*, 4(2), 58–65. <https://doi.org/10.26874/jkk.v4i2.79>
- Christina, O. D., Rahayu, R. P., Tinggi, S., & Farmasi, I. (2023). Analisis kandungan hidrokuinon pada krim pagi , krim malam yang beredar di online shop. *IJMS – Indonesian Journal On Medical Science*, 1, 2021–2024.
- Damayanti, N. (2021). Peran vitamin D pada fungsi sawar permeabilitas kulit. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 48(10), 415. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i10.1515>
- Fadhila, K., dkk. (2020). Pengetahuan dan penggunaan produk pemutih dan pencerah di Kecamatan Sukolilo Surabaya. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 56. <https://doi.org/10.20473/jfk.v7i2.21806>
- Fahira, M., Ananto, A., & Hajrin, W. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon dalam Krim Pemutih yang Beredar di Beberapa Pasar Kota Mataram dengan Spektrofotometri Ultraviolet-Visible. *Spin*, 3(1), 75–84. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3299>
- Fatimah, S., & Yanlinastuti. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektorfotometri

Uv-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 9(17), 22–33.

Febriani, S., dan Trisnawati E, P. (2021). Analisis kadar hidrokuinon pada handbody lotion dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacy Peradaban Journal*, 1(2), 30–39.

Gandjar dan Rohman. (2018). *Kimia Farmasi Analisis* (Issue x). Yogyakarta: UGM Press.

Haerani, A., Suci, R. N. A., & Sapta, N. A. (2022). Identifikasi kandungan merkuri (Hg) pada krim pemutih wajah yang dijual di Pasar Andir dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Pharma Xplore: Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 7(1), 1–10.

Harmita, H. (2004). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>

Hendriyani, I., Nurbaety, B., Fitriana, Y., & Tri, E. (2023). Analisis kandungan hidrokuinon dalam krim wajah yang beredar di klinik kecantikan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), 55–60.

Indriaty, S., Hidayati, N. R., & Bachtiar, A. (2018). Bahaya kosmetika pemutih yang mengandung merkuri dan hidroquinon serta pelatihan pengecekan registrasi kosmetika di Rumah Sakit Gunung Jati Cirebon. *Jurnal Surya Masyarakat*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.26714/jsm.1.1.2018.8-11>

Inchem. 1996. *IPCS Health and Safety Guide No. 101 Hydroquinone*. <https://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg101.htm>. Diakses tanggal 04 Januari 2024.

Irnawati, Sahumena, M., Waode, D. (2016). Analisis hidrokuinon pada krim pemutih wajah dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Pharmacon*, 5(3), 229–237.

Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>

Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Edisi VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Kurniawan, N. E., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2022). Analysis of Hydroquinone Content in Whitening Cream by Spectrophotometry UV-Vis Method. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(3), 768–777.

Latief, M. S. (2021). Analisa kandungan hidroquinon dan merkuri dalam krim malam menggunakan High Perform Liquid Chromatography (HPLC) dan Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). *Jurnal Health Sains*, 2(September), 6.

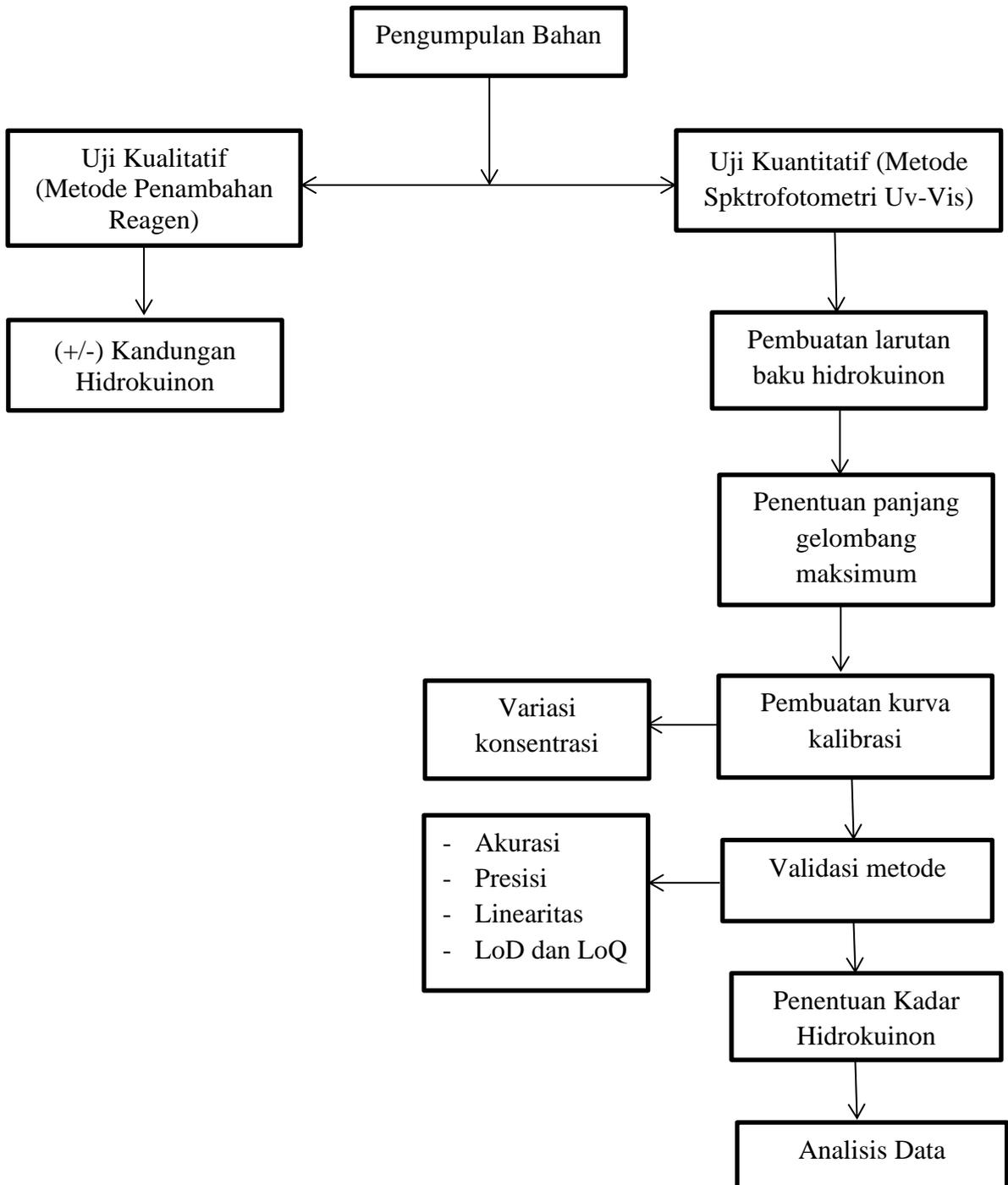
- Munir dan Abdurrahman M. (2022). Identifikasi dan penentuan hidrokuinon dalam beberapa krim kosmetik menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri. *Inpharmmed Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 6(1), 26. <https://doi.org/10.21927/inpharmmed.v6i1.2287>
- Primadiamanti, A., Feladita, N., & Juliana, R. (2019). Determination of hydroquinon whitening in cream. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(1), 10–16.
- Putri, A. N., Maslina, P., & Torizellia, C. (2022). Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Vanishing Cream Ekstrak Etanol 96% Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) Sebagai Sunscreen Pelindung Kulit. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), 342–348.
- Rahmadari, D. H., Ananto, A. D., & Juliantoni, Y. (2021). Analisis kandungan hidrokuinon dan merkuri dalam krim kecantikan yang beredar di Kecamatan Alas. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(1), 64–74. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3279>
- Ramadhan, S., dan Musfiroh., I. (2021). Verifikasi metode analisis obat. *Farmaka*, 19, 87–92.
- Rini, Aditya T., Mustikaningsih, R. Handoko. (2016). Hubungan antara penggunaan krim pemutih wajah dengan terjadinya telangiectasis pada para model sanggar insix di Pontianak. *Revista Cenic. Ciencias Biológicas*, 152(3), 28.
- Rohman, A. (2019). *Validasi dan penjaminan mutu metode analisis kimia*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Rusmana, W. E. (2019). Formulasi lotion organik ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan uji efektivitas terhadap pH kulit. *Jurnal Infokes-Politeknik Piksi Ganeshha*, 13(1), 104–116.
- Sarah, K. wili. (2014). Analisis hidrokuinon dalam sediaan krim malam “CW1” dan “CW2” dari klinik kecantikan “N” dan “E” di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 3(2), 1–22.
- Saraswati, P., dan Perwitasari, M. (2022). Kandungan hidrokuinon pada krim pemutih wajah yang dijual di Kota Bekasi dengan metode Spektrofotometri Uv-Visible. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 4(2), 71–79. <https://doi.org/10.47522/jmk.v4i2.133>
- Sarmiento, Z. L. ., Rangdi, O. S. ., De Sena, Bernilda M, C., & Dewi, K. N. . (2020). Penetapan kadar parasetamol dan kafein dengan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC). *Cakra Kimia Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, 8(2), 99–104.
- Setiawan, J., dan Made, P. (2022). Metode analisis rifampisin dalam plasma

darah. *Journal Transformation of Mandalika*, 3(4).

- Simaremare, E. S. (2019). Analisis merkuri dan hidrokuinon pada krim pemutih yang beredar di Jayapura. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v8i1.11813>
- Suhartati. (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri Uv-Vis dan Spektrometri Massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Taurina, H. (2022). *Anatomi Dan Fisiologi Sistem Integumen (Kulit)*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Tranggono dan Latifah. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). Penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) berdasarkan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61. <https://doi.org/10.31602/dl.v3i2.3911>
- Warono, S. D. (2013). Unjuk kerja spektrofotometer analisa zat aktif ketoprofen. *Konversi*, 2, 57–65.
- Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.
- Wulandari, R. (2018). *Penentuan Hidrokuinon pada Salep Penghilang Bekas Jerawat dan Flek Hitam Menggunakan Metode Flow Injection Analysis (FIA)-Spektrofotometri Sinar Tampak*. Skripsi. Universitas Brawijaya <http://repository.ub.ac.id/168707/>

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



## Lampiran 2. Certificate of Analysis Baku Hidrokuinon

# EASTMAN

300 Kodak Blvd.  
Longview, TX 75602  
USA

## Certificate of Analysis

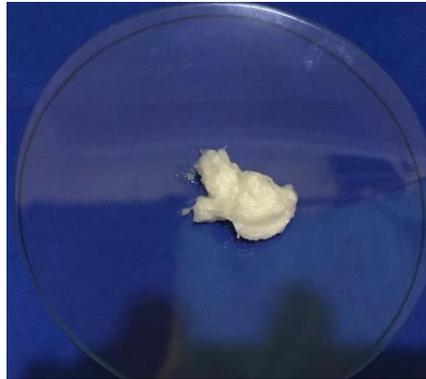
Date : 28 March 2020  
Product : EASTMAN™ HYDROQUINONE  
Manufacture : EASTMAN CHEMICAL Ltd  
Batch no. : TS200320  
Expiry date : N/A

Property	Unit	Minimum	Maximum	Results
Absorptivity @455 nm	ml/g*cm	-	0.190	0.041
Absorptivity @520 nm	ml/g*cm	-	0.120	0.020
Absorptivity @700 nm	ml/g*cm	-	0.070	0.003
Assay	%	99.40	101.00	99.60
Free-flowing White Crystals	-	-	-	PASSES
Iron (as Fe)	ug/g	-	10	< 1
pH	-	4.10	4.70	4.31
Water (karl Fisher)	%	-	0.60	0.48
Yellowness Index	-	-	35.0	18.3

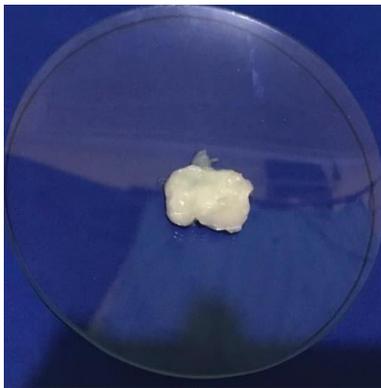
**Lampiran 3. Uji Kualitatif Dengan  $\text{FeCl}_3$  1%**



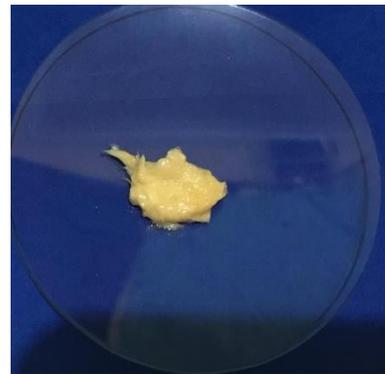
Baku Hidrokuinon



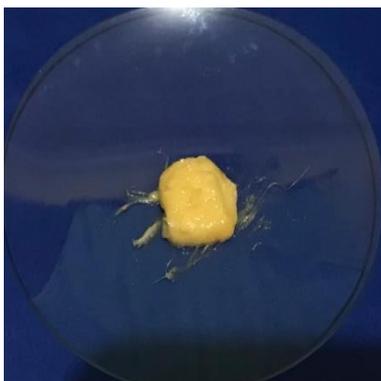
Sampel A



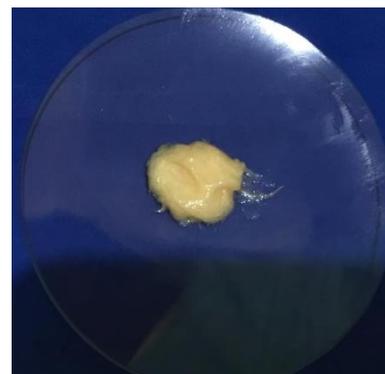
Sampel B



Sampel C

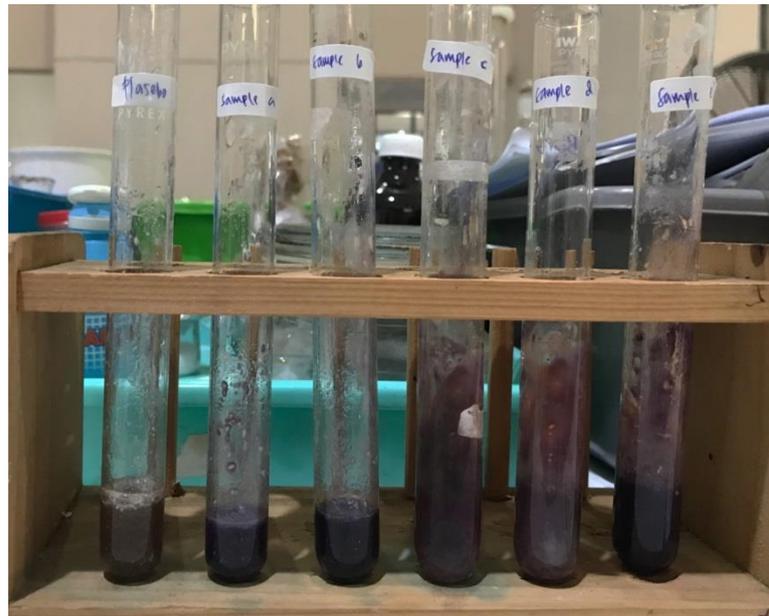


Sampel D



Sampel E

Sampel Krim Pemutih Wajah Sebelum ditetesi  $\text{FeCl}_3$



Sampel Krim Pemutih Wajah yang telah ditetesi  $\text{FeCl}_3$

#### Lampiran 4. Penetapan Kadar Hidrokuinon



Larutan Baku 1000 ppm



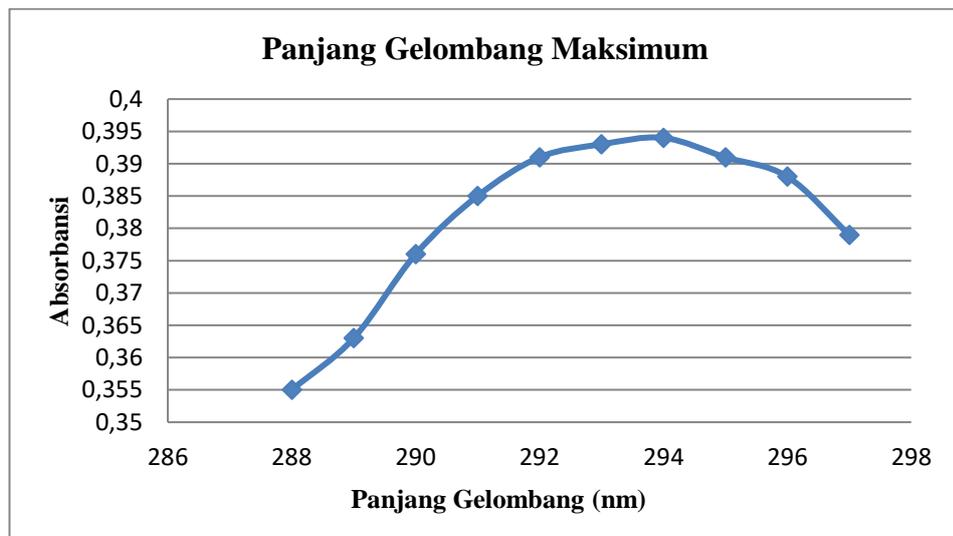
Kurva Baku Hidrokuinon



Larutan Sampel

**Lampiran 5. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
288	0,355
289	0,363
290	0,376
291	0,385
292	0,391
293	0,393
294	0,394
295	0,391
296	0,388
297	0,379



### Lampiran 6. Perhitungan Kurva Baku

Larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm

- 4 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \cdot N_1 &= V_2 \cdot N_2 \\ V_1 \cdot 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \cdot 4 \text{ ppm} \\ V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \cdot 4 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \\ &= 0,4 \text{ mL} \end{aligned}$$

- 10 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \cdot N_1 &= V_2 \cdot N_2 \\ V_1 \cdot 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \cdot 10 \text{ ppm} \\ V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \cdot 10 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \\ &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

- 16 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \cdot N_1 &= V_2 \cdot N_2 \\ V_1 \cdot 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \cdot 16 \text{ ppm} \\ V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \cdot 16 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \\ &= 1,6 \text{ mL} \end{aligned}$$

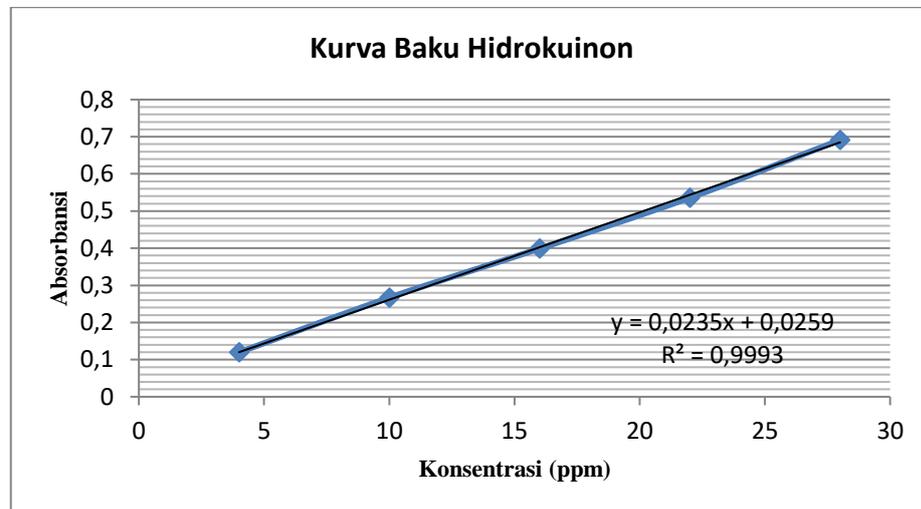
- 22 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \cdot N_1 &= V_2 \cdot N_2 \\ V_1 \cdot 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \cdot 22 \text{ ppm} \\ V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \cdot 22 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \\ &= 2,2 \text{ mL} \end{aligned}$$

- 28 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \cdot N_1 &= V_2 \cdot N_2 \\ V_1 \cdot 100 \text{ ppm} &= 10 \text{ mL} \cdot 28 \text{ ppm} \\ V_1 &= \frac{10 \text{ mL} \cdot 28 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \\ &= 2,8 \text{ mL} \end{aligned}$$

- **Grafik Kurva Baku**



**Lampiran 7. Data dan Perhitungan Validasi Metode Analisis**

- **Data Akurasi Presisi**

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Kadar yang didapat	%Recovery	Rata-Rata $\pm SD$ (%)	RSD (%)	
4	1	0,1165	3,8553	96,38297872	97,4255 $\pm$ 0,6805	0,6984
	2	0,1169	3,8723	96,80851064		
	3	0,1179	3,9148	97,87234043		
	4	0,1176	3,9021	97,55319149		
	5	0,1185	3,9404	98,5106383		
14	1	0,3567	14,0765	100,5471125	100,3647 $\pm$ 0,3518	0,3505
	2	0,3566	14,0723	100,5167173		
	3	0,3574	14,1063	100,7598784		
	4	0,3546	13,9872	99,90881459		
	5	0,3552	14,0127	100,0911854		
28	1	0,6544	26,7446	95,51671733	96,6231 $\pm$ 0,7711	0,7981
	2	0,6595	26,9617	96,29179331		
	3	0,6623	27,0808	96,71732523		
	4	0,6644	27,1702	97,03647416		
	5	0,6678	27,3148	97,55319149		

- **Contoh Perhitungan Akurasi Presisi**

Persamaan regresi standar baku hidorkuinon

$$y = 0,0235x + 0,0259$$

a. Konsentrasi 4 ppm

➤ Replikasi 1

$$y = 0,0235x + 0,0259$$

$$0,1165 = 0,0235x + 0,0259$$

$$x = \frac{0,1165 - 0,0259}{0,0235} = 3,8553 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned} \% \text{Recovery} &= \frac{\text{Kadar yg didapat}}{\text{kadar sebenarnya}} \times 100\% \\ &= \frac{3,8553}{4} \times 100\% \\ &= 96,3829\% \end{aligned}$$

**Rata-rata %recovery = 97,4255%**

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{n-1} \\ &= 0,6804 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RSD} &= \frac{\text{SD}}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{0,6804}{97,4255} \times 100\% = 0,6985\% \end{aligned}$$

b. Konsentrasi 14 ppm

➤ Replikasi 1

$$y = 0,0235x + 0,0259$$

$$0,3567 = 0,0235x + 0,0259$$

$$x = \frac{0,3567 - 0,0259}{0,0235} = 14,0765 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned} \% \text{Recovery} &= \frac{\text{Kadar yg didapat}}{\text{kadar sebenarnya}} \times 100\% \\ &= \frac{14,0765}{14} \times 100\% \\ &= 100,5471\% \end{aligned}$$

**Rata-rata %recovery = 100,3647**

$$\begin{aligned} \text{SD} &= \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{n-1} \\ &= 0,3518 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RSD} &= \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{0,3518}{100,5471} \times 100\% = 0,3505\%\end{aligned}$$

c. Konsentrasi 28 ppm

➤ Replikasi 1

$$y = 0,0235x + 0,0259$$

$$0,6544 = 0,0235x + 0,0259$$

$$x = \frac{0,6544 - 0,0259}{0,0235} = 26,7446 \mu\text{g/mL}$$

$$\begin{aligned}\% \text{Recovery} &= \frac{\text{Kadar yg didapat}}{\text{kadar sebenarnya}} \times 100\% \\ &= \frac{26,7446}{28} \times 100\% \\ &= 95,5167\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata \%recovery} = 96,6231$$

$$\begin{aligned}\text{SD} &= \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{n-1} \\ &= 0,7711\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RSD} &= \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{0,7711}{0,6231} \times 100\% = 0,7981\%\end{aligned}$$

• **Data Linearitas**

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Intercept	Slope	R <sup>2</sup>	
1	4	0,1196				
2	10	0,2667				
3	16	0,3990	0,0259	0,0235	0,9993	
4	22	0,5358				
5	28	0,6911				
<b>x</b>	16					
	<b><math>\hat{y}</math></b>	<b><math>(y_i - \hat{y})^2</math></b>	<b><math>\sum(y_i - \hat{y})^2</math></b>	<b>Sy/x</b>	<b>Sxo</b>	<b>Vxo</b>

0,1199	$9 \times 10^{-8}$				
0,2609	$3,36 \times 10^{-5}$				
0,4019	$8,41 \times 10^{-6}$	$14 \times 10^{-4}$	0,00669	0,2952	1,8451
0,5429	$5,04 \times 10^{-5}$				
0,6389	$5,18 \times 10^{-5}$				

- **Contoh Perhitungan Linearitas**

$$\begin{aligned}\hat{y} &= (\mathbf{b} \times \text{konsentrasi}) + \mathbf{a} \\ &= (0,0235 \times 4) + 0,0259 \\ &= 0,1199\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\mathbf{y}_i - \hat{\mathbf{y}})^2 &= (\mathbf{abs} - \hat{\mathbf{y}})^2 \\ &= (0,1196 - 0,1199)^2 \\ &= 9 \times 10^{-8}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma(\mathbf{y}_i - \hat{\mathbf{y}})^2 &= 9 \times 10^{-8} + 3,36 \times 10^{-5} + 8,41 \times 10^{-6} + 5,04 \times 10^{-5} + 5,18 \times 10^{-5} \\ &= 14 \times 10^{-4}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ } S_{y/x} &= \sqrt{\frac{\Sigma(\mathbf{y} - \mathbf{y}_i)^2}{n-2}} \\ &= \frac{0,00014439}{5-2} \\ &= 0,00693\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ } S_{x0} &= \frac{S(y/x)}{b} \\ &= \frac{0,0069376}{0,0235} = 0,2952\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{➤ } V_{x0} &= \frac{S_{x0}}{\bar{x} \text{ konsentrasi}} \\ &= \frac{0,29522}{16} = 1,8451\end{aligned}$$

- **Data LOD dan LOQ**

Konsentrasi (ppm)	Abs (Y)	(Y-Yi) <sup>2</sup>	LOD	LOQ
4	0,1196	$9 \times 10^{-8}$	0,8856	2,9521
10	0,2667	$3,36 \times 10^{-5}$		

---

16	0,3990	$8,41 \times 10^{-6}$
22	0,5358	$5,04 \times 10^{-5}$
28	0,6911	$5,18 \times 10^{-5}$

---

- **Perhitungan LOD dan LOQ**

$$\begin{aligned} \text{➤ LOD} &= \frac{3 \times S(y/x)}{b} \\ &= \frac{3 \times 0,006937}{0,0235} \\ &= 0,8856 \mu\text{g/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ LOQ} &= \frac{10 \times S(y/x)}{b} \\ &= \frac{10 \times 0,0069376}{0,0235} \\ &= 2,9521 \mu\text{g/mL} \end{aligned}$$

**Lampiran 8. Data dan Perhitungan Kadar**

No	Absorbansi Sampel				
	A	B	C	D	E
1	0,612	0,582	0,536	0,462	0,637
2	0,626	0,588	0,559	0,476	0,649
3	0,629	0,588	0,560	0,485	0,649
$\bar{x}$	<b>0,622</b>	<b>0,586</b>	<b>0,552</b>	<b>0,474</b>	<b>0,645</b>

$$y = 0,0235x + 0,0259$$

- **Sampel A**

$$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$$

$$\hat{x} = \frac{0,622 - 0,0259}{0,0235}$$

$$\hat{x} = 25,397$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\hat{x} \cdot v. fp. 10^{-6}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{25,397 \cdot 50,5 \cdot 10^{-6}}{0,25} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = 2,54\%$$

- **Sampel B**

$$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$$

$$\hat{x} = \frac{0,586 - 0,0259}{0,0235}$$

$$\hat{x} = 23,957$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\hat{x} \cdot v. fp. 10^{-6}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{23,957 \cdot 50,5 \cdot 10^{-6}}{0,25} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = 2,38\%$$

- **Sampel C**

$$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$$

$$\hat{x} = \frac{0,552 - 0,0259}{0,0235}$$

$$\hat{x} = 22,405$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\hat{x} \cdot v. fp. 10^{-6}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{22,405 \cdot 50,5 \cdot 10^{-6}}{0,25} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = 2,24\%$$

- **Sampel D**

$$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$$

$$\hat{x} = \frac{0,474 - 0,0259}{0,0235}$$

$$\hat{x} = 19,087$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\hat{x} \cdot v. fp. 10^{-6}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{19,087 \cdot 50,5 \cdot 10^{-6}}{0,25} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = 1,90\%$$

- **Sampel E**

$$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$$

$$\hat{x} = \frac{0,645 - 0,0259}{0,0235}$$

$$\hat{x} = 26,371$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{\hat{x} \cdot v. fp. 10^{-6}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = \frac{26,371 \cdot 50,5 \cdot 10^{-6}}{0,25} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar} = 2,63\%$$