

**ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF KANDUNGAN HIDROKUINON
PADA KRIM PEMUTIH HERBAL YANG DIJUAL SECARA ONLINE**

SKRIPSI



IKAFATIMAH SOPHIEYATI

19.0605.0021

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
Juni 2023**

**ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF KANDUNGAN HIDROKUINON
PADA KRIM PEMUTIH HERBAL YANG DIJUAL SECARA ONLINE**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Program Studi S1-Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang



IKAFATIMAH SOPHIEYATI

19.0605.0021

**PROGRAM STUDI S1-FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
Juni 2023**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut BMKG, (2021), indeks radiasi sinar UV di Indonesia termasuk dalam kategori *very high* atau risiko bahaya sangat tinggi, yaitu pada siang hari berkisar pada rentang 8–10. Tingginya paparan sinar UV dapat mengakibatkan terjadinya akumulasi melanin pada bagian epidermis dan dermis kulit. Akumulasi melanin juga dapat disebabkan oleh penuaan karena pembentukan *Reactive Oxygen Species (ROS)* secara terus menerus sebagai hasil dari mekanisme oksidasi seluler. Akumulasi melanin pada kulit ini disebut dengan hiperpigmentasi yaitu suatu gangguan pada pigmen kulit yang umumnya terjadi diakibatkan adanya peningkatan proses melanogenesis yang dapat menyebabkan penggelapan warna kulit (Adnyani et al., 2019). Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan penggunaan kosmetik. Bagi kaum wanita, selain digunakan untuk menjaga dan memperbaiki kulit, kosmetik juga digunakan untuk menunjang penampilan. Oleh karena itu, banyak kaum wanita yang membeli produk-produk kosmetik agar dapat terlihat cantik seperti penggunaan krim pemutih untuk mengurangi hiperpigmentasi agar kulit menjadi tampak lebih putih, bersih dan cerah. Namun penggunaan kosmetik juga harus disesuaikan dengan aturan pakainya seperti sesuai dengan jenis kulit, warna kulit, cuaca, iklim, waktu penggunaan, umur dan jumlah pemakaiannya sehingga tidak menimbulkan efek yang tidak diinginkan (Armin et al., 2013).

Seiring berjalannya waktu yang diikuti dengan perkembangan ilmu pengetahuan, beragam kosmetik mulai bermunculan di pasaran. Namun tidak semua kosmetika tersebut memenuhi aturan farmasetika yaitu aman, berkhasiat dan berkualitas. Kosmetika berbahan herbal dinilai lebih aman karena dibuat menggunakan bahan-bahan alami yang terbukti sejak zaman dahulu dapat meningkatkan dan menjadi kecantikan secara alami (Primadiamanti et al., 2019).

Saat ini, kebutuhan masyarakat akan penggunaan krim pemutih semakin meningkat sehingga banyak beredar produk-produk krim pemutih baik dijual secara *offline* di toko-toko kosmetik maupun melalui media jual beli online atau *e-commerce*. Produk krim pemutih yang beredar di *e-commerce* pun beragam, mulai dari produk yang memiliki brand terkenal, produk lokal yang sudah berizin BPOM hingga produk lokal yang belum memiliki izin edar dari BPOM. Pendistribusian produk krim pemutih lokal yang tidak memiliki izin BPOM inilah yang perlu diperhatikan dan dipantau untuk memastikan produk tersebut aman digunakan dan bebas dari bahan berbahaya seperti merkuri dan hidrokuinon. Terlebih akan canggihnya teknologi membuat masyarakat menjadi lebih konsumtif dengan semua produk yang dipasarkan melalui media jual beli online. Berdasarkan Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika dijelaskan bahwa Hidrokuinon telah dilarang sebagai bahan pemutih dalam kosmetik, Hidrokuinon hanya digunakan untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02% (BPOM, 2019). Hal ini karena efek samping penggunaan Hidrokuinon pada kulit adalah iritasi, kemerahan/eritema dan rasa terbakar pada kulit.

Sepanjang Juni 2020 hingga September 2021, sebanyak 72 produk kosmetik ditemukan oleh BPOM mengandung bahan berbahaya yang beredar di pasaran. Dimana 18 diantaranya merupakan produk kosmetik yang mengandung Hidrokuinon. Maraknya penjualan krim pemutih yang tidak memiliki izin dari BPOM yang dijual secara online di *e-commerce*, maka perlu dilakukan studi terhadap produk-produk tersebut apakah mengandung senyawa berbahaya seperti Hidrokuinon atau tidak. Penelitian ini dilakukan secara kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk menganalisis kandungan Hidrokuinon dalam sampel krim pemutih herbal yang tidak memiliki izin BPOM dan dijual secara online di beberapa *e-commerce*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah krim pemutih herbal yang dijual secara online mengandung Hidrokuinon?
2. Berapakah kadar Hidrokuinon pada krim pemutih herbal yang dijual secara online?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Melakukan analisis kualitatif menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis kandungan Hidrokuinon pada krim pemutih herbal yang dijual secara online.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui apakah krim pemutih herbal yang dijual secara online positif mengandung Hidrokuinon.
- b. Mengetahui berapa kadar Hidrokuinon pada krim pemutih herbal yang dijual secara online.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan pengetahuan sekaligus sebagai literatur dan data ilmiah mengenai analisis Hidrokuinon secara kualitatif menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait kandungan Hidrokuinon dalam krim pemutih herbal, sehingga konsumen dapat lebih berhati-hati dalam memilih dan membeli krim pemutih herbal yang dijual secara online.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan atau gambaran bagi penelitian selanjutnya yang membahas mengenai tema yang sama.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berjenis deskriptif laboratorik yang berfokus pada analisis obat, makanan minuman dan kosmetik khususnya pada kosmetik. Sampel kosmetik yang dianalisis kandungan Hidrokuinonnya yaitu krim pemutih herbal yang dijual secara online di beberapa platform *e-commerces* yang tidak memiliki nomor registrasi atau tidak memiliki izin edar dari BPOM kemudian dibandingkan dengan Peraturan BPOM Nomor 23 Tahun 2019. Analisis kandungan Hidrokuinon yang dilakukan ada dua yaitu secara kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Adapun ruang lingkup penelitian dilihat dari tempat, waktu dan disiplin ilmu adalah sebagai berikut:

Tempat : Laboratorium Kimia dan Instrumen Analisis
Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang
Waktu : Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022
Disiplin Ilmu : Analisis Obat, Makanan Minuman dan Kosmetik

F. Target Luaran

Penelitian ini diharapkan menghasilkan luaran berupa publikasi artikel ilmiah pada jurnal ilmiah ber-ISSN.

G. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian dibuktikan dengan melakukan penelusuran literatur pada *Google Scholar* dengan kata kunci “Hidrokuinon AND KLT AND Spektrofotometri UV-Vis”. Beberapa penelitian yang digunakan untuk dibandingkan dengan penelitian ini antara lain:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
(Yuliani & Djou, 2014)	Identifikasi Hidrokuinon dalam Krim Pemutih dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	Mengidentifikasi senyawa Hidrokuinon dalam krim pemutih merek Wallet dan Kelly menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak Toluene:Asam Glasial (80:20), fase diam berupa GF ₂₅₄ , dan penampak bercak UV 254 nm	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel krim pemutih merek Wallet dan Kelly tidak mengandung Hidrokuinon karena nilai Rf sampel dan baku pembanding berbeda dan bercak tidak sejajar
(Irnawati et al., 2016)	Analisis Hidrokuinon pada Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis	Mengidentifikasi Hidrokuinon dalam sampel krim pemutih wajah yang ada di salon kecantikan di Kota Kendari menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Diawali dengan validasi metode analisis meliputi linieritas, batas deteksi, kuantifikasi, presisi,	Hasil validasi diperoleh linieritas (r) sebesar 0,9998 dengan persamaan $y = 0,0214x + 0,2732$, batas deteksi dan kuantifikasi sebesar 0,471 µg/mL dan 1,570 µg/mL, RSD 0,082%, akurasi 97,19%, 98,42%, dan parameter spesifitas kurang spesifik. Hasil uji

Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
		akurasi dan spesifitas	pada kelima sampel krim, 2 diantaranya teridentifikasi mengandung Hidrokuinon dengan kadar 1,966% dan 1,591%
(Adriani & Safira, 2018)	Analisa Hidrokuinon dalam Krim Dokter secara Spektrofotometri UV-Vis	Dilakukan analisa kandungan Hidrokuinon dalam krim pemutih wajah racikan dokter dengan uji kualitatif menggunakan FeCl ₃ 1% dilanjutkan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui kadarnya	Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap sampel krim pemutih wajah racikan dokter mengandung Hidrokuinon tidak lebih dari 2% sesuai yang ditetapkan BPOM RI Tahun 2007
(Chakti et al., 2019)	Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Jayapura	Sampel yang digunakan untuk dianalisis kandungan Hidrokuinonnya yaitu krim pemutih yang diambil di toko kosmetik dan praktik dokter. Uji kualitatif Hidrokuinon	Hasil pengujian kuantitatif pada 8 krim pemutih, 6 diantaranya positif mengandung Hidrokuinon. Sampel A sebesar 5,143 ppm, sampel B 5,413 ppm, sampel E 5,511 ppm,

Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
		menggunakan pereaksi warna FeCl ₃ dan KLT dengan fase gerak Toluene:Asam Asetat Glasial (8:2) dan fase diam plat KLT 60 GF ₂₅₄ . Sedangkan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan menentukan nilai resisi, akurasi, linieritas, LOD dan LOQ	sampel F 5,542, sampel G 5,534 dan sampel H 5,542 ppm. Hasil tersebut sesuai dengan peraturan BPOM yaitu lebih kecil dari 0,02% (200 ppm)
(Charismawati et al., 2021)	Analisis Kadar Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Online Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Dan Spektrofotometri UV- Vis	Analisis kualitatif pada 3 sampel krim pemutih yang mengandung Hidrokuinon menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase gerak Metanol:Kloroform (50:50) dan <i>n</i> -Heksana:Aseton (3:2)	Hasil pengujian KLT diperoleh nilai Rf masing-masing yaitu 0,8 dan 0,4. Penetapan panjang gelombang maksimal pada 294 nm diperoleh hasil kadar rata-rata kandungan Hidrokuinon dari sampel 1 2,020µg/mL, sampel 2 16,244

Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
		serta analisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	$\mu\text{g/mL}$, dan sampel 3 9,387 $\mu\text{g/mL}$. Dimana ketiga kadar tersebut tidak sesuai dengan peraturan BPOM RI Tahun 2008

Berdasarkan hasil literatur pada tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan dan persamaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, persamaan penelitian ini yaitu terletak pada instrumen analisis yang digunakan yaitu uji kualitatif menggunakan pereaksi warna FeCl_3 1% dilanjutkan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Adapun perbedaan-perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Yuliani & Djou, (2014) yaitu terletak pada sampel yang digunakan. Pada penelitian tersebut hanya menggunakan satu buah merek krim pemutih wajah yaitu Wallet dan Kelly dan total volume fase gerak yang digunakan yaitu 80:20 serta penelitian yang dilakukan hanya sebatas analisis kualitatif saja menggunakan KLT sedangkan pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu krim pemutih herbal yang dijual secara online dan tidak memiliki izin edar dari BPOM. Selain itu penelitian yang akan dilakukan tidak hanya menguji kualitatif saja, melainkan juga dilakukan uji kuantitatif. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irnawati et al., (2016) terletak pada sampel yang digunakan. Penelitian tersebut menggunakan sampel krim pemutih yang ada di salon kecantikan Kota Kendari. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adriani & Safira, (2018) terletak pada sampel yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan sampel krim pemutih racikan dokter. Selain itu, penggunaan pelarut yang digunakan dalam

pembuatan larutan baku Hidrokuinon. Penelitian yang dilakukan Adriani & Safira, (2018) menggunakan methanol sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan Etanol 96%. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chakti et al., 2019) terletak pada sampel yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan sampel krim pemutih yang dijual di toko kosmetik dan praktik dokter. Selain itu menggunakan fase diam pada uji KLT. Penelitian yang dilakukan oleh (Chakti et al., 2019) menggunakan fase diam plat KLT 60 GF₂₅₄ sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan plat KLT Silikal Gel GF₂₅₄. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Charismawati et al., 2021) terletak pada pelarut fase gerak yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan fase gerak Metanol:Kloroform (50:50) dan *n*-Heksana:Aseton (3:2) sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan fase gerak Etanol 96%:Asam Asetat Glasial (8:2).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoritis

1. Kosmetika

Kosmetik atau Kosmetika berasal dari kata Yunani “kosmetikos” yang berarti keterampilan menghias atau mengatur (Tranggono & Latifah, 2014). Definisi kosmetika dalam Peraturan BPOM Nomor 23 Tahun 2019 adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2019).

Kosmetik yang diproduksi dan atau diedarkan harus memenuhi persyaratan bahan kosmetika dalam Peraturan BPOM No 23 tahun 2019 :

- a. Bahan Kosmetika harus memenuhi persyaratan mutu sebagaimana tercantum dalam Kodeks Kosmetika Indonesia atau standar lain yang diakui atau sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
- b. Bahan yang dilarang digunakan sebagaimana tercantum dalam Peraturan BPOM Nomor 23 Tahun 2019 yang tidak sesuai dengan batasan dan persyaratan penggunaan yang ditetapkan.

Penggolongan kosmetika dalam surat edaran BPOM No. HK.07.4.42.01.16.84 Tahun 2016, kosmetik dibagi ke dalam 13 golongan yaitu:

- a. Sediaan bayi, misalnya *baby oil*, *baby lotion*, *baby cream* dan sediaan bayi lainnya.
- b. Sediaan perawatan kulit, misalnya penyegar kulit, *nutritive cream*, krim malam, *cold cream*, krim siang dan pelembab, krim untuk pijat, gel untuk pijat, anti jerawat, perawatan kulit, badan,

- tangan, sediaan perawatan kulit lainnya, pelembab untuk mata, masker, *peeling*, masker mata.
- c. Sediaan rias wajah, misalnya dasar *make-up* dan alas bedak.
 - d. Sediaan rias mata, misalnya alas bedak untuk mata.
 - e. Sediaan mandi, misalnya sabun mandi dan sabun mandi antiseptik.
 - f. Sediaan wangi-wangian, misalnya pewangi badan, parfum dan *eu de parfum*.
 - g. Sediaan rambut, misalnya *depilatori*.
 - h. Sediaan kebersihan badan, misalnya deodoran, antiperspiran, deodoran-antiperspiran.
 - i. Sediaan cukur misalnya sediaan cukur dan sediaan pasca cukur.
 - j. Sediaan rias mata, misalnya pensil alis, *eye shadow*, *eye liner*, maskara dan sediaan rias mata lainnya.
 - k. Sediaan hygiene mulut, misalnya pasta gigi, *mouth washes* dan penyegar mulut
 - l. Sediaan kuku, misalnya *nail dryer*, dan pewarna kuku.
 - m. Sediaan tabir surya
 - n. Sediaan menggelapkan kulit, misalnya sediaan untuk menggelapkan kulit tanpa berjemur (BPOM RI, 2016).
2. Kosmetik Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Istilah ini secara tradisional telah digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Saat ini batasan tersebut lebih diarahkan untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, yang dapat dicuci dengan air dan lebih ditujukan untuk penggunaan kosmetika dan

estetika. Krim juga dapat digunakan untuk pemberian obat secara vaginal (Depkes RI, 1995).

Krim termasuk dalam sediaan topikal. Secara luas obat topikal diartikan sebagai obat yang dipakai di tempat lesi. Obat topikal adalah obat yang mengandung dua komponen dasar yaitu zat pembawa (vehikulum) dan zat aktif. Zat aktif merupakan komponen obat topikal yang memiliki aktivitas terapeutik. Sedangkan zat pembawa adalah bagian inaktif dari sediaan topikal, dapat berbentuk cair atau padat, yang membawa bahan aktif yang berkontak dengan kulit (A. puspa Lestari, 2021).

3. Krim Pemutih Wajah

Sediaan krim pemutih wajah adalah suatu sediaan atau paduan bahan kimia atau zat lainnya yang digunakan pada tubuh bagian luar yang mengandung suatu zat aktif yang dapat menghambat atau menekan melanin sehingga dapat mengubah warna kulit menjadi lebih putih, cerah dan bersinar serta memudarkan noda hitam pada kulit (Siboro, 2018). Beberapa contoh *whitening agent* yaitu *hydroquinone*, *ascorbic acid*, *kojic acid*, *arbutin*, *niacinamide*, *retinoid*, *azelaic acid*, namun beberapa zat ini dapat menimbulkan permasalahan pada kulit seperti iritasi, dermatitis, alergi dan kanker kulit (Soyata & Chaerunisaa, 2021). Salah satu bahan pencerah yang sering disalahgunakan pada krim adalah Hidrokuinon. Mekanisme kerja Hidrokuinon dalam mengurangi jumlah melanin secara langsung dengan cara menghambat aktivitas enzim tirosinase dalam melanosit (Charismawati et al., 2021).

4. Krim Pemutih Herbal

Zat aktif dari krim pemutih herbal biasanya menggunakan ekstrak tumbuh-tumbuhan seperti ekstrak temulawak, delima, dan kedelai. Ekstrak temulawak mengandung senyawa kurkuminoid yang diketahui mempunyai aktivitas antioksidan. Ekstrak *punicalagin* yang menghambat reaksi dalam mekanisme pembentukan melanin sebagai

penyebab dari hiperpigmentasi (Fitriandini et al., 2021). Zat aktif lain yang dapat digunakan untuk krim pemutih herbal biasanya menggunakan ekstrak tumbuh-tumbuhan seperti ekstrak *bearberry*, *mulberry*, dan *green tea*. Ekstrak *bearberry* mengandung *arbutin* dan ekstrak *mulberry* mengandung *oxyresveratrol* dimana yang mekanisme kerjanya sama, yaitu menghambat aktivitas enzim tirosinase yang berperan dalam proses pembentukan melanin. Sedangkan *green tea* mengandung *Epicatechin-3-Gallate* (EGCG) yang berkompetisi dengan enzim L tirosinase untuk berikatan dengan sisi aktif tirosin. Akan tetapi, hasil yang didapat dari pemakaian krim pemutih kosmetik herbal ini memerlukan waktu pemakaian yang lama (Primadiamanti et al., 2018).

5. Hidrokuinon



Gambar 1. Struktur Hidrokuinon
(Sumber: Depkes, 2020)

- a. Rumus kimia : $C_6H_6O_2$
- b. Sinonim : *Alpha-hydroquinone; Hydroquinol; Quinol; Benzoquinol; 1,4-Benzenediol; 1,4-Dihydroxybenzene; p-Dihydroxybenzene; pHydroxyphenol; p-Dioxobenzene; 1,4-Dihydroxybenzene; Dihydroquinone; Pyrogentistic acid; Quinnone; Aida; Tecquinol; Tenox HQ; Tequinol.*
- c. Bobot molekul : 110,11
- d. Pemerian : Berbentuk jarum halus, putih, mudah menjadi gelap dengan adanya paparan cahaya dan udara.
- e. Kelarutan : Mudah larut dalam air, dalam etanol, dan

- dalam eter.
- f. Jarak lebur : 172 – 174°C
 - g. Titik didih : 285 – 287°C
 - h. Stabilitas : Stabil pada tekanan dan suhu normal stabil, tidak menyatu dengan oksidator kuat, basa kuat, O₂, Fe. Sensitif terhadap cahaya dan udara.
 - i. Penyimpanan : Disimpan dalam wadah tertutup rapat dan tidak tembus cahaya.

Hidrokuinon termasuk golongan senyawa fenol yang bersifat larut dalam air. Hidrokuinon banyak digunakan pada produk kosmetik, karena sifatnya sebagai antioksidan, berperan dalam proses penghambatan melanogenesis sehingga mengurangi warna gelap pada kulit. Namun demikian, tetap tidak bisa mengubah kosmetik berbahaya menjadi layak digunakan dengan pengaruh positifnya tersebut (Tranggono & Latifah, 2014).

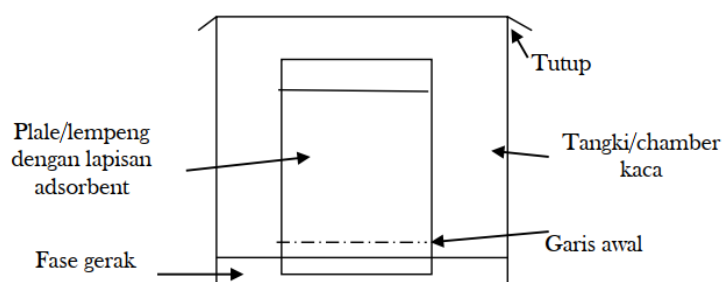
6. Penggunaan dan Mekanisme Hidrokuinon

Sediaan kosmetika berbentuk krim yang mengandung hidrokuinon banyak digunakan untuk menghilangkan bercak-bercak hitam pada wajah. Saat ini hidrokuinon masih digunakan sebagian produsen pemutih karena hidrokuinon mampu mengelupas kulit bagian luar dan menghambat pembentukan melanin yang membuat kulit tampak hitam. Hidrokuinon bekerja menghalangi pengeluaran melanin oleh enzim tirosinase pada melanosit yang terletak di lapisan epidermis kulit, mendegradasi melanosom pada kulit, menembus lapisan kulit, dan menyebabkan penebalan pada lapisan kolagen. Enzim tirosinase merupakan enzim utama dalam pembentukan melanin, sehingga jika kerjanya dihambat maka jumlah pigmen melanin pemberi warna gelap atau cokelat pada kulit menjadi berkurang dan kulit menjadi lebih putih (Astuti et al., 2016).

7. Efek Samping Hidrokuinon

Penggunaan hidrokuinon yang berlebihan dapat menyebabkan iritasi kulit, kulit menjadi merah dan terbakar, kelaianan ginjal, kanker darah, kanker sel hati, ookronosis, yaitu kulit berbintil seperti pasir dan berwarna coklat kebiruan, penderita ookronosis akan merasa kulit seperti terbakar dan gatal (Astuti et al., 2016). Sebagaimana sesuai dengan Peraturan BPOM Nomor 23 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika dijelaskan bahwa Hidrokuinon telah dilarang sebagai bahan pemutih dalam kosmetik, Hidrokuinon hanya digunakan untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02% (BPOM, 2019).

8. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

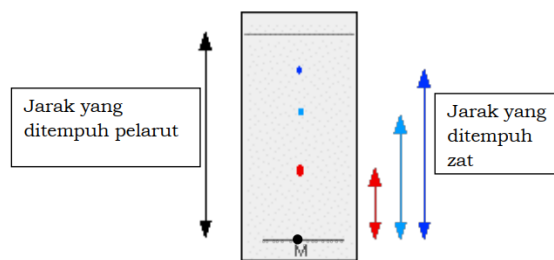


Gambar 2. Gambaran Umum Kromatografi Lapis Tipis
(Sumber: Rosamah, 2019)

Prinsip Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah distribusi senyawa antara fase diam berupa padatan diletakkan pada plat kaca atau plastik dan fase gerak berupa cairan, yang bergerak diatas fase diam. Sejumlah kecil dari senyawa (analit) ditotolkan pada titik awal tepat di atas bagian bawah plat KLT. Plat tersebut kemudian dikembangkan dalam chamber (ruang pengembangan) yang memiliki kolam dangkal, pelarut diletakkan tepat di bawah di mana sampel ditotolkan. Pelarut bergerak melalui partikel senyawa pada plat dengan gaya kapiler, dan selama pelarut bergerak campuran masing-masing senyawa akan tetap dengan fase diam atau larut dalam pelarut dan bergerak ke atas plat. Senyawa bergerak naik ke atas plat atau

tetap pada fase diam tergantung dari sifat fisik masing-masing senyawa dan dengan demikian tergantung pada struktur molekul, terutama gugus fungsi. Kelarutan senyawa mengikuti aturan *like dissolves like*. Senyawa yang sifat fisiknya semakin sama dengan fase gerak akan semakin lama larut dalam fase gerak (Kumar et al., 2013).

Sifat setiap senyawa dalam KLT ditandai suatu kuantitas yang dikenal dengan R_f (*Retention/Retardation Factor*) dan dinyatakan sebagai pecahan desimal. Sifat adsorben yang berbeda akan memberikan nilai R_f yang berbeda untuk pelarut sama. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapisan tipis yang juga mempengaruhi harga R_f adalah sistem pelarut, adsorben, ketebalan adsorben, dan jumlah material. Semakin besar sebuah R_f dari suatu senyawa, semakin besar jarak perjalanan senyawa pada plat KLT (Kumar et al., 2013).



Gambar 3. Perhitungan Nilai R_f
(Sumber: Rosamah, 2019)

$$\text{Nilai } R_f = \frac{\text{jarak tempuh komponen}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

a. Fase Diam

Fase diam yang digunakan dalam KLT merupakan penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Semakin kecil ukuran rata-rata fase diam dan semakin sempit ukuran fase diam maka semakin baik kinerja KLT dalam hal efisiensi dan resolusinya (Sakinah, 2013). Penjerap yang umum digunakan yaitu silika gel, alumina, oksida mineral lainnya, silika

kimia-berikat gel, selulosa, poliamida, pertukaran ion polimer, diresapi silika gel, dan fase kiral.

b. Fase Gerak

Fase gerak merupakan medium angkut yang terdiri atas satu atau beberapa pelarut. Fase gerak bergerak dalam fase diam karena adanya gaya kapiler. Eluen atau fase gerak yang digunakan dalam KLT dikelompokkan ke dalam dua kelompok, yaitu untuk pemisahan senyawa hidrofil dan lipofil. Eluen untuk pemisahan senyawa hidrofil meliputi air, metanol, asam asetat, etanol, isopropanol, aseton, n-propanol, tert-butanol, fenol, dan n-butanol sedangkan untuk pemisahan senyawa lipofil meliputi etil asetat, eter, kloroform, benzena, toluena, sikloheksana, dan petroleum eter. Untuk mendapatkan fase gerak yang baik maka dibutuhkan optimasi dari campuran fase gerak tersebut. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan fase gerak:

- 1) Fase gerak harus mempunyai kemurniaan yang sangat tinggi karena KLT merupakan teknik yang sensitif.
- 2) Daya eluasi fase gerak harus diatur sedemikian rupa sehingga harga R_f terletak antara 0,2-0,8 untuk mendapatkan pemisahan yang maksimal.
- 3) Untuk pemisahan dengan menggunakan fase diam polar seperti silika gel, polaritas fase gerak akan menentukan kecepatan migrasi solute yang berarti juga menentukan nilai R_f . Penambahan pelarut yang bersifat sedikit polar seperti dietil eter kedalam pelarut non polar seperti metil benzena akan meningkatkan harga R_f secara signifikan.
- 4) Solut-solut ionic dan solut-solut polar lebih baik digunakan campuran pelarut sebagai fase geraknya, seperti campuran air dan metanol dengan perbandingan tertentu. Penambahan sedikit asam etanoat dan ammonia masing-masing akan meningkatkan solut-solut yang bersifat basa dan asam.

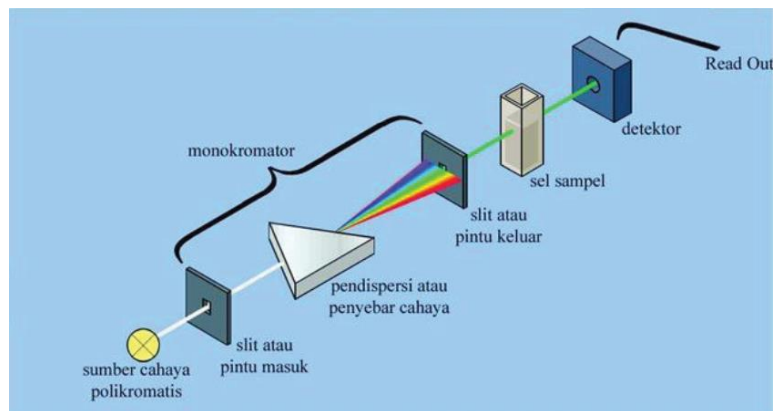
9. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-VIS merupakan pengukuran didaerah panjang gelombang 200-750 nm. Sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang antara 200-400 nm sedangkan sinar tampak memiliki panjang gelombang 400-750 nm. Interaksi senyawa organik dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak, dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul senyawa organik. Bagian dari molekul yang paling cepat bereaksi dengan sinar tersebut adalah elektron-elektron ikatan dan elektron-elektron nonikatan (elektron bebas). Sinar ultralembayung dan sinar tampak merupakan energi, yang bila mengenai elektron-elektron tersebut, maka elektron akan tereksitasi dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi, eksitasi elektron-elektron ini, direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron-elektron yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Makin mudah elektron-elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi, makin banyak elektron yang bereksitasi makin tinggi absorbansi. Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Suhartati, 2017).

a. Tipe-Tipe Spektrofotometer UV-Vis

Secara umum terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu *single beam* dan *double beam*. Perbedaan antar keduanya yaitu tipe *single beam* dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal, sedangkan *double beam* mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar (Suhartati, 2017).

1) *Single-Beam*



Gambar 4. Diagram alat spektrofotometri UV-Vis *Single-beam*

(Sumber: Suhartati, 2017)

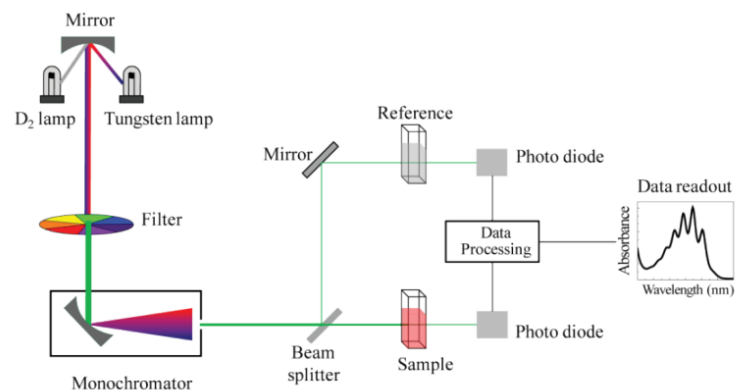
Adapun fungsi dari masing-masing bagian adalah sebagai berikut:

- a) Sumber cahaya polikromatis berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
- b) Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Dengan adanya pendispersi atau penyebar cahaya, hanya satu jenis cahaya atau cahaya dengan panjang gelombang tunggal yang mengenai sel sampel.
- c) Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel yang akan diuji. Spektrofotometer UV, Vis, dan UV-Vis menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas, namun kuvet kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang baik. Hal ini disebabkan yang terbuat dari kaca dan plastik dapat menyerap UV sehingga penggunaannya hanya pada

spektrofotometer sinar tampak (Vis). Kuvet berbentuk persegi panjang dengan lebar 1 cm.

d) Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

2) *Double-Beam*



Gambar 5. Diagram alat spektrofotometri UV-Vis *Double-beam*

(Sumber: Suhartati, 2017)

b. Syarat Pengukuran

Suatu senyawa dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis jika mempunyai kromofor pada strukturnya seperti ikatan rangkap terkonjugasi, senyawa aromatik, gugus karbonil, ausokrom, dan gugus aromatik. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengukuran menggunakan spektrofotometri antara lain:

- 1) Pada saat pengenceran alat-alat pengenceran harus bersih tanpa adanya zat pengotor.
- 2) Penggunaan alat-alat harus steril.
- 3) Jumlah zat yang dipakai harus sesuai dengan yang telah ditentukan.
- 4) Dalam penggunaan spektrofotometri UV, sampel harus jernih dan tidak keruh. Syarat pelarut yang dipakai antara lain pelarut harus melarutkan sampel dengan sempurna; tidak

mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada molekulnya dan tidak boleh berwarna; tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis; dan kemurniannya tinggi.

- 5) Dalam penggunaan spektrofotometri *Visible*, sampel harus berwarna.

10. Monografi Bahan

a. Asam Asetat Glasial

Asam asetat atau yang biasa dikenal dengan nama asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam asetat memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk CH_3-COOH , CH_3COOH , atau CH_3CO_2H . Asam asetat murni (disebut asam asetat glasial) memiliki pemerian yaitu berupa cairan higroskopis tidak berwarna, memiliki bau asam yang kuat seperti cuka jika diencerkan dengan air dan rasa yang panas dan tajam. Mendidih pada suhu lebih kurang $118^\circ C$. Bobot jenis lebih kurang 1,05 dan bobot molekul sebesar 60,05 g/mol. Asam asetat glasial dapat bercampur dengan air, dengan etanol dan dengan gliserol. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- . Asam asetat digunakan sebagai pereaksi kimia untuk menghasilkan berbagai senyawa kimia (Depkes, 2020).

b. Toluene

Toluene memiliki pemerian yaitu berupa cairan jernih tidak berwarna dan mudah terbakar. Memiliki kelarutan praktis tidak larut dalam air namun dapat campur dengan etanol mutlak. Toluene memiliki rumus molekul $C_6H_5CH_3$ (Depkes, 2020).

c. Asam Klorida (HCl)

Memiliki rumus empiris HCl dengan berat molekul sebesar 36,46. Pemerianaannya adalah cairan tidak berwarna, berasap dengan bau merangsang. Kelarutan jika diencerkan dengan 2 bagian air, asap hilang (Depkes, 2020).

d. Natrium Sulfat

Memiliki rumus molekul Na_2SO_4 dan nama resmi Natrium Sulfat Anhidrat, berupa serbuk putih hablur yang bersifat higroskopis. Larut dalam 6 bagian air dan praktis tidak larut (Depkes, 2020).

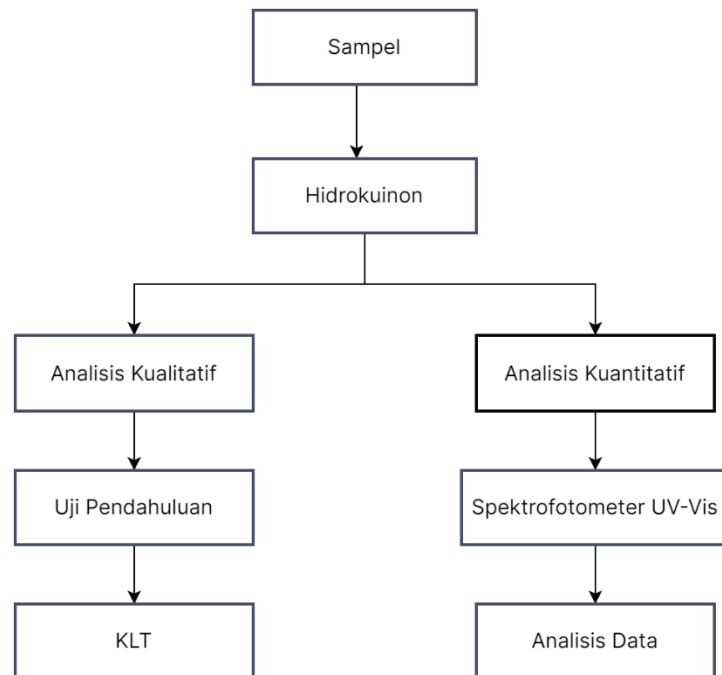
e. Etanol

Memiliki nama resmi *Aethanolum*. Berupa cairan tidak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, memiliki bau khas, mudah terbakar dengan memberkan nyala biru yang tidak berasap, sangat mudah larut dalam air, dalam Kloroform P dan dalam Eter P. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya dan jauh dari nyala api (Depkes, 2020).

f. FeCl_3

Memiliki nama resmi *Ferri Chlorida* dengan berat molekul 162,5, berupa hablur atau serbuk hablur, hitam kehijauan, bebas warna jingga dari garam hidrat yang telah berpengaruh oleh kelembapan. Memiliki kelarutan larut dalam air, larutan berpotensi berwarna jingga. Umumnya digunakan sebagai pereaksi (Depkes, 2020).

B. Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori

C. Hipotesis

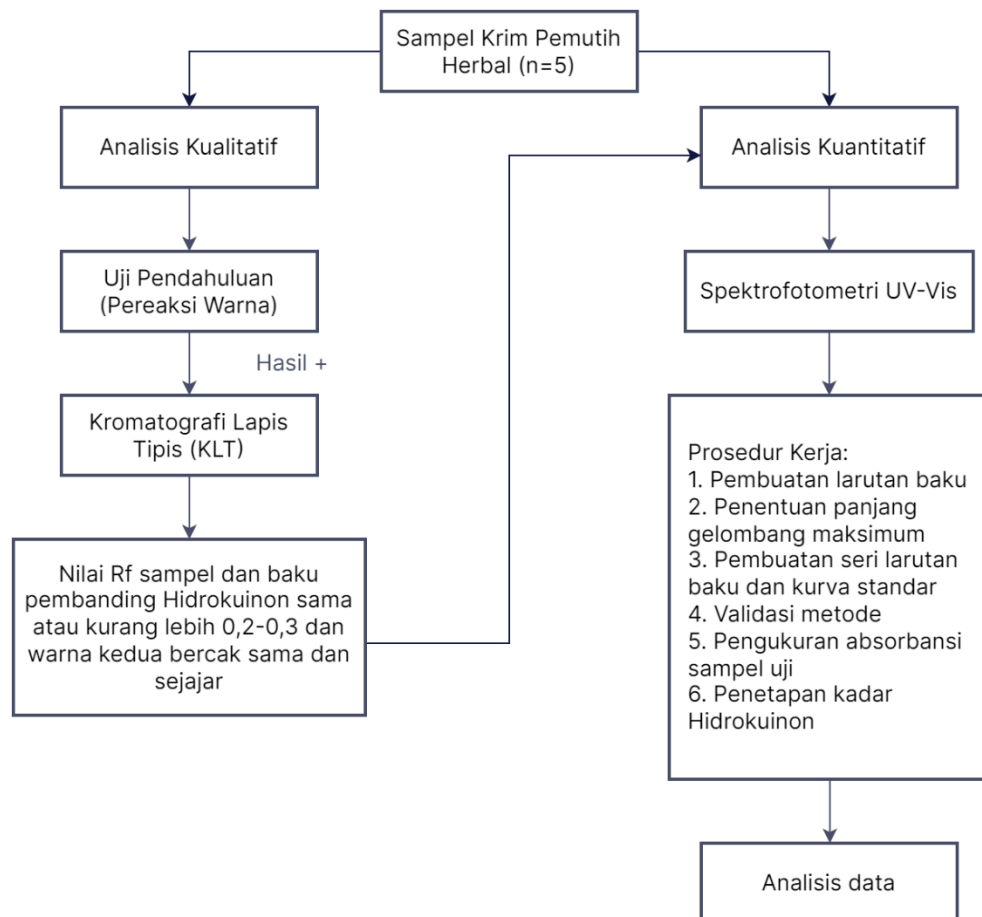
Krim pemutih herbal yang dijual secara online dan tidak memiliki izin edar dari BPOM mengandung zat berbahaya Hidrokuinon.

BAB III

METODE PENELITIAN

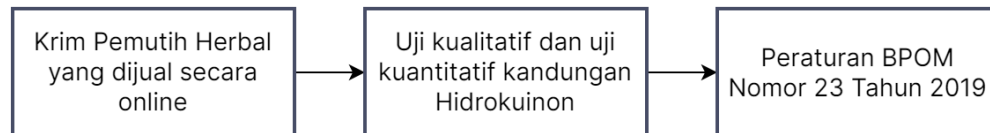
A. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini merupakan deskriptif laboratorik yang dilakukan di laboratorium untuk menganalisis kadar atau kandungan bahan kimia berbahaya yaitu Hidrokuinon dalam krim pemutih herbal yang diperjualbelikan secara online di beberapa *e-commerses* seperti di Shopee, Tokopedia dan Lazada yang tidak memiliki nomor registrasi atau tidak memiliki izin edar dari BPOM. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Skema Penelitian

B. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

C. Definisi Operasional Penelitian

Sesuai dengan judul penelitian yaitu “*Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Hidrokuinon pada Krim Pemutih Herbal yang Dijual Secara Online*”, maka definisi operasional yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Krim Pemutih Herbal

Krim pemutih herbal adalah bahan atau campuran bahan alami yang memiliki khasiat dapat mencerahkan warna kulit atau memudahkan noda hitam pada kulit khususnya wajah. Krim pemutih herbal yang digunakan pada penelitian ini adalah krim pemutih herbal yang dijual di beberapa *e-commerces* seperti di Shopee, Tokopedia dan Lazada yang tidak memiliki nomor registrasi atau tidak memiliki izin edar dari BPOM.

2. Hidrokuinon

Hidrokuinon adalah golongan senyawa fenol yang larut dalam air. Hidrokuinon banyak digunakan dalam produk kosmetik karena berperan dalam proses penghambatan melanogenesis sehingga dapat mengurangi warna gelap pada kulit. Namun penggunaannya yang tidak sesuai dan digunakan dalam jangka panjang dapat merusak kulit. Penggunaannya dalam kosmetik dilarang.

3. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui apakah ada atau tidak kandungan Hidrokuinon pada sampel krim pemutih herbal dengan dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu

menggunakan pereaksi warna FeCl_3 1% dilanjutkan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan pemilihan fase gerak Etanol 96%:Asam Asetat Glisial (8:2), fase diam plat KLT Silika Gel GF₂₅₄, dan penampak bercak sinar UV 254 nm.

4. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif adalah analisis yang digunakan untuk menentukan berapa kadar atau kandungan Hidrokuinon dalam sampel krim pemutih herbal yang dinyatakan positif pada analisis kualitatif. Analisis kuantitatif pada penelitian ini diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua krim pemutih yang dijual secara online di beberapa *e-commerces* seperti di Shopee, Tokopedia dan Lazada. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kriteria inklusi yaitu krim pemutih herbal yang dijual secara online di Shopee, Tokopedia, dan Lazada; tidak memiliki nomor registrasi atau tidak memiliki izin edar dari BPOM; dan terdapat nomor BPOM tetapi tidak terdaftar BPOM. Sampel yang digunakan sebanyak 5 sampel, meliputi *Cream Rose*, *Esther Herbal*, *Temulawak Day Cream*, *Klinskin*, dan *Red Jelly Super Glowing*. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu krim pemutih bukan herbal, memiliki nomor registrasi BPOM dan sudah terdaftar serta krim pemutih yang dijual secara konvensional.

E. Waktu dan Tempat

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari 2023.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Instrumen Analisis Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.

F. Alat dan Metode Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bejana KLT (chamber), lempeng KLT Silika Gel GF₂₅₄, pipa kapiler, kuvet, spektrofotometri UV-Vis, pipet tetes, pipet volume (Pyrex[®]), kertas saring, gelas beaker 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml (Pyrex[®]), labu takar 10 ml, 25 ml, 50 ml, 100 ml (Pyrex[®]), timbangan analitik (Ohaus[®]), plat tetes, batang pengaduk, sendok spatula, mikro pipet (DragonLab[®]), lampu UV 254 nm, penggaris (Butterfly[®]), kaki tiga, kawat kasa dan pembakar bunsen. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan meliputi sampel krim pemutih herbal, Hidrokuinon murni (Merck[®]), Etanol 96% (Brataco[®]), FeCl₃ 1% (Merck[®]), Toluena (Merck[®]), Asam Asetat Glasial (Brataco[®]), HCl 4 N (Merck[®]), Natrium Sulfat (Merck[®]), dan Aquadest (Brataco[®]).

2. Metode Pengumpulan Data

a. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dalam penelitian ini merupakan metode identifikasi awal yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan Hidrokuinon pada sampel yaitu krim pemutih herbal yang dijual secara online. Analisis kualitatif ini terdiri dari uji pendahuluan dan uji menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

1) Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan menggunakan pereaksi warna FeCl₃ 1%. Sebanyak 0,1 gram sampel krim pemutih herbal ditimbang kemudian dilarutkan dalam 5 ml Etanol 96%. Dilarutkan sampai homogen lalu diletakkan di atas plat tetes. Kemudian dilakukan uji pendahuluan dengan meneteskan larutan dengan FeCl₃ 1% sebanyak 4 tetes. Selanjutnya diamati perubahan warna larutan yang terjadi.

2) Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase Diam	: Silika Gel GF ₂₅₄
Fase Gerak	: Etanol 96% : Asam Asetat Glasial (8:2)
Penampak Bercak	: Sinar UV 254 nm

Jarak Rambat : 8 cm

a) Pembuatan Larutan Uji

Menimbang sebanyak 1,5 gram sampel krim pemutih herbal, masukkan dalam gelas beaker. Lalu ditambahkan Etanol 96% sebanyak 15 ml sedikit demi sedikit, kemudian campur. Masukkan kedalam tabung reaksi lalu homogenkan larutan pada tangas air selama lebih kurang 10 menit. Kemudian dinginkan pada suhu ruang, pindahkan larutan pada labu takar 25 ml. Lalu tambahkan Etanol 96% sampai tanda batas (ad hingga 25 ml), aduk hingga homogen. Selanjutnya letakkan dalam tangan es hingga terjadi pemisahan lemak selama lebih kurang 10 menit. Saring menggunakan kertas saring.

b) Pembuatan Larutan Baku Pembanding Hidrokuinon

Menimbang dengan seksama lebih kurang sebanyak 0,2 gram Hidrokuinon baku pembanding lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml. Tambahkan Etanol 96% sebanyak 5 ml lalu kocok hingga homogen. Kemudian encerkan larutan tersebut dengan Etanol 96% sampai tanda batas.

c) Pembuatan Eluen

Dibersihkan terlebih dahulu bejana atau chamber yang akan digunakan. Lalu mengambil fase gerak Etanol 96% sebanyak 8 ml dan Asam Asetat Glisial sebanyak 2 ml kemudian dimasukkan ke dalam chamber. Diikuti memasukkan kertas saring ke dalam chamber yang berisi larutan fase gerak dan dibiarkan hingga jenuh atau berhenti berelusi. Tutup rapat chamber.

d) Pengujian Sampel

Dilakukan penyediaan fase diam pada plat KLT Silika Gel GF₂₅₄. Membuat garis tipis sebagai batas penotolan, batas jarak rambat, dan jarak penotolan antar sampel dengan baku pembanding. Kemudian menotolkan sampel dan baku pembanding Hidrokuinon menggunakan pipa kapiler pada plat KLT dengan jarak penotolan 1

cm. Plat KLT yang sudah mengandung cuplikan sampel dan baku pembanding Hidrokuinon dimasukkan ke dalam chamber yang sudah jenuh dan biarkan fase gerak berelusi dengan sempurna sampai batas rambat atas yang sudah ditentukan. Kemudian angkat plat tersebut lalu keringkan. Melihat bercak di bawah sinar UV 254 nm dan menghitung nilai Rf-nya. Pengujian sampel dilakukan replikasi sebanyak tiga kali.

b. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar atau konsentrasi Hidrokuinon pada sampel yang telah terbukti positif mengandung Hidrokuinon pada analisis sebelumnya. Metode yang digunakan adalah menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1) Pembuatan Larutan Baku Hidrokuinon 50 ppm

Ditimbang Hidrokuinon murni sebanyak 5 mg dan dilarutkan dalam 2 mL Etanol 96%. Larutan tersebut dipindahkan secara kuantitatif kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan Etanol sampai tepat 100 mL, kemudian larutan dikocok sampai homogen. Sehingga didapatkan konsentrasi baku hidrokuinon 50 $\mu\text{g/mL}$ dalam Etanol 96%.

2) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{max})

Dipipet 2 mL dari larutan baku 50 $\mu\text{g/mL}$ masukkan dalam labu ukur 10 mL, diencerkan dengan larutan Etanol 96% sampai tanda tera lalu dikocok hingga homogen dan dihasilkan larutan hidrokuinon dengan konsentrasi 10 $\mu\text{g/mL}$. Larutan 10 $\mu\text{g/mL}$ diukur pada panjang gelombang 200-400 nm.

3) Pembuatan Seri Larutan Baku dan Kurva Standar Hidrokuinon

Dipipet larutan baku 50 $\mu\text{g/mL}$ sebanyak 2,0; 2,8; 3,6; 4,4; 5,2 mL, masing-masing dimasukkan dalam gelas ukur 10 mL tambahkan dengan Etanol 96% sampai tanda tera lalu dikocok hingga homogen. Didapatkan larutan dengan konsentrasi 10, 14, 18, 22, dan 26 $\mu\text{g/mL}$. Kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimal yang didapatkan sebelumnya dan Etanol 96% sebagai

blanko. Hasil absorbansi yang diperoleh pada masing-masing seri larutan baku kemudian diplotkan ke dalam regresi linier sehingga diperoleh persamaan regresi yaitu $y = a + bx$ dan nilai r (koefisien korelasi).

4) Validasi Metode

Validasi metode yang dilakukan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irnawati et al. (2016), sebagai berikut:

a) Presisi

Uji presisi dilakukan dengan cara membuat larutan hidrokuinon konsentrasi 14 $\mu\text{g/mL}$ kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan diulangi pengukurannya sebanyak lima kali, selanjutnya dapat diketahui nilai standar deviasi dan relative standar deviasi dari data yang didapatkan.

b) LOD (Batas Deteksi)

Sensitivitas suatu metode analisis dapat dinyatakan dalam batas deteksi (LOD). *Limit of Detection* (LOD) adalah kadar analit terkecil dalam sampel yang masih dapat dideteksi dan memberikan respon berbeda signifikan dengan blanko ataupun *noise* (Harmono, 2020).

c) LOQ (Batas Kuantifikasi)

Batas kuantitasi atau *Limit of Quantification* (LOQ) adalah konsentrasi analit terendah yang dapat dikuantitasikan dengan akurat dan teliti. Batas kuantitasi juga menunjukkan sensitivitas metode analisis yang digunakan (Harmono, 2020).

Perhitungan LOD dan LOQ dilakukan dengan cara memasukkan absorbansi larutan baku hasil pengukuran ke dalam persamaan regresi linear yang diperoleh.

5) Pengukuran Absorbansi Sampel Uji

Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 1,2 gram dimasukkan dalam gelas beaker, tambahkan 6 tetes HCl 4 N lalu ad 10 ml Etanol 96% lalu panaskan aduk hingga homogen. Selanjutnya larutan

disaring menggunakan kertas saring yang telah berisi dengan 1 gram Natrium Sulfat dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml. Tambahkan Etanol 96% hingga tanda batas dan kocok hingga homogen. Kemudian masing-masing larutan uji diukur nilai absorbansinya. Dimasukkan dalam kuvet dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang sudah didapatkan.

6) Penetapan Kadar Hidrokuinon dalam Sampel

Nilai absorbansi masing-masing sampel uji kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier untuk mencari nilai x dan melakukan perhitungan kadar Hidrokuinon dalam sampel uji.

G. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel di laboratorium kemudian diolah. Disajikan dalam bentuk tabel data dan grafik. Pada tabel data berisikan hasil uji dari masing-masing sampel dan grafik menunjukkan perolehan kurva baku atau persamaan regresi dari pengukuran absorbansi seri larutan baku. Data dianalisis dengan membandingkan hasil data dengan regulasi yang ada untuk mengetahui keamanan krim pemutih herbal yang diperjualbelikan secara online di beberapa *e-commerces*.

1. Analisis Kualitatif

a. Uji Pendahuluan

Sampel yang positif mengandung Hidrokuinon ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi kuning sampai hijau setelah ditetesi pereaksi FeCl_3 1% (Chakti et al., 2019).

b. Uji Kromatografi Lapis Tipis

Bercak hasil pemisahan diamati dibawah sinar UV 254 nm kemudian dihitung nilai R_f -nya. Perhitungan nilai R_f didasarkan pada rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai } R_f = \frac{\text{jarak tempuh komponen}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$

Sampel dinyatakan positif mengandung Hidrokuinon apabila nilai Rf bercak sampel dengan pembanding baku Hidrokuinon adalah sama atau lebih kurang 0,2 – 0,3 (BPOM, 2011). Warna kedua bercak sama dan sejajar.

2. Analisis Kuantitatif

a. Perhitungan Kadar

Uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis diperoleh data absorbansi sampel kemudian persamaan regresi linier yang dapat digunakan untuk menghitung kadar Hidrokuinon dalam sampel. Nilai absorbansi sampel digunakan untuk mencari nilai x atau konsentrasi atau kadar larutan sampel yang dimasukkan dalam persamaan sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Dengan keterangan:

y adalah garis regresi luas kurva; a adalah konstanta atau intersep (perpotongan dengan sumbu vertikal); b adalah slope; dan x adalah variabel bebas atau *predictor*.

Setelah didapatkan nilai x atau konsentrasi sampel kemudian dihitung kadar Hidrokuinon dalam sampel menggunakan rumus sebagai berikut (Winahyu et al., 2019):

$$\% \text{ Kadar} = \frac{C \times V \times Fp}{W} \times 100\%$$

Dengan keterangan:

C = nilai x pada sampel uji atau konsentrasi (ppm)

V = volume awal (L)

Fp = faktor pengenceran

W = berat sampel (mg)

b. Validasi Metode

1) Presisi

Presisi dinyatakan dalam KV (koefisien variasi). Menurut Harmita, presisi suatu metode analisis untuk kadar analit $\geq 1\%$

dikatakan baik apabila $KV < 2 \%$. Semakin kecil KV yang diperoleh, maka semakin baik presisi metode yang digunakan (Harmita, 2004).

$$KV = \frac{\text{Simpangan kadar terukur}}{\text{Rerata kadar terukur}} \times 100\%$$

2) LOD (Batas Deteksi)

$$LOD = \frac{3Sy/x}{b}$$

3) LOQ (Batas Kuantifikasi)

$$LOQ = \frac{10Sy/x}{b}$$

Dimana Sy/x merupakan simpangan baku residual yang diperoleh melalui akar dari jumlah $(y-y')^2$ dibagi $(n-2)$, sedangkan b merupakan slope dari persamaan kurva baku.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan uji kualitatif meliputi uji pendahuluan dan uji KLT dari kelima sampel krim pemutih herbal yang tidak memiliki Nomor Izin Edar dari BPOM yang dijual secara online di Shopee, Tokopedia dan Lazada, hanya 2 sampel krim yang positif mengandung Hidrokuinon yaitu sampel S3 dan S5 dengan perubahan warna setelah penambahan FeCl_3 1% berubah menyerupai warna pembanding Hidrokuinon yaitu berwarna kuning keorangean sedangkan nilai Rf sampel S3 dan S5 yang diperoleh dari uji KLT secara berturut-turut yaitu 0,76 dan 0,80.
2. Hasil uji kuantitatif pengukuran nilai absorbansi sampel krim S3 dan S5 menggunakan spektrofotometri UV-Vis diperoleh kadar Hidrokuinon secara berturut-turut sebesar 0,095% dan 0,038%.

B. Saran

1. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan pengujian kandungan berbahaya lainnya selain Hidrokuinon yaitu seperti Merkuri dalam krim pemutih.
2. Bagi masyarakat untuk berhati-hati dalam memilih, membeli, dan menggunakan kosmetik khususnya krim pemutih wajah yang dijual secara online serta melaporkan kepada BPOM melalui *form* pengaduan apabila menemukan produk kosmetik ilegal yang dijual secara online di *e-commerces* atau *me-report* akun tersebut.
3. Bagi BPOM untuk lebih tegas dalam pelarangan penggunaan Hidrokuinon di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, K. D., Lestari, L. W. E., Prabowo, H., Siaka, P. A. I. A., & Laksmiani, N. P. L. (2019). Aktivitas Dari Kuersetin Sebagai Agen Pencerah Kulit Secara in Silico. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 13(2), 207–212. <https://doi.org/10.24843/jchem.2019.v13.i02.p14>
- Adriani, A., & Safira, R. (2018). Analisa Hidrokuinon dalam Krim Dokter secara Spektrofotometri UV-Vis. *Lantanida Journal*, 6(2), 103–113.
- Armin, F., Zulharmita, & Firda, D. R. (2013). Identifikasi dan Penetapan Kadar Merkuri (Hg) dalam Krim Pemutih Kosmetika Herbal Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi*, 18(1), 29.
- Astuti, D. W., Prasetya, H. R., & Irsalina, D. (2016). Identifikasi Hidroquinon pada Krim Pemutih Wajah yang Dijual di Minimarket Wilayah Minomartani , Yogyakarta Hydroquinone Identification in Whitening Creams Sold at Minimarkets in. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 2(1), 13–19.
- Banodkar, P. D., & Banodkar, K. P. (2022). History of Hydroquinone. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology*, 88(5), 696–699. https://doi.org/10.25259/IJDVL_657_2021
- BPOM. (2011). Peraturan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1023.08.11.07331 Tahun 2011 Tentang Metode Analisis Kosmetika. *Jakarta : BPOM*, 1–92.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. *Bpom Ri, 2010*, 1–16.
- BPOM RI. (2016). *Surat Edaran Nomor. HK. 07.4.42.422.04.16.833 Tahun 2016 tentang Pengujian Cemaran Mikroba dan Logam Berat pada Sertifikat Analisis untuk Pengajuan Permohonan Surat Keterangan Impor (SKI) Kosmetika.*
- Chakti, A. S., Simaremare, E. S., & Pratiwi, R. D. (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>
- Charismawati, N. A., Erikania, S., & Ayuwardani, N. (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.
- Depkes, R. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI.*
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi III. In Departemen Kesehatan RI.*

<https://doi.org/10.1093/jaoac/41.2.484>

- Fitriandini, Y., Jayadi, L., Kesehatan, P., & Kesehatan, K. (2021). Analisis Kuantitatif Hidrokuinon pada Produk Kosmetik Krim Pemutih yang Beredar di Wilayah Surabaya Pusat dan Surabaya Utara dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Health Care Media*, 5(2).
- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135.
- Harmono, H. D. (2020). Validasi Metode Analisis Logam Merkuri (Hg) Terlarut pada Air Permukaan dengan Automatic Mercury Analyzer. 2(3), 11–16.
- Irianti, T., Purnomo, H., Kuswandi, K., Nuranto, S., Kanistri, D. N., Murti, Y. B., & Farida, S. (2019). Uji Penangkapan Radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) oleh Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* (Bl.) Horan) dan Bah Talok (*M. calabura* L.). *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 12(1), 41–53. <https://doi.org/10.22435/jtoi.v12i1.1582>
- Irnawati, Sahumena, M. H., & Dewi, W. O. N. (2016). Analisis Hidrokuinon pada Krim Pemutih Wajah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(3), 229–237.
- Ishack, S., & Lipner, S. R. (2021). Exogenous Ochronosis Associated with Hydroquinone: a Systematic Review. *International Journal of Dermatology*, 61(6). <https://doi.org/10.1111/ijd.15878>
- Kumar, S., Jyotirmayee, K., & Sarangi, M. (2013). *Thin Layer Chromatography : A Tool of Biotechnology for Isolation of Bioactive*. 18(1), 126–132.
- Lestari, A. puspa. (2021). *Studi Pustaka Identifikasi Zat Berbahaya Hidrokuinon pada Sediaan Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasaran*.
- Lestari, W. R., & Prasasti, D. (2018). Analisis Hidrokuinon pada Bleaching Cream yang Dijual secara Online dan Tidak Memiliki Izin Edar dari BPOM. *Media Farmasi*, 15(1), 43–51.
- Primadhamanti, A., Feladita, N., & Juliana, R. (2019). Penetapan Kadar Hidrokuinon pada Krim Pemutih Herbal yang Dijual Dilorong King Pasar Tengah Kota Bandar Lampung Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(1), 10–16.
- Primadhamanti, A., Feladita, N., & Rositasari, E. (2018). *Identifikasi Hidrokuinon pada Krim Pemutih Racikan yang Beredar di Pasar Tengah Bandar Lampung secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)*. 3(2), 94–101.
- Rahmadari, D. H., Ananto, A. D., & Juliantoni, Y. (2021). Analisis Kandungan Hidrokuinon dan Merkuri dalam Krim Kecantikan yang Beredar di Kecamatan Alas. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(1), 64–74. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.3279>
- Rosamah, E. (2019). *Kromatografi Lapis Tipis: Metode Sederhana dalam Analisis*

- Kimia Tumbuhan Berkayu* (A. H. Khanz (ed.); 2019th ed.). Mulawarman University Press.
- Sakinah, R. C. (2013). *Analisis Bahan Obat Kimia dalam Sediaan Jamu Asam Urat dengan Metode KLT-Densitometri*.
- Sari, F. P., & Sindy Trisnawati, E. (2021). *Analisis Kadar Hidrokuinon pada Handbody Lotion dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Analysis Hydroquinone Levels of Handbody Lotion With UV-Vis Spectrophotometry Method*. 1(2), 30–39.
- Searle, T., Al-Niimi, F., & Ali, F. R. (2021). Hydroquinone: Myths and Reality. *Clinical and Experimental Dermatology*, 46(4), 636–640. <https://doi.org/10.1111/ced.14480>
- Siboro, C. P. (2018). *Identifikasi Hidrokuinon pada Krim Pemutih Wajah Bermerek X yang Dijual di Media Online dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis* (Vol. 63, Issue 2). [http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607 -Bitkom](http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf%0Ahttps://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf%0Ahttps://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom)
- Soyata, A., & Chaerunisaa, A. Y. (2021). Whitening Agent : Mekanisme, Sumber dari Alam dan Teknologi Formulasinya. *Majalah Farmasetika*, 6(2), 169. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i2.28139>
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. AURA.
- Tranggono, R. I., & Latifah, F. (2014). *Buku Pegangan Dasar Kosmetikologi*. CV. Sagung Seto.
- Wardhani, P. H., & Indramaya, D. M. (2018). Dermatoskopi pada Okronosis Eksogen. *MDVI*, 45(4), 207–211.
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A., & Aprilia, M. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Pada Kulit Batang Kayu Baru Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(1), 29–36.
- Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Taman Kampus Presindo.
- Yuliani, N. N., & Djou, S. W. (2014). Identifikasi Hidrokuinon dalam Krim Pemutih dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Jurnal Info Kesehatan*, 13(2), 767–771.