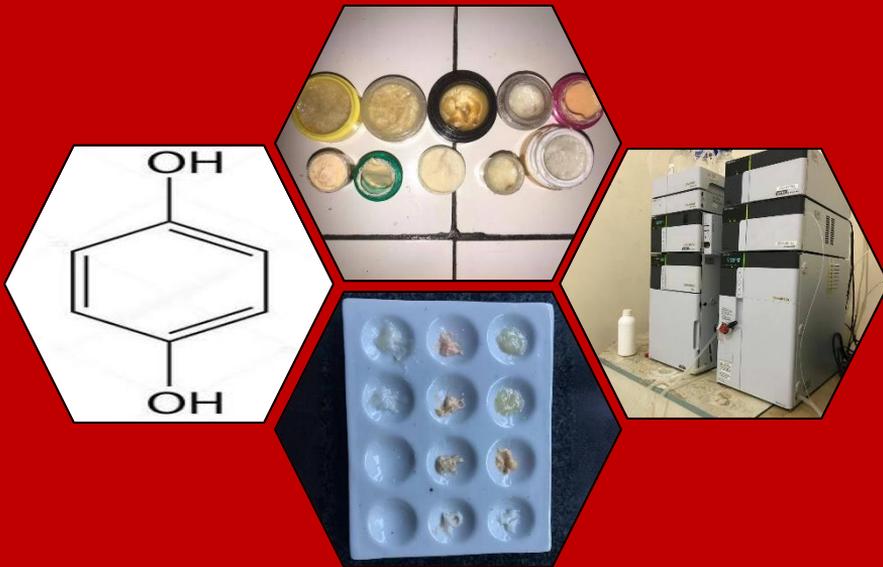


**ANALISIS PRODUK KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIDUGA
MENGANDUNG HIDROKUINON DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL
KOTA MAKASSAR**



**MIFTAHUL JANNA
N011191102**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS PRODUK KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIDUGA
MENGANDUNG HIDROKUIKON DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL
KOTA MAKASSAR**

**MIFTAHUL JANNA
N011 19 1102**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS PRODUK KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIDUGA MENGANDUNG
HIDROKUINON DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

MIFTAHUL JANNA
N011 19 1102

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Farmasi

Pada

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**ANALISIS PRODUK KRIM PEMUTIH WAJAH YANG DIDUGA MENGANDUNG
HIDROKUINON DI BEBERAPA PASAR TRADISIONAL KOTA MAKASSAR**

MIFTAHUL JANNA
N011 19 1102

Skripsi,

telah dipertahankan di depan panitia Ujian Sarjana Farmasi pada tanggal 19 Juni
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

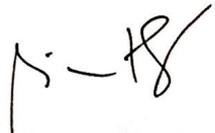


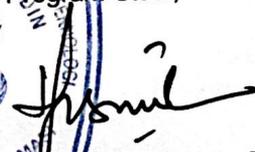
Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Risfah Yulianty, S.Si., M.Si., Apt.
NIP. 19780716 200312 2 001


Prof. Yusnita Rifai, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc.,
Ph.D., Apt.
NIP. 19751117 200012 2 001

Mengetahui:
Ketua Program Studi,

Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.
NIP. 19860116 201012 2 009



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Krim Pemutih Wajah yang Diduga Mengandung Hidrokuinon di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Risfah Yulianty, S.Si., M.Si., Apt. sebagai Pembimbing Utama, dan Prof. Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt. Sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 19-06-2024



JL JANNA

N011191102

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim. Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, Tuhan Yang Maha Mengetahui, pemilik segala ilmu, karena atas rahmat-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak kendala yang penulis hadapi, namun berkat pertolongan-Nya dan dukungan serta bantuan dari beberapa pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan kendala-kendala tersebut dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Dr. Risfah Yulianty, S.Si., M.Si., Apt. dan Ibu Prof. Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm.,Sc., PhD., Apt. selaku dosen pembimbing, yang selalu meluangkan waktu, memberikan ilmu, masukan, saran, dan bimbingan, serta arahan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt. dan Ibu Rina Agustina, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt. selaku dosen penguji, yang telah memberikan kritik dan saran yang bermanfaat terkait skripsi ini.
3. Kepala Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Biofarmaka Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin karena telah memberikan izin untuk penggunaan laboratorium dengan tujuan penelitian skripsi ini.
4. Dosen-dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang selama tahun pertama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Orang tua tercinta, Ayahanda Salle dan Ibunda Masiah, serta Bapak Asis. Begitu pun dengan saudara penulis, kedua kakak saya, Nursalam, S.E., dan Amal Akbar, S.Kom., yang telah mendukung penulis, baik dari segi tenaga, materi maupun moril, sehingga penulis dapat menjalani dan menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini dengan baik.
6. Teman-teman seangkatan Farmasi 2019, terima kasih atas bantuan yang berharga selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman KKN-T 108 posko 11 Lompulle, Ratih Puspa Rini, Dewi Tuti Purwita, Nur Isra, Annisa Qurratu Ain, Annisa Handayani Umar, Pratiwi, Muh. Ashraf, Naufal Asril Effendy, dan Muh. Amdar Febriansyah. Terima kasih atas dorongan dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis,



Miftahul Janna

ABSTRAK

MIFTAHUL JANNA. **Analisis Produk Krim Pemutih Wajah yang Diduga Mengandung Hidrokuinon di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makassar** (dibimbing oleh Risfah Yulianty dan Yusnita Rifai)

Latar belakang. Salah satu jenis kosmetika yang banyak beredar yaitu krim pemutih wajah yang merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya dengan klaim khasiat dapat memutihkan atau menyamarkan noda hitam pada kulit. Berdasarkan klaim tersebut, produk krim pemutih wajah menjadi salah satu jenis kosmetik yang sangat populer. Tingginya angka permintaan dan keinginan meningkatkan omzet yang memuaskan, sehingga beberapa produsen tidak mementingkan kualitas dan keamanan produk yang akan diedarkan kepada konsumen. Oleh karena itu, banyak dijumpai krim pemutih yang menggunakan bahan berbahaya, salah satunya hidrokuinon. Hidrokuinon merupakan suatu zat yang efektif sebagai *whitening agent* namun mempunyai efek samping merusak jika digunakan dalam jangka panjang. Penggunaan hidrokuinon dalam produk kosmetik telah dilarang dalam peraturan BPOM RI. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya kandungan hidrokuinon dan kadarnya dalam produk krim pemutih wajah yang diduga mengandung hidrokuinon dan beredar bebas di pasaran. **Metode.** Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan sampel krim pemutih wajah dari berbagai merek yang diduga mengandung hidrokuinon yang beredar di beberapa pasar tradisional Kota Makassar. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara kualitatif dengan reagen pewarna FeCl_3 dan reagen Benedict. Sampel yang positif mengandung hidrokuinon kemudian lanjut dianalisis secara kuantitatif dengan *UFLC* untuk mengetahui kadarnya. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 produk krim pemutih wajah yang dikumpulkan, diperoleh 2 sampel yaitu dengan label D dan I, mengandung hidrokuinon melalui analisis kualitatif. Hal ini dapat dilihat dari perubahan warna menjadi kuning perak ketika ditetesi dengan reagen FeCl_3 dan perubahan warna menjadi hijau dengan endapan merah ketika ditetesi dengan reagen Benedict. Kadar hidrokuinon pada krim D sebesar $0,518 \pm 0,065\%$ dan kadar hidrokuinon pada krim I sebesar $0,501 \pm 0,150\%$. **Kesimpulan.** Hal ini menunjukkan bahwa kadar hidrokuinon pada krim tersebut masih dalam batas konsentrasi aman, namun penggunaan hidrokuinon dalam krim pemutih wajah sudah dilarang sejak tahun 2008.

Kata kunci: Hidrokuinon, kosmetik, krim pemutih wajah

ABSTRACT

MIFTAHUL JANNA. **Analysis of Facial Whitening Cream Products Suspected to Contain Hydroquinone at Several Markets in Makassar** (supervised by Risfah Yulianty and Yusnita Rifai)

Background. One of the prevalent types of cosmetic in circulation is whitening facial creams, which comprise a combination of chemical and other ingredients claiming the efficacy of whitening or concealing dark spots on the skin. This claim has made whitening facial cream products highly popular. The high demand and desire to increase sales turnover have led several manufacturers to neglect the quality and safety of the products distributed to consumers. Consequently, many whitening creams containing hazardous substances, such as hydroquinone, have been found. Hydroquinone is an effective whitening agent but has damaging side effects if used over a prolonged period, and its usage in cosmetic products has been prohibited by the Indonesian National Agency of Drug and Food Control. **Aim.** Therefore, this research aims to identify the presence of hydroquinone and its concentration in over-the-counter whitening facial cream products that suspected to contain hydroquinone. **Method.** This study involved collecting samples of various brands of whitening facial creams that suspected to contain hydroquinone that available in several traditional markets in Makassar. The collected samples were qualitatively analyzed using FeCl_3 and Benedict reagent. Samples testing positive for hydroquinone content were further subjected to quantitative analysis using Ultra-Fast Liquid Chromatography (UFLC) to determine the concentration. **Results.** The results indicated that out of 10 facial whitening cream products analyzed, two samples labeled as D and I were found to contain hydroquinone through qualitative analysis. This can be seen from the color change to silver yellow when treated with FeCl_3 reagent and the color change to green with a red precipitate is observed when treated with Benedict reagent. The hydroquinone content in cream D was measured at $0,518 \pm 0,065\%$, while cream I contained $0,501 \pm 0,150$ of hydroquinone. **Conclusion.** This demonstrates that the hydroquinone levels in these creams are within safe concentration limits. However, it's worth noting that the use of hydroquinone in facial whitening cream has been banned since 2008.

Keywords: Hydroquinone, cosmetic, facial whitening cream

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Teori.....	3
BAB II METODE KERJA.....	6
2.1 Alat dan bahan	6
2.2 Cara kerja.....	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Analisis Kualitatif	9
3.2 Analisis Kuantitatif	10
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	14
4.1 Kesimpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN.....	18

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Nilai absorbansi pengukuran larutan baku.....	11
2. Hasil pengukuran kadar hidroquinon pada sampel	12

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Struktur kimia hidrokuinon	4
2. Analisis kualitatif krim pemutih	9
3. Persamaan reaksi antara hidrokuinon dan reagen FeCl ₃	10
4. Persamaan reaksi antara hidrokuinon dan reagen Benedict	10
5. Kurva baku hidrokuinon	24
6. Pengukuran kurva baku	26
7. Sentrifugasi larutan sampel	26
8. Pemanasan larutan sampel	26
9. Penginjeksian sampel ke vial UFLC	26
10. Load sampel ke dalam autosampler	26
11. Pengukuran kadar hidrokuinon dengan UFLC	26

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Skema kerja	18
2. Perhitungan	21
3. Kurva baku hidroquinon	24
4. Kromatogram.....	25
5. Dokumentasi	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kosmetika merupakan 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 ditujukan untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan memperbaiki bau badan atau melindungi serta memelihara tubuh (Matialo *et al.*, 2021).

Salah satu jenis kosmetika yang banyak beredar adalah krim pemutih wajah yang merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya dengan klaim khasiat dapat memutihkan atau menyamarkan noda hitam (coklat) pada kulit. Produk tersebut sangat bermanfaat bagi orang yang memiliki berbagai masalah di wajah karena kemampuannya dalam mengembalikan kecerahan kulit dan mengurangi flek hitam pada wajah sehingga menjadi salah satu jenis kosmetik yang sangat populer karena klaimnya yang dapat memutihkan atau menghaluskan wajah dalam waktu yang cukup singkat (Matialo, *et.al.*, 2021; Erasiska, *et.al.*, 2015).

Bahan-bahan aktif yang sering digunakan dalam komposisi produk krim pemutih wajah atau disebut juga sebagai *whitening agent*, sangat beraneka ragam, seperti niacinamide, vitamin c, merkuri, hidrokuinon, asam retinoid, arbutin dan asam azaleat. Diantara bahan-bahan tersebut, terdapat bahan yang sudah dilarang atau dalam penggunaannya pada konsentrasi tertentu harus dengan pengawasan, termasuk diantaranya merkuri, tretinoin, dan hidrokuinon (Tanzi, *et.a.*, 2022). Tingginya angka permintaan dan keinginan meningkatkan omzet yang memuaskan, sehingga beberapa produsen tidak mementingkan kualitas dan keamanan produk yang akan diedarkan kepada konsumen. Oleh karena itu, banyak dijumpai krim pemutih yang menggunakan bahan berbahaya. Krim tersebut biasanya tidak mencantumkan kandungan bahan kimia, penandaan, efek samping dan tanggal kadaluarsa (Harimurti, *et.al.*, 2021; Pangesti *et.al.*, 2021).

BPOM RI telah melakukan investigasi dan pengujian laboratorium terhadap produk kosmetik, dan ditemukan sebanyak 23 produk kecantikan yang didalamnya mengandung bahan berbahaya untuk digunakan dalam sediaan kosmetik kecantikan, beberapa diantaranya menggunakan hidrokuinon dengan konsentrasi >2%. Pada periode Oktober 2021, BPOM kembali merilis daftar produk-produk kosmetik yang masih beredar dan mengandung bahan-bahan berbahaya termasuk diantaranya 13 produk yang mengandung hidrokuinon (Arifiyana, 2019; BPOM RI, 2021).

Hidrokuinon merupakan suatu zat yang efektif sebagai *whitening agent* namun mempunyai efek samping merusak jika digunakan dalam jangka panjang. Dokter kulit di beberapa negara merekomendasikan penggunaan hidrokuinon pada konsentrasi sebesar 2%, namun di beberapa negara lainnya merekomendasikan hingga konsentrasi 4% Untuk penggunaan harian bisa digunakan tidak lebih dari 6

bulan. Hidrokuinon dalam penggunaannya bekerja dengan menghambat produksi melanin (Gul, 2014).

Penggunaan hidrokuinon sebesar >5% dapat menyebabkan pengelupasan kulit bagian luar dengan pemakaian jangka panjang dapat menyebabkan penghambatan pembentukan melanin (*ochronosis*). Efek samping yang paling sering timbul, yaitu rasa terbakar pada kulit, perasaan gatal, iritasi, pigmentasi, gangguan di area telinga, jari, dan sendi-sendi jari. Hidrokuinon juga berpotensi bersifat karsinogenik, dapat menyebabkan kelainan ginjal (*nephropathy*), kanker darah (leukimia), dan kanker sel hati (*hepatocellular adenoma*). Selain itu, ditemukan bahwa hidrokuinon mempengaruhi respon sel imun dan menyebabkan peningkatan reaksi alergi dengan meningkatkan produksi interleukin-4 dan immunoglobulin E. Oleh karena itu, penggunaannya harus berdasarkan resep dokter (Gul, 2014; Schwartz, *et.al.*, 2023).

Di Indonesia telah dikeluarkan peraturan pembatasan penggunaan hidrokuinon dalam kosmetik siap pakai pada Peraturan Kepala Badan POM Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2015 tentang persyaratan teknis bahan kosmetik. Dalam peraturan disebutkan bahwa hidrokuinon sebagai bahan kosmetik hanya boleh digunakan untuk kuku artifisial dengan kadar maksimum 0,02% setelah pencampuran sebelum digunakan dan hanya boleh diaplikasikan oleh tenaga profesional. Pada dasarnya hidrokuinon tergolong obat keras dan diresepkan untuk mengatasi penyakit hiperpigmentasi, melasma, *chloasma*, dan *post-inflammatory hyperpigmentation*. Sedangkan hidrokuinon dalam krim pemutih wajah sudah dilarang sejak tahun 2008 (BPOM RI, 2015). Tetapi dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan, kandungan hidrokuinon masih ditemukan di beberapa daerah dalam produk krim pemutih wajah, yaitu di Sumbawa dengan rentang konsentrasi 1,52 – 4%; Banjarnegara sebesar 0,1 – 11,18%; Mataram sebesar 3,13 – 4,29%; dan Brebes sebesar 0,725 – 0,734% (Rahmadari, *et.al.*, 2021; Harimurti, *et.a.*, 2021; Fahira, *et.a.*, 2021; Wulandari, *et.al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas, dengan adanya standar kesehatan kandungan hidrokuinon dalam kosmetik yang telah dikeluarkan oleh BPOM dan mengingat betapa buruknya efek samping dari penggunaan hidrokuinon serta telah beredarnya produk krim pemutih wajah dengan kandungan berbahaya di beberapa daerah, tidak menutup kemungkinan bahwa produk krim pemutih wajah yang beredar di Kota Makassar aman dari bahan berbahaya seperti hidrokuinon. Hal ini menarik perhatian dari peneliti untuk menganalisa kadar hidrokuinon guna mengetahui ada tidaknya hidrokuinon pada krim pemutih wajah yang beredar di Kota Makassar. Serta untuk mengetahui jumlah persentase kadar hidrokuinon pada produk krim wajah yang telah beredar legal maupun illegal.

1.2 Tujuan

- 1.2.1 Mengetahui adanya kandungan hidrokuinon pada krim pemutih wajah yang diduga mengandung hidrokuinon melalui uji kualitatif.

- 1.2.2 Mengetahui persentase kadar hidrokuinon pada krim pemutih wajah yang diduga mengandung hidrokuinon melalui uji kuantitatif.

1.3 Teori

1.3.1 Kosmetika

Istilah kosmetik berasal dari Bahasa Yunani yakni “*kosmetikos*” yang berarti keterampilan menghias atau mengatur. Definisi kosmetik dalam keputusan kepala BPOM RI Nomor HK.00.05.4.17458 Tahun 2014 adalah bahan baku 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, dan memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Sari, *et.al.*, 2022).

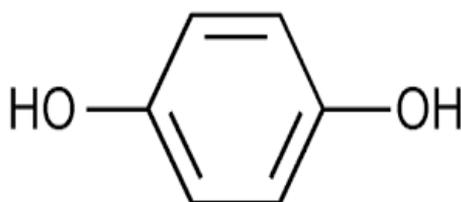
Kosmetik menurut kegunaan bagi kulit dibagi menjadi dua macam, yaitu kosmetik perawatan kulit (*skincare*) dan kosmetik riasan (*makeup*). Produk dapat dikategorikan sebagai kosmetik apabila memenuhi langkah identifikasi, antara lain kosmetika tidak boleh mengandung bahan yang dilarang dan/atau melebihi batas kadar dan/atau tidak sesuai dengan ketentuan yang telah dipersyaratkan; hanya untuk bagian luar tubuh manusia; produk yang digunakan secara oral, injeksi, atau bersentuhan dengan bagian lain dari tubuh manusia, misalnya membran mukosa hidung atau organ genital bagian dalam, bukan termasuk kosmetika; untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan dan/atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik; tidak untuk mengobati atau mencegah penyakit; mempunyai efek fisiologi yang tidak permanen (BPOM RI, 2022).

Kosmetik digunakan baik dengan cara dioleskan, dituangkan, dipercikkan, disemprotkan pada bagian tubuh manusia dengan tujuan membersihkan, mempercantik, membuat menarik, atau meningkatkan penampilan. Sediaan kosmetik tersedia dalam beberapa bentuk antara lain massa padat, serbuk atau serbuk kompak, setengah padat, krim, gel, pasta, cair, cairan kental, suspensi, dan aerosol. Salah satu jenis produk kosmetik yaitu krim pemutih wajah (Sharma, *et.al.*, 2018).

Krim pemutih wajah merupakan campuran bahan kimia dan bahan lainnya dengan klaim khasiat dapat memutihkan atau menyamarkan noda hitam (coklat) pada kulit (Matialo, *et.al.*, 2021). Mekanisme krim pemutih wajah adalah mengurangi kadar melanin sehingga tampak lebih cerah dengan menghambat tirosinase, suatu enzim yang terlibat dalam sintesis melanin. Berbagai jenis krim pemutih wajah tersedia dengan bahan alami, bahan semi sintetik, dan sintetik, namun beberapa produk juga mengandung bahan toksik seperti merkuri, steroid, dan hidrokuinon yang dapat menyebabkan komplikasi kesehatan yang serius apabila tidak digunakan dengan benar (Shajan, 2023).

1.3.2 Hidrokuinon

Hidrokuinon atau biasa juga disebut benzene-1,4-diol atau quinol merupakan senyawa organik aromatik jenis fenolderivat benzene, memiliki rumus kimia $C_6H_6O_2$ dengan berat molekul 110,11 g/mol. Hidrokuinon memiliki dua gugus hidroksil yang berikatan dengan cincin benzene di posisi para. Hidrokuinon dapat diproduksi melalui oksidasi anilin atau fenol, reduksi kuinon, atau melalui reaksi antara asetilen dan karbon monoksida. Pemerian hidrokuinon berwarna putih dan berbentuk seperti jarum atau prisma heksagonal. Mudah larut dalam air, alkohol, eter, aseton, karbon tetraklorida, dan sedikit larut dalam benzene. (Depkes RI, 2020).



Gambar 1. Struktur kimia hidrokuinon

Penggunaan hidrokuinon sebagai obat biasanya digunakan dengan konsentrasi tidak lebih dari 5%, diresepkan untuk mengobati diskromia, melasma, hipermelanosis, dan *post-inflammatory hyperpigmentation* yang disebabkan oleh jerawat atau trauma. Selain itu, ditemukan penggunaannya pada produk krim wajah, pewarna rambut, dan produk untuk melapisi kuku jari (Schwartz, *et.al.*, 2023; Fabian, *et.al.*, 2023). Hidrokuinon juga biasa digunakan sebagai agen pereduksi larutan pengembangan fotografi, pembuatan antioksidan karet, inhibitor polimerisasi, stabilisator produk cat, pembuatan plastik, dan protesis gigi akrilik (Groot, 2021).

Efek samping yang dapat terjadi pada penggunaan hidrokuinon termasuk perubahan warna pada kuku dan dermatitis kontak iritan atau alergi, gangguan tiroid, hepatotoksitas, vitiligo, penebalan epidermis, dan okronosis (Ishack & Ripner, 2021). Aplikasi hidrokuinon pada kulit dapat menyebabkan neuropati perifer dan mengalami tanda-tanda CNS seperti tremor, pusing, kedutan pada otot, sakit kepala, delirium, trinitus, mual, kesulitan bernapas, kejang, dan bahkan tidak sadarkan diri (Bamidele, *et.al.*, 2023). Selain itu, hidrokuinon dapat menyebabkan kelainan perkembangan janin, karsinoma, adenoma hepatoseluler, leukemia, dan menyebabkan kelambatan kromosom (Schwartz, *et.al.*, 2023).

Mekanisme kerja hidrokuinon yaitu menghambat kerja enzim tirosinase. Tirosinase adalah enzim yang mengandung tembaga multifungsi yang mengatur melanogenesis di dalam melanosit. Tirosinase mengkatalis pembentukan kuinon yang digunakan lebih lanjut untuk sintesis melanin. Hidrokuinon termasuk sebagai senyawa yang memiliki efek tirosinase inhibitor dengan mengganggu pengikatan

tembaga sehingga mengurangi konversi L-3,4-dihidroksifenilalanin (L-DOPA) menjadi melanin (Fabian, *et.al.*, 2023; Rauf, *et.al.*, 2020).

1.3.3 Ultra Fast Liquid Chromatography (UFLC)

Kromatografi merupakan penggabungan dari dua kata, yaitu *chroma* (Inggris: *colour*) yang berarti warna dan *graph* (Inggris: *to write*) yang berarti menulis. Kromatografi adalah suatu metode yang khususnya digunakan untuk memisahkan komponen-komponen dalam suatu sampel yang terdistribusi dalam dua fase, yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam dapat berupa padat, cairan yang diletakkan di atas padatan atau gel. Fase diam dapat dibuat dalam bentuk kolom, disebarkan sebagai suatu lapisan tipis atau didistribusikan sebagai film. Fase gerak dapat berupa gas atau cairan (Bachhav, *et.al.*, 2023).

Dalam dunia sains, kromatografi dapat digunakan untuk analisis, identifikasi, pemurnian, dan kuantifikasi. Kromatografi dapat digunakan oleh perusahaan-perusahaan farmasi untuk menentukan jumlah bahan aktif dalam produk obat dan pemurnian bahan-bahan dalam pembuatan produk. Di rumah sakit dapat digunakan untuk mendeteksi komponen-komponen darah dalam tubuh pasien (Bachhav, *et.al.*, 2023). Dalam industri kosmetik, dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan dan konsentrasi berbagai macam senyawa, membuktikan kualitas dan keamanan kosmetik dengan data numerik yang jelas, dapat digunakan untuk pengembangan kosmetik, kontrol kualitas, perbaikan produk, dan pengujian regulasi (Saikia, 2022; Chojnacka, 2015).

Kelebihan metode *Ultra Fast Liquid Chromatography* (UFLC) terletak pada ketepatan analisis dan sensitivitas yang tinggi serta cocok untuk memisahkan senyawa-senyawa *nonvolatile* yang tidak tahan pada pemanasan. Penggunaan UFLC membutuhkan volume sampel yang lebih sedikit, dapat menganalisis senyawa organik dan anorganik, serta kolom yang dapat digunakan kembali (Mubarok, 2021; Gupta, *et.al.*, 2022; Timchenko, 2021). UFLC memiliki ukuran partikel 1,7 – 2,2 μm yang memungkinkan pemisahan lebih baik dibanding KCKT. UFLC menggunakan partikel halus dan menghemat waktu serta mengurangi konsumsi pelarut. UFLC memiliki kecepatan sepuluh kali lebih tinggi dengan pemisahan tiga kali lebih baik daripada teknik kromatografi cair lainnya (Suprianto, 2018). Kekurangan UFLC antara lain harganya yang mahal, penggunaan bahan dengan kemurnian tinggi, dan sering ada larutan yang tertinggal di injektor (Gupta, *et.al.*, 2022; Timchenko, 2021).

UFLC menggunakan dua fase kerja yaitu fase gerak dan fase diam. Fase gerak ditampung dalam reservoir. Dari reservoir, fase gerak dialirkan secara terus menerus dengan kecepatan alir yang tetap oleh pompa. Kemudian sampel diinjeksikan melalui injektor dan akan terbawa oleh fase gerak menuju kolom. Di dalam kolom akan terjadi proses pemisahan dimana komponen sampel akan ditahan oleh fase diam kemudian akan larut oleh fase gerak yang terus menerus dialirkan sehingga melewati kolom untuk menuju ke detektor. Detektor akan mendeteksi adanya komponen sampel dalam kolom dan menghitung kadarnya sehingga keluar dalam bentuk angka pada layer computer (Angraini & Desmaniar, 2020).