

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kosmetik**

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No.19 Tahun 2015 definisi kosmetik merupakan campuran bahan alam, baik tradisional maupun sintetik yang pemakaiannya ditujukan pada tubuh bagian luar guna memperbaiki aroma badan ataupun menjaga badan agar tercipta keadaan tubuh yang bagus. Kosmetik merupakan sediaan untuk mempercantik dan menyamarkan noda terlebih pada bagian muka. Kosmetik diantaranya yaitu untuk merawat kulit (pelembab, lotion, krim, dan sediaan depigmentasi) untuk menghilangkan pigmen misalnya hidrokuinon, preparat untuk rambut dan wewangian (Odumosu dan Ekwe, 2010).

Kosmetik berbentuk krim yang mengandung hidrokuinon banyak digunakan untuk menghilangkan bercak-bercak hitam pada wajah. Daya kerja pemucatan hidrokuinon sangat lambat dan akan lebih cepat dengan kadar yang lebih tinggi. Kadar yang tinggi akan memberikan efek samping yang tidak diinginkan seperti munculnya sejumlah penyakit, seperti vitiligo (pigmen kulit hilang sehingga terbentuk area putih seperti panu) hingga okronosis (kulit yang berubah hitam atau biru dan kulit seperti terbakar dan gatal). Pemakaian hidrokuinon selama bertahun-tahun juga bisa memunculkan gejala kanker (Ibrahim, dkk., 2004).

##### **2.1.1 Penggolongan Kosmetik**

A. Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM, 2021), kosmetik dibagi menjadi beberapa kelompok antara lain :

- 1) Sediaan untuk bayi (misalnya: bedak bayi, krim bayi, baby oil, dll)
- 2) Sediaan mandi (misalnya: sabun mandi, bath oil)
- 3) Sediaan make up mata (misalnya: mascara, eyeshadow, eyeliner, eyebrow pencil)
- 4) Sediaan wangi-wangian (misalnya: parfum )
- 5) Sediaan rambut (misalnya: hair dressing, hair spray)
- 6) Sediaan make-up (misalnya: bedak, lipstick, blush on, foundation)
- 7) Sediaan kebersihan mulut (misalnya: pasta gigi )
- 8) Sediaan kebersihan badan (misalnya: anti perspirant, deodorant)

- 9) Sediaan kuku (misalnya: cat kuku)
  - 10) Sediaan perawatan kulit (misalnya: pembersih, pelembab, handbody lotion)
  - 11) Sediaan cukur (misalnya: krim cukur)
  - 12) Sediaan pewarna rambut
  - 13) Sediaan suntan dan sunscreen
- B. Penggolongan kosmetik menurut sifat dan cara pembuatan
- 1) Kosmetik modern, diramu dari bahan kimia dan diolah secara modern (termasuk antaranya adalah cosmedics).
  - 2) Kosmetik tradisional
    - a) Betul-betul tradisional, misalnya mangir, lulur, yang dibuat dari bahan alam dan diolah menurut resep dan cara yang turun temurun.
    - b) Semi tradisional, diolah secara modern dan diberi bahan pengawet agar tahan lama.
    - c) Hanya namanya yang tradisional, tetapi bahan-bahan yang tidak diramu secara tradisional dan juga tanpa ada komponen yang benar benar tradisional melainkan dibentuk sedemikian rupa sehingga menyerupai bahan tradisional (Tranggono, 2007).
  - 3) Penggolongan menurut kegunaan bagi kulit
    - a) Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*): sabun, cleansing cream, cleansing milk, dan penyegar kulit (*freshener*).
    - b) Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*), misalnya moisturizing cream, night cream, anti wrinkle cream.
    - c) Kosmetik pelindung kulit, misalnya sunscreen cream dan sunscreen foundation, sun block cream/lotion.
    - d) Kosmetik untuk menipiskan atau mengampelas kulit (*peeling*), misalnya scrub cream yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengampelas (*abrasive*)

### 2.1.2 Bahan Dasar Kosmetik

Menurut (Rostamailis, 2005) bahan-bahan yang terkandung di dalam suatu kosmetik mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Dimana fungsi-fungsi tersebut sebagai berikut:

1. Pelarut (*solvent*)

Suatu larutan terdiri atas suatu zat pelarut dan zat yang dilarutkan di dalamnya. Zat yang dilarutkan dapat berbentuk padat, cair atau gas. Umumnya sebagai pelarut dipakai air, alkohol, eter, minyak dan sebagainya.

2. Pengawet (*Preservative*)

Bahan pengawet digunakan untuk meniadakan pengaruh kuman terhadap kosmetik, sehingga kosmetik tetap stabil. Sebagai bahan pengawet banyak dipakai senyawa-senyawa asam benzoat (*Nipagin M, Nipagin A,*) alkohol, formaldehida.

3. Pelekat (*Adhesive*)

Bahan pelekat biasanya terdapat dalam kosmetik seperti, bedak. Agar bedak tersebut mudah melekat pada kulit dan tidak lepas atau habis. Bahan pelekat yang sering dipakai yakni seng stearat dan magnesium stearat (zat kimia) di dalam bedak. Dengan demikian bedak akan bertahan lama, terhindar dari kuman yang menyebabkan bedak kurang baik dipakai dan merusak kulit, terutama kulit wajah.

4. Pengencang (*Astringent*)

Bahan pengencang mempunyai daya untuk mengerutkan dan menciutkan jaringan kulit. Agar kosmetik pengencang kulit ini dapat bekerja dengan sempurna, maka biasanya dipakai zat-zat yang bersifat asam lemak dalam kalori rendah, alkohol. Sehingga pori-pori yang membesar atau melebar dapat menjadi kecil dan akhirnya menciut.

5. Penyerap (*Absorbent*)

Bahan penyerap mempunyai daya mengabsorpsi cairan dan mengandung daya serap yang tinggi. Misalnya kalsium karbonat dalam bedak, magnesium oksida. Hal ini sangat berguna untuk menyerap keringat di muka atau tubuh.

6. Antiseptik

Antiseptik adalah suatu zat yang sangat berguna untuk pembunuh kuman. Di dalam kosmetik sangat diperlukan agar kosmetik yang dipakai aman dan tidak menimbulkan kejadian yang diinginkan.

### 2.1.3 Efek Samping Kosmetik

Pemakaian kosmetik yang sudah sesuai pada jenis kulit akan menghasilkan dampak positif, dan sebaliknya jika tidak sesuai akan menimbulkan dampak negatif, efek samping tersebut antara lain:

#### A. Alergi

Alergi dapat muncul dengan waktu yang bervariasi setelah penggunaan kosmetik. Ada yang setelah pemakaian satu kali langsung timbul alergi, ada pula yang timbul pada saat penggunaan kosmetik yang sudah lama. Namun, efek samping ini tidak timbul pada semua orang.

#### B. Iritasi

Iritasi dapat langsung muncul pada pemakaian pertama karena bahan yang bersifat iritan. Produk kosmetik yang biasanya menimbulkan iritasi yaitu produk deodorant atau krim pemutih wajah yang mengandung bahan kimia berbahaya seperti hidrokuinon.

#### C. Jerawat (Acne)

Jerawat dapat dengan mudah muncul pada kulit yang berminyak. Pada penggunaan produk kosmetik seperti pelembab dapat mengakibatkan timbulnya jerawat karena pelembab kulit biasanya lengket dan berminyak. Penggunaan krim pelembab ini biasanya ditujukan untuk kulit yang kering. Penggunaan kosmetik ini dapat menyebabkan pori-pori pada wajah tersumbat sehingga kotoran menumpuk dan timbul jerawat.

### 2.1.4 Persyaratan Kosmetika

#### 1. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik.

Pengaturan izin produksi kosmetika digunakan dalam rangka menjamin mutu, keamanan, dan kemanfaatan kosmetika. Izin produksi adalah izin yang harus dimiliki oleh pabrik kosmetika untuk melakukan kegiatan pembuatan kosmetika. Industri kosmetika adalah industri produksi kosmetika yang telah memiliki izin usaha industri atau tanda daftar industri sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

### 2.1.5 Manfaat Kosmetik

Kulit adalah bagian yang dapat dilihat karena kulit merupakan organ tubuh yang berada paling luar dan berfungsi sebagai pembungkus tubuh, pemakaian kosmetik yang tepat akan bermanfaat bagi kesehatan tubuh yaitu untuk kebersihan, meningkatkan daya tarik, meningkatkan rasa percaya diri, melindungi kulit dari sinar ultraviolet (Nadya berliana, 2018).

Manfaat lain yang dapat diperoleh yaitu:

- 1) Membersihkan kulit tubuh atau kulit kepala
- 2) Mencegah timbulnya keriput
- 3) Mengencangkan kulit yang kendur
- 4) Menyuburkan rambut
- 5) Menghaluskan kulit
- 6) Mempercantik wajah
- 7) Merubah penampilan
- 8) Menghindari beberapa gangguan kulit baik dari luar maupun dari dalam, seperti noda-noda, flek, bintik-bintik, dan sebagainya

### 2.2 Krim Pemutih

Krim berbentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi. Sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Batas untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air, dapat dicuci dengan air untuk penggunaan kosmetika dan estetika. (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

Krim pemutih wajah merupakan campuran bahan kimia dengan khasiat dapat memutihkan kulit atau memudahkan noda hitam pada kulit. Krim pemutih wajah bermanfaat untuk wajah yang memiliki banyak masalah, karena mampu mengembalikan kecerahan kulit dan memudahkan warna hitam. Krim pemutih merupakan jenis kosmetik yang sangat populer di kalangan wanita, karena menjanjikan untuk memutihkan atau menghaluskan wajah dalam waktu singkat. Banyak iklan kecantikan yang memberikan pengaruh besar terhadap konsep cantik

yang identik dengan kulit putih, karenanya banyak masyarakat khususnya wanita yang berburu produk tersebut untuk digunakan dengan harapan mampu merubah penampilan menjadi cantik. (Parengkuan, dkk 2013).

### 2.2.1 Penggolongan Krim Pemutih

#### A. Krim Whitening

Produk pemutih yang memiliki bahan aktif untuk bekerja menghambat pembentukan melanin hingga merusak melanin yang sudah terbentuk sehingga menghasilkan warna kulit yang lebih putih (Indriaty, 2018).

#### B. Krim Brightening

Produk yang digunakan untuk mencerahkan kulit, mengharapkan perubahan atau memodifikasi warna kulit atau depigmentasi kulit. Pengobatan hiperpigmentasi kulit yang abnormal seperti melasma, bintik-bintik, dan senile lentiginos (Zhai dan Maibach, 2009).

### 2.2.2 Ciri-Ciri Krim Pemutih Yang Berbahaya

Ciri-ciri krim pemutih wajah berbahaya (Sinung Adi Nugroho et al., 2019) yang beredar di masyarakat yaitu:

#### 1. Warna krim mengkilat

Warna krim palsu itu pada umumnya dimasukkan di wadah yang warnanya mencolok.

#### 2. Tidak memiliki izin BPOM atau lembaga Kesehatan

Krim pemutih berbahaya yang beredar tidak terdaftar resmi BPOM sehingga krim pemutih tersebut memiliki izin edar atau tidak.

#### 3. Tidak tercampur rata dan lengket

Krim pemutih wajah yang palsu dijadikan satu dengan bedak dan ketika dipakai akan terasa lengket dan kasar saat digunakan.

#### 4. Menyengat

Krim pemutih wajah berbahaya biasanya beraroma seperti logam. Untuk mensiasati bau tersebut produsen biasanya menggunakan parfum dengan aroma yang tajam.

5. Terasa panas dan perih saat dipakai

Krim pemutih yang dapat membuat kulit panas, perih, lalu gatal dan juga memerah pada saat diaplikasikan ke wajah. Kosmetika yang menghasilkan reaksi seperti itu biasanya mengandung bahan yang keras sehingga tidak cocok pada kulit.

6. Kulit memerah saat terkena matahari

Kulit itu memiliki perlindungan alami, sehingga tidak bisa memerah meskipun tidak terkena matahari. Namun, kulit yang merah ketika terkena matahari kemungkinan ada lapisan yang rusak.

7. Kulit yang putih pucat

Pemakaian krim pemutih wajah berbahaya bisa menjadikan kulit akan terlihat putih pucat seperti kertas, terkadang juga berwarna keabuan.

8. Hasilnya sangat cepat

Efek putih cepat pada krim pemutih wajah karena ada pemakaian zat berbahaya seperti hidrokinon.

9. Ketergantungan

Krim pemutih berbahaya akan menimbulkan efek ketergantungan dan kalau dihentikan pemakaiannya, kulit akan menjadi gelap. Tetapi jika semakin lama dipakai racun akan menumpuk dan akhirnya kulit menjadi rusak.

### 2.2.3 Kandungan Bahan Aktif Krim Pemutih Wajah

Terdapat beberapa jenis bahan aktif yang berbeda-beda dengan tingkat keefektifitasnya yang berbeda-beda terhadap fungsi untuk memutihkan kulit. Bahan-bahan aktif yang terkandung dalam pemutih kulit wajah (Sinung Adi Nugroho et al., 2019) yaitu:

A. Niacinamide

Banyak produk skin care yang mengandung Niacinamide. Kandungan ini merupakan bahan aktif pencerah wajah. Niacinamide bekerja dengan cara menyeimbangkan produksi sebum dan minyak, serta membantu mengurangi jerawat. Niacinamide juga bekerja melembapkan kulit bersama dengan gliserin

dan asam hialuronat. Kandungan ini dapat mencegah kulit mengering serta menghentikan potensi iritasi wajah. Kelebihan lain dari niacinamide adalah sifatnya yang lembut dan aman digunakan untuk semua jenis kulit.

#### B. Hyaluronic Acid

Hyaluronic Acid adalah kandungan yang berfungsi untuk memberikan dan menjaga kelembapan pada kulit. Seperti kolagen, hyaluronic acid juga kandungan yang diproduksi secara alami oleh tubuh. Namun bertambahnya usia membuat produksi kandungan ini semakin berkurang. Untuk menjaga kelembapan tubuh, diperlukan mencari skin care dengan kandungan hyaluronic acid yang memberikan hidrasi ke dalam lapisan kulit dan mempertahankan kulit selalu lembap dan terhidrasi.

#### C. Retinol

Retinol adalah bahan aktif yang sering ada di dalam produk skin care. Bahan aktif pembuat retinol sendiri adalah vitamin A. Retinol sering digunakan sebagai obat untuk mengempiskan jerawat. Seiring berjalannya waktu, retinol tidak hanya digunakan sebagai obat jerawat, namun juga bisa digunakan untuk mencegah penuaan dini. Produk dengan kandungan retinol sering kali juga menggunakan kolagen karena mampu mempercepat proses pembaruan sel-sel kulit mati, membuat tekstur kulit jadi semakin halus.

### 2.2.4 Bahan Berbahaya pada Krim Pemutih

Menurut (Sinung Adi Nugroho et al., 2019 ) beberapa bahan berbahaya yaitu :

#### A. Merkuri

Merkuri pernah direkomendasikan sebagai salah satu bahan pemutih kulit, karena merkuri diketahui berpotensi sebagai bahan pereduksi (pemucat) warna kulit. Ditemukan fakta bahwa merkuri bersifat toksik (racun). Pengaruh kosmetik berbahan merkuri yang dioleskan pada kulit bisa merusak jaringan saraf. Sehingga BPOM kemudian melarang peredaran kosmetik pemutih yang menggunakan merkuri.

#### B. Asam Retinoat

Asam retinoat adalah bentuk aktif dari vitamin A. Asam retinoat banyak ditemukan pada produk kosmetik, terutama produk anti acne dan produk pemutih wajah. Asam retinoat bekerja menghambat pembentukan melanin pada

kulit. Berkurangnya produksi melanin dalam kulit menyebabkan pigmen kulit menjadi lebih terang.

### C. Hidrokuinon

Hidrokuinon adalah golongan obat keras yang dapat digunakan hanya dengan indikasi resep dokter. Penggunaan obat keras hidrokuinon tanpa pengawasan dari dokter bisa menyebabkan iritasi kulit, lalu kulit menjadi merah dan rasa terbakar juga dapat menyebabkan munculnya kulit kehitam-hitaman. Hidrokuinon dipakai untuk campuran pada krim pemutih karena dari senyawa ini dapat mengelupas kulit di bagian luar serta dapat menghambat pembentukan melanin. BPOM menyatakan bahwa hidrokuinon hanya dapat digunakan sebagai bahan pewarna kuku artifisial (BPOM, 2008).

#### 2.2.5 Dampak Penggunaan Krim Pemutih

Dampak positif dari penggunaan krim pemutih wajah adalah kulit terlihat lebih sehat dan tampak cerah. Adapun produk krim pemutih wajah membuat penggunanya tidak sadar akan dampak buruk yang akan ditimbulkan apabila tidak hati-hati dalam memilih produk krim pemutih wajah sembarangan. Terlalu banyak menggunakan kosmetik, terutama pemutih secara berlebihan dapat membahayakan terhadap kesehatan kulit. Krim pemutih wajah yang beredar sering ditemukan mengandung bahan aktif seperti hidrokuinon (Sumarmin., 2019)

### 2.3 Hidrokuinon

Hidrokuinon merupakan senyawa fenol yang mudah larut dalam air. Hidrokuinon banyak digunakan dalam kosmetik karena memiliki sifat antioksidan dan merupakan agen depigmentasi (zat yang mengurangi penggelapan kulit). Hidrokuinon juga dapat digunakan sebagai oksidator pewarna rambut dan sebagai penghambat polimerisasi pada lem yang digunakan untuk pewarna kuku artifisial. Namun demikian, penggunaan hidrokuinon dilarang dalam kosmetik sesuai dengan Peraturan Kepala Badan POM No. 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika karena memiliki efek samping yang berbahaya pada kulit (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2021).



**Gambar 2.1 Struktur Hidrokuinon C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>**

- Rumus Kimia : C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>
- Sinonim : 1,4 – Dihydroxybenzene
- Nama IUPAC : *Hydroquinone*
- Berat Molekul : 110.11
- Pemerian : Berbentuk jarum halus berwarna putih, mudah larut dalam air, alkohol, eter dan memiliki sifat mudah menjadi gelap apabila terkena paparan cahaya dan udara
- Kelarutan : Mudah larut dalam air, alkohol dan eter
- Titik Lebur : 172 -174°C (FI Ed VI., 2020)

Hidrokuinon diperbolehkan digunakan sebagai bahan dalam perekat kuku artifisial, yang umumnya terbuat dari bahan akrilat, dengan kuku asli. Kadar maksimal penggunaan hidrokuinon pada kuku artifisial adalah sebesar 0,02% setelah pencampuran bahan sebelum digunakan (BPOM RI, 2015) Konsentrasi hidrokuinon > 0,02 % dalam krim termasuk golongan obat keras yang digunakan berdasarkan resep dokter untuk penyakit hiperpigmentasi, melasma chloasma, bintik-bintik dan hanya diberikan dengan resep dokter (Diantama, 2021).

Penggunaan hidrokuinon berlebihan dapat menyebabkan ookronosis, yaitu kulit berbintik seperti pasir dan berwarna coklat kebiruan, penderita ookronosis akan merasa kulit seperti terbakar dan gatal (Astuti, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh (Dian astuti, dkk 2016) Krim Pemutih Yang Tidak Memiliki Izin Bpom Yang Beredar Di wilayah Minomartani, Yogyakarta menunjukkan bahwa terdapat 64,29% positif mengandung hidrokuinon.

### 2.3.1 Mekanisme Kerja Hidrokuinon

Mekanisme hidrokuinon di dalam kulit dapat menghambat aktivitas enzim tirosinase yang aktif akibat sinar matahari, hormonal, penyakit, obat, alergi dan

iritasi sehingga memicu pembentukan melanin dengan menghancurkan melanosom yaitu bagian dari melanosit, tempat menyimpan pigmen-pigmen melanin (Chakti, 2019). Peraturan yang membatasi penggunaan hidrokuinon dalam kosmetik telah dikeluarkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM, 2008).

Ketika kulit terpapar sinar Ultraviolet (UV) dan polusi, secara alami kulit akan membentuk melanin (zat warna) yang berfungsi melindunginya dari efek buruk yang timbul. Melanin merupakan sel berdendrit yang terletak di stratum basal epidermis, diantara sel-sel keratinosit utama. Fungsi melanosit yaitu sel yang memproduksi melanin untuk memberi warna pada kulit, selain itu melanosit berfungsi untuk melindungi DNA di inti sel kulit agar tidak bermutasi karena radiasi sinar matahari. Melanin diproduksi dari suatu struktur solid yang disebut melanosom yang merupakan organel yang berada di membran sitoplasma. Suatu penurunan sintesis melanin akan menyebabkan hipopigmentasi, sedangkan kenaikan sintesis akan mengakibatkan hiperpigmentasi. Gangguan pigmentasi (hipo/hiperpigmentasi) dapat terjadi karena berbagai faktor etiologik. Faktor-faktor tersebut seperti genetik (albinisme), metabolik, endokrinologik, inflamasi, nutrisi, bahan kimia, fisik (luka bakar) dan neoplastik (Anggraeni, 2014).

Cara kerjanya dengan merusak melanosit pembentuk melanin, Proses pembuatan melanin terbentuk dari tirosin yang dipengaruhi enzim, vitamin dan mineral lainnya. Bila dalam prosesnya dihambat misalnya dengan cara menahan pembentukan enzim atau suatu mineral, maka melanin tidak dapat terbentuk. Dengan tidak terbentuknya melanin, warna kulit akan lebih putih. Proses pembentukan melanin itu sendiri ada 2 tipe, yaitu proses pembentukan melanin skala pendek dan proses pembentukkan melanin skala panjang. Reaksi pembentukan melanin secara singkat adalah dari Tirosin dikonversi menjadi DOPA ( dopamin ) yang kemudian di oksidasi menjadi Dopaquinon dan pada akhir reaksinya terbentuklah melanin (Anggraeni, 2014).

Pada pembentukan melanin skala panjang, melanin yang dihasilkan terdiri dari 2 zat penyusun yaitu Eumelanin dan pheomelanin. Penggunaan Hidrokuinon pada kulit, akan mempengaruhi warna kulit menjadikan warna kulit menjadi lebih putih atau lebih hitam dari warna kulit normal. Namun penggunaan dengan kadar

tinggi atau tanpa pengawasan dokter dapat mengakibatkan kelainan pigmen kulit. Kelainan pigmen adalah perubahan warna kulit menjadi lebih putih, lebih hitam, atau coklat, dibandingkan dengan warna kulit normal serta bersifat makuler (Anggraeni, 2014).

### 2.3.2 Efek Samping Hidrokuinon

Dalam Peraturan Badan POM Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika disebutkan bahwa hidrokuinon dilarang digunakan. Penggunaan hidrokuinon lebih dari 0,02% hanya dapat digunakan berdasarkan resep dokter. Bahaya pemakaian obat keras ini dapat menyebabkan iritasi kulit, kulit menjadi merah dan rasa terbakar juga dapat menyebabkan kelainan pada ginjal (*nephropathy*), kanker darah (*leukemia*) dan kanker sel hati (*hepatocellular adenoma*) (Carissa, 2015).

Penggunaan hidrokuinon dalam jangka panjang dan dosis tinggi dapat menyebabkan hiperpigmentasi terutama daerah kulit yang terkena sinar matahari langsung dapat menimbulkan *ochrinosiss* (kulit berwarna kehitaman). Hal ini terlihat setelah enam bulan dan kemungkinan bersifat *irreversibele* (tidak dapat pulih kembali). Bahan ini dilarang digunakan dalam kosmetik perawatan kulit dan rambut karena pada penggunaan jangka menengah (*mid-term*) dapat menyebabkan vitiligo/leokoderma (kehilangan pigmen sehingga kulit menjadi pucat secara tidak beraturan). Selain itu efek yang ditimbulkan oleh hidrokuinon adalah efek yang bersifat terakumulasi dalam kulit yang dapat menyebabkan mutasi dan kerusakan DNA, sehingga pemakaian jangka panjang bersifat karsinogenik (Astuti, 2016).

### 2.3.3 Uji Kimia Hidrokuinon

#### 1. Uji Kualitatif

##### a. Kromatografi Lapis Tipis

Metode kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan teknik kromatografi sederhana untuk memisahkan senyawa kimia, biokimia, memeriksa kemurnian produk. Parameter yang digunakan adalah nilai Rf. Suatu senyawa dinyatakan identik jika memiliki nilai Rf yang sama. Untuk mengkonfirmasi hasil identifikasi dapat digunakan lebih dari satu fase gerak dan pereaksi semprot (Gholib & Rohman, 2007).

b. Reaksi Warna

Uji warna menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  karena ketika direaksikan dengan hidrokuinon akan menghasilkan suatu senyawa kompleks. Reaksi yang terjadi antara  $\text{FeCl}_3$  dan hidrokuinon adalah reaksi reduksi oksidasi yang mengakibatkan terjadinya perubahan warna yang merupakan parameter dari uji kualitatif. Positif hidrokuinon perubahan warna hijau menjadi warna hitam (Musiam, 2019)

2. Uji Kuantitatif

a. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Metode KCKT fase balik dengan deteksi sinar UV, didapatkan simpangan baku relatif kurang dari 1% untuk waktu retensi dan kurang dari 2% untuk luas puncak dan daya pisah puncak resolusi. Bandingkan waktu retensi dengan larutan baku yang akan digunakan untuk identifikasi adanya hidrokuinon (BPOM, 2011)

b. Spektrofotometri UV-Vis

Uji kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan mengukur absorbansi dari sampel yang positif mengandung hidrokuinon pada panjang gelombang maksimum dan mencari absorbansi. Penentuan panjang gelombang maksimum untuk mengetahui serapan optimum dari hidrokuinon yang selanjutnya digunakan untuk mengukur absorbansi sampel, kemudian pembuatan kurva baku dengan membuat seri konsentrasi (Primadiamanti dkk., 2019).

## 2.4 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan gabungan antara Spektrofotometri UV dan Visibel. Menggunakan dua buah sumber cahaya yang berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya Visibel. Sistem Spektrofotometri UV-Vis paling banyak tersedia dan paling populer digunakan serta memiliki ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif 1%-3%, analisis cepat dan tepat, yang memiliki prinsip yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian lagi dipancarkan.

Kemudahan metode ini adalah dapat digunakan baik untuk sampel berwarna juga untuk sampel tak berwarna. Alat yang digunakan dalam Spektrofotometri disebut Spektrofotometer. Alat ini termasuk ke dalam jenis fotometer, yaitu suatu alat untuk mengukur intensitas cahaya (Zelviani, dkk 2021)

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode pengukuran energi cahaya yang melewati sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang sinar ultraviolet (UV) adalah 200 hingga 400 nm, dan panjang gelombang cahaya tampak adalah 400 hingga 800 nm. Spektrofotometri digunakan untuk mengukur jumlah energi yang diserap atau ditransfer. Sinar monokromatik melewati suatu larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap sinar tersebut (Zelviani, dkk 2021)



**Gambar 2.2 Alat Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometer UV-VIS adalah metode instrumen yang paling sering diterapkan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa berdasarkan absorbansi. Agar sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-VIS, biasanya sampel harus diperlakukan atau derivatisasi, dengan penambahan reagen dalam pembentukan garam kompleks. Persyaratan kualitas dan validitas kinerja hasil pengukuran spektrofotometer dalam analisis kimia didasarkan pada acuan ISO 17025, Good Laboratory Practice (GLP) atau rekomendasi dari Pharmacopeia (EP, DAB, USP).

Dalam ISO 17025 (2005) butir 5.5 menyatakan alat uji untuk menentukan hasil pengukuran harus dikalibrasi. Spektrofotometer UV-VIS merupakan alat utama maka harus di kalibrasi. Kalibrasi instrumen Spektrofotometer meliputi akurasi panjang gelombang, akurasi fotometri, resolution, kebocoran sinar/straylight, base line stability, base line flatnest, dan akurasi detektor.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sinung Adi Nugroho et al., 2019b) menggunakan instrumen Spektrofotometri UV- Vis dimana pada penelitian tersebut masih menggunakan Peraturan BPOM (2011). Hidrokuinon hanya digunakan sebagai kosmetik untuk kuku artifisial dengan kadar 0,02%. Dari hasil uji kuantitatif hidrokuinon, dari 5 sampel krim pemutih, 4 sampel krim mengandung hidrokuinon. Kadar hidrokuinon yang terkandung dalam krim pemutih yang beredar di Pasar Kartasura yaitu sampel A sebesar  $0,014 \pm 0,005$  mg/g; sampel B sebesar  $0,019 \pm 0,005$  mg/g; sampel C sebesar  $0,052 \pm 0,022$  mg/g; dan sampel D sebesar  $0,001 \pm 0,001$  mg/gram.

#### 2.4.1 Bagian – Bagian Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis memiliki beberapa komponen penyusun. Komponen-komponen pokok dari spektrofotometer meliputi :

##### A. Sumber Tenaga Radiasi

Sumber tenaga radiasi terdiri dari benda yang tereksitasi hingga ketinggian yang lebih tinggi oleh sumber listrik tinggi atau oleh pemanasan listrik. Sumber radiasi yang ideal untuk pengukuran serapan harus menghasilkan spektrum kontinu dengan intensitas yang seragam pada keseluruhan kisaran panjang gelombang.

##### B. Monokromator

Dalam spektrofotometer, radiasi yang polikromatik ini harus diubah menjadi radiasi monokromatik. Ada dua jenis alat yang digunakan untuk mengurai radiasi polikromatik yaitu penyaring atau monokromator. Penyaring dibuat dari benda khusus yang hanya meneruskan radiasi pada daerah panjang gelombang tertentu dan menyerap radiasi dari panjang gelombang yang lain. Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik menjadi jalur-jalur yang efektif/panjang gelombang-gelombang dan memisahkan panjang gelombang-gelombang tersebut menjadi jalur-jalur yang sangat sempit.

##### C. Tempat Cuplikan

Cuplikan yang akan dipelajari pada daerah ultraviolet atau terlihat yang biasanya berupa gas atau larutan ditempatkan dalam sel atau kuvet. Untuk

daerah ultraviolet digunakan quartz atau sel dari silika yang dilebur, sedangkan untuk daerah terlihat digunakan gelas biasa atau quartz. Sel yang digunakan untuk cuplikan yang berupa gas mempunyai panjang gelombang lintasan 0,1 hingga 100 nm, sedangkan sel untuk larutan mempunyai panjang lintasan tertentu dari 1 hingga 10 cm. Sebelum sel dipakai harus dibersihkan dengan air, atau jika dikehendaki dapat dicuci dengan detergen atau asam nitrat panas.

#### D. Detektor

Setiap detektor menyerap tenaga foton yang mengenainya dan mengubah tenaga tersebut untuk dapat diukur secara kuantitatif seperti sebagai arus listrik atau perubahan panas. Kebanyakan detektor menghasilkan sinyal listrik yang dapat mengaktifkan meter atau pencatat. Setiap pencatat harus menghasilkan sinyal yang secara kuantitatif berkaitan dengan tenaga cahaya yang mengenainya.

Pendeteksian senyawa sederhana menggunakan spektrofotometer ultraviolet dilakukan pada panjang gelombang 254 nm dan 356 nm. Radiasi panjang pada gelombang 254 nm menunjukkan radiasi gelombang pendek, sedangkan pada panjang gelombang 356 nm menunjukkan radiasi panjang gelombang panjang. Bila senyawa menyerap sinar UV, maka akan tampak sebagai bercak gelap pada latar belakang berfluoresensi. Panjang gelombang cahaya UV dan sinar tampak jauh lebih pendek dari pada panjang gelombang radiasi infra merah. Satuan yang akan digunakan untuk memeriksa panjang gelombang ini adalah nanomikrometer ( $1 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ cm}$ ).

#### 2.4.2 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis memiliki ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif 1% - 3% sehingga menganalisis dengan cepat dan tepat maka sebagian cahaya diserap kemudian dipantulkan dan dipancarkan. Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa area cahaya. Suatu area akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang diabsorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu area panjang gelombang yang luas dari sinar gamma gelombang pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro. Sinar inframerah merupakan kombinasi dari panjang gelombang yang berbeda-beda. Sinar yang melalui interferometer akan

difokuskan pada tempat sampel. Sinar yang ditransmisikan oleh sampel difokuskan ke detektor. Perubahan intensitas sinar menghasilkan suatu gelombang interferens. Gelombang ini diubah menjadi sinyal oleh detektor, diperkuat oleh penguat, lalu diubah menjadi sinyal digital (Zackiyah,2019)

#### 2.4.3 Syarat Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan pada sampel berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi larutan jernih, persyaratan pelarut yang dipakai antara lain (Zackiyah, 2019)

1. Sampel larut dengan sempurna
2. Kemurniannya tinggi
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna