

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Kosmetika

Kosmetika berasal dari bahasa Yunani "*kosmetikos*" yang berarti ketrampilan, keahlian dalam menghias. Menurut BPOM definisi kosmetika adalah setiap bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada seluruh bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membran mukosa disekitar mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan dan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM RI, 2019).

Kosmetika adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan pada kulit manusia untuk membersihkan, memelihara, menambah daya tarik serta mengubah penampilan. Karena terjadi kontak antara kulit dengan kosmetika, maka kosmetika kemungkinan dapat diserap oleh kulit dan masuk ke bagian tubuh yang lebih dalam. Besarnya jumlah kosmetika yang terserap kulit bergantung pada beberapa faktor antara lain keadaan kulit pemakai, keadaan kosmetika yang dipakai, dan kondisi kulit pemakai. Kontak kosmetika dengan kulit dapat menimbulkan akibat positif berupa manfaat kosmetika, dan akibat negatif atau merugikan berupa efek samping kosmetika (Wasitaatmadja, 1997).

Kosmetika mempunyai tujuan melindungi tubuh dari alam (seperti panas, dingin, dan iritasi) dan mempunyai tujuan religius untuk mengusir makhluk halus dari bau kayu tertentu pada zaman dahulu. Seiring dengan perkembangannya, pada era modern kosmetika mempunyai tujuan utama untuk kebersihan pribadi, meningkatkan daya tarik melalui *make up*, meningkatkan rasa percaya diri, melindungi kulit dan rambut dari kerusakan sinar *UV*, polusi dan faktor lingkungan lain, dan mencegah penuaan secara dini (Tranggono & Latifah, 2007).

Komposisi utama dari kosmetik adalah bahan aktif dan bahan tambahan seperti bahan pewarna dan bahan pewangi. Pencampuran bahan-bahan tersebut harus memenuhi persyaratan pembuatan kosmetik ditinjau dari berbagai segi teknologi pembuatan kosmetik termasuk farmakologi, farmasi, kimia teknik dan lainnya (Wasitaatmadja, 1997).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI, kosmetik dibagi menjadi 13 preparat (Tranggono & Latifah, 2007) yaitu :

- a. Preparat yang digunakan untuk bayi, misalnya bedak bayi, minyak bayi, parfum bayi dan lain-lain.
- b. Preparat yang digunakan untuk mandi, misalnya sabun mandi, *bath capsule* dan lain-lain.
- c. Preparat untuk mata, misalnya maskara, *eye-shayow*, pensil alis dan lain-lain.
- d. Preparat wangi-wangian, misalnya parfum, *toilet water* dan lain-lain.

- e. Preparat untuk rambut, misalnya *hair spray*, cat rambut dan lain-lain.
- f. Preparat pewarna rambut, misalnya cat rambut dan lain-lain.
- g. Preparat *make up* (kecuali mata), misalnya bedak, lipstik, *blush on* dan lain-lain.
- h. Preparat untuk menjaga kebersihan mulut, misalnya pasta gigi, *mouth washes* dan lain-lain.
- i. Preparat pewarnaan kulit, misalnya pembersih, pelembab, dan lain lain.
- j. Preparat untuk kuku, misalnya cat kuku, *lotion* kuku dan lain-lain.
- k. Preparat perawatan kulit, misalnya pembersih, pelembab, pelindung, *cream* dan lain-lain.
- l. Preparat cukur, misalnya sabun cukur dan lain-lain.
- m. Preparat untuk *suntan* dan *suncreen*, misalnya *suncreen foundation*, dan lain-lain.

Penggolongan kosmetika menurut kegunaannya bagi kulit tubuh (Tranggono & Latifah, 2007):

- a. Kosmetika perawatan kulit (*skin care cosmetics*)

Kosmetika jenis ini diperlukan untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit. Termasuk di dalamnya :

- 1) Kosmetika untuk membersihkan kulit (*cleanser*) seperti sabun wajah, cleansing cream, cleansing milk, dan penyegar kulit (*fresh toner*).

- 2) Kosmetika untuk melembabkan kulit (*moisturizer*) seperti *moisturizer cream, night cream, anti wrinkle cream*.
 - 3) Kosmetika untuk pelindung kulit seperti *sunscreen cream, sunscreen foundation*, dan *sunblock lotion*.
 - 4) Kosmetika untuk menipiskan kulit atau menghilangkan bekas jerawat (*peeling*) seperti *scrub cream* yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengamplas.
- b. Kosmetika riasan (sebagai dekoratif atau *make up*)

Kosmetika jenis ini di perlukan untuk merias dan menutupi cacat pada kulit sehingga penampilan menjadi lebih cantik dan menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri. Kosmetika dekoratif dikategorikan menjadi dua golongan, meliputi:

- 1) Kosmetika dekoratif yang hanya memberikan efek pada permukaan dan pemakaian sebentar, seperti : lipstik, bedak, pemerah pipi (*blush on*), *eye-shadow* dan lain-lain.
- 2) Kosmetika dekoratif yang memberikan efek mendalam dan biasanya membutuhkan waktu lama untuk luntur, seperti kosmetika pemutih kulit, cat rambut dan lain - lain (Tranggono & Latifah, 2007).

2.1.2. Krim

Menurut Farmakope Indonesia edisi III (1979), krim (*cremores*) adalah sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

Sedangkan menurut Farmakope Indonesia edisi IV (1995) , krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.

Terdapat dua tipe pada sediaan krim yaitu krim minyak dalam air (M/A) dan air dalam minyak (A/M), ditujukan untuk penggunaan kosmetik dan estetika (Juwita *et al.*, 2013).

Menurut Ansel (1987), krim digolongkan menjadi dua tipe, yaitu :

a. Tipe minyak dalam air (M/A)

Krim tipe M/A yang digunakan di kulit akan hilang tidak meninggalkan bekas. Krim M/A biasanya dibuat menggunakan zat pengemulsi campuran dari surfaktan (jenis lemak yang *amphifil*) yang umumnya merupakan rantai panjang alkohol walaupun untuk beberapa sediaan kosmetik pemakaian asam lemak lebih populer .

b. Tipe air dalam minyak (A/M)

Krim tipe A/M merupakan krim minyak yang terdispersi ke dalam air. Krim tipe A/M mengandung zat pengemulsi seperti *adepts lanae*, *wool alcohol* atau *ester* asam lemak dengan atau garam dari asam lemak dengan logam bervalensi 2, misalnya Kalsium (*Ca*).

Krim M/A dan A/M memerlukan emulgator yang tepat. jika emulgator tidak tepat, dapat terjadi pembalikan fase.

Menurut Anief (2002), krim yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Stabil, krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada di dalam kamar.
- 2) Lunak, zat yang terdapat di dalam krim tidak boleh mengeras sehingga bahan obat yang terkandung dalam krim dapat dengan mudah dikeluarkan dari wadahnya.
- 3) Mudah dipakai, penggunaan krim ditujukan untuk mempermudah pengaplikasian bahan obat pada pasien.
- 4) Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan.

Kelebihan krim adalah:

- a) Mudah menyebar merata
- b) Mudah digunakan
- c) Praktis
- d) Mudah dibersihkan atau dicuci
- e) Tidak lengket terutama krim tipe M/A
- f) Memberikan rasa dingin terutama krim tipe A/M
- g) Bahan untuk pemakaian topikal jumlah yang diabsorpsi tidak cukup beracun
- h) Dapat digunakan sebagai kosmetik (Ansel, 2008).

Kekurangan krim adalah:

- a) Susah dalam pembuatannya karena pembuatan krim, harus dalam keadaan panas.
- b) Mudah pecah disebabkan karena pengadukan tidak konstan.
- c) Mudah kering dan mudah rusak bila disimpan tidak ditempat yang tidak sesuai dengan petunjuk penyimpanan (Ansel, 2008).

Krim pemutih merupakan campuran bahan kimia atau bahan lainnya dengan khasiat bisa memutihkan kulit atau memucatkan noda hitam (coklat) pada kulit (Anggraeni, 2014).

Berdasarkan cara penggunaannya produk pemutih kulit dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu:

1) *Skin Bleaching*

Skin Bleaching adalah pemutih yang mengandung bahan aktif yang kuat, yang berfungsi memudarkan noda-noda hitam, tidak digunakan secara merata pada kulit dan tidak digunakan pada siang hari (Anggraeni, 2014).

2) *Skin Lightening*

Skin Lightening adalah produk perawatan kulit yang digunakan dengan tujuan agar kulit pemakai tambah lebih putih, cerah dan bercahaya. Produk lightening kategori ini dapat digunakan secara merata pada seluruh permukaan kulit. (Anggraeni, 2014).

2.1.3. Hidrokuinon

a. Sifat Fisika dan Kimia Hidrokuinon

Hidrokuinon memiliki nama IUPAC 1,4-benzenediol atau p-dihydrobenzene, yang memiliki rumus molekul $C_6H_6O_2$ dengan berat molekul 110,11g/mol (Departemen kesehatan RI, 1995).

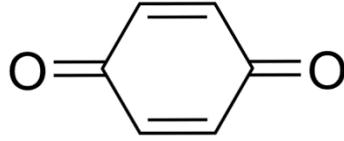
Struktur kimia hidrokuinon adalah seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2.1. Struktur Hidrokuinon (Departemen Kesehatan RI, 1995)

Hidrokuinon mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_6H_6O_2$ dihitung terhadap zat anhidrat. Pemerian hidrokuinon berbentuk jarum halus, putih, mudah menjadi gelap jika terpapar cahaya dan udara. Hidrokuinon mudah larut dalam 17 bagian air, dalam 4 bagian etanol, dalam 51 bagian kloroform kloroform, dan dalam 16,5 bagian eter (Departemen Kesehatan RI, 1995).

Hidrokuinon merupakan senyawa golongan fenol. Fenol merupakan senyawa yang mudah teroksidasi. Apabila dibiarkan di udara terbuka maka senyawa golongan fenol akan cepat berubah warna karena pembentukan hasil-hasil oksidasi. Hidrokuinon reaksinya mudah dikendalikan dan menghasilkan kuinon (*1,4-benzokuinon*) (Hart, 1983).



Gambar 2.2 Struktur 1,4-benzokuinon (Hart, 1983)

b. Mekanisme Kerja Hidrokuinon Pada Kulit

Hidrokuinon merupakan bahan aktif yang berfungsi mengendalikan produksi pigmen yang tidak merata, lebih tepatnya berfungsi untuk mengurangi atau menghambat pembentukan melanin pada kulit. Melanin merupakan pigmen kulit yang memberikan warna gelap kecoklatan, sehingga muncul semacam bercak atau bintik cokelat atau hitam pada kulit. Produksi melanin yang banyak dapat menyebabkan terjadinya hiperpigmentasi (Prabawati, 2012).

Mekanisme kerja hidrokuinon dalam mencerahkan kulit adalah melalui efek toksik hidrokuinon terhadap melanosit (sel tempat sintesis melanin/pigmen hitam pada kulit) dan melalui penghambatan melanogenesis (proses pembentukan melanin). Hidrokuinon dapat berefek toksik karena hidrokuinon berkompetisi dengan tirosin sebagai substrat untuk tirosinase (enzim yang berperan dalam pembentukan melanin), sehingga tirosinase mengoksidasi hidrokuinon dan menghasilkan benzokuinon yang toksik terhadap melanosit (Rahmi, 2017).

c. Efek Samping Hidrokuinon

Beberapa penelitian menyebutkan efek samping dari hidrokuinon dapat menimbulkan rasa panas terbakar saat krim dioleskan pada kulit. Apabila digunakan dalam jangka panjang dan terpapar sinar matahari secara langsung, efek pemakaian yang ditimbulkan bisa sebaliknya yaitu akan menimbulkan flek atau keadaan kulit yang menjadi lebih buruk dari keadaan semula. Secara umum efek samping hidrokuinon dapat menimbulkan dermatitis kontak dalam bentuk bercak warna putih pada wajah atau hiperpigmentasi. Gejala awal efek samping hidrokuinon dapat berupa iritasi kulit ringan, panas, merah, gatal atau hitam pada wajah akibat kerusakan sel melanosit (Wasitaatmaja, 1997).

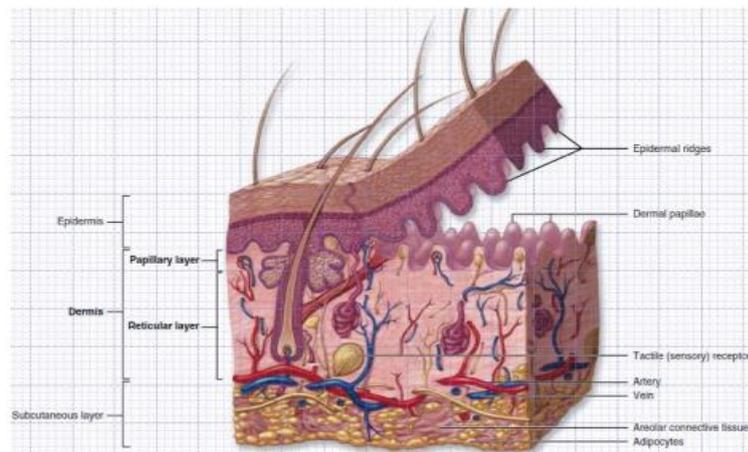
Penggunaan hidrokuinon pada kadar yang berlebih juga dapat menyebabkan :

- 1) Kanker darah (*Leukemia*) yang bersifat mutagenik.
- 2) Kanker sel hati (*Hepatocellular Adenoma*)
- 3) Kekurangannya daya tahan kulit terhadap sinar *ultraviolet*.
- 4) Kerusakan ginjal
- 5) Penyakit *okronosis*.
- 6) Kelainan pigmen

Penggunaan Hidrokuinon dalam jangka waktu yang lama menyebabkan zat ini terserap dalam darah dan menumpuk hingga sel berubah menjadi kanker. (Siboro, 2018)

2.1.4. Kulit

Kulit merupakan suatu sel yang fleksibel, lentur dan protektif yang melindungi sistem hidup manusia (Anief, 2002). Kulit adalah bagian tubuh yang bersentuhan langsung dengan kosmetik, khususnya kulit muka yang lebih sering berhubungan langsung. Kulit merupakan lapisan terluar dari tubuh manusia dan merupakan bagian tubuh yang bersentuhan langsung dengan lingkungan, sehingga fungsi utama dari kulit adalah sebagai perlindungan (Tranggono & Latifah, 2007).



Gambar 2.3. Struktur kulit (Mescher, 2016)

Kulit tersusun dari bermacam-macam jaringan, termasuk pembuluh darah, kelenjar lemak, kelenjar keringat, organ pembuluh perasa dan urat saraf, jaringan pengikat, otot polos dan lemak. Kulit memiliki tiga lapisan yaitu epidermis, dermis, lapisan subkutan berlemak (Anief, 2002).

a. Epidermis

Epidermis memiliki ketebalan berbeda-beda pada berbagai bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya pada telapak tangan dan kaki, sedangkan lapisan yang tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel-sel epidermis disebut sebagai *keratinosit*.

1) *Stratum Korneum*

Stratum korneum terdiri dari lapisan sel yang pipih, mati, tidak memiliki inti, tidak mengalami proses metabolisme, tidak berwarna, dan sangat sedikit mengandung air. Sebagian besar lapisan ini terdiri atas keratin, suatu jenis protein yang tidak larut di dalam air dan sangat resisten terhadap bahan-bahan kimia.. Sel-sel yang sudah mati pada permukaan kulit akan melepaskan diri untuk beregenerasi secara alami. Pada permukaan *stratum korneum* terdapat suatu lapisan pelindung lembab tipis yang bersifat asam disebut mantel asam kulit (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

2) *Stratum Lucidum*

Stratum lucidum tepatnya terletak di bawah *stratum korneum* yang merupakan lapisan tipis, jernih serta mengandung *eleidin*. Antara *stratum lucidum* dan *stratum granulosum* terdapat suatu lapisan keratin tipis yang disebut

rein's barrier (Szakall) yang tidak bisa ditembus (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

3) *Stratum Granulosum*

Stratum granulosum tersusun oleh sel-sel keratinosit yang berbentuk poligonal, berbutir kasar dan berinti mengkerut. Di dalam butir *keratohyalin* terdapat bahan logam khususnya tembaga yang menjadi katalisator proses pertandukan kulit (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

4) *Stratum spinosum*

Stratum spinosum memiliki sel yang berbentuk kubus dan seperti berduri, intinya besar dan oval. Setiap sel berisi filamen-filamen kecil yang terdiri atas serabut protein. Cairan limfe masih ditemukan mengitari sel-sel dalam lapisan *malphigi* ini (Eroschenko & Di Fiore, 2013)

5) *Stratum Germinativum*

Stratum germinativum terletak pada lapisan terbawah epidermis. Dalam *stratum germinativum* juga terdapat sel-sel melanosit, yaitu sel-sel yang tidak mengalami keratinisasi dan fungsinya hanya membentuk pigmen melanin dan memberikannya kepada sel-sel keratinosit melalui dendrit-dendritnya. Satu sel melanosit melayani sekitar 36 sel keratinosit. Kesatuan ini diberi nama unit melanin epidermal (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

b. Dermis

Dermis terdiri atas bahan dasar serabut kolagen dan elastin yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin *mukopolisakarida*. Serabut kolagen sebanyak 72% dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

c. Hipodermis atau Subkutis

Hipodermis atau lapisan subkutis (*tela subcutanea*) tersusun atas jaringan ikat dan jaringan *adiposa* yang membentuk *fasia superficial* yang tampak secara anatomis. Hipodermis terdiri dari sel-sel lemak, ujung saraf tepi, pembuluh darah dan pembuluh getah bening. Lapisan hipodermis ini berfungsi sebagai penahan terhadap benturan ke organ tubuh bagian dalam, memberi bentuk pada tubuh, mempertahankan suhu tubuh dan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Eroschenko & Di Fiore, 2013).

2.1.5. Spektrofotometer

Menurut Cairns, spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Tiap media akan menyerap cahaya pada panjang

gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk (Cairns D, 2009).



Gambar 2.4. Spektrofotometer *UV-Vis* (Nazar, M., dan Hasan, 2018)

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu objek kaca atau kuarsa yang disebut kuvet. Cahaya tersebut sebagian akan di serap dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang di serap sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet (Sastrohamidjojo, 2007).

Spektrofotometer *UV-Vis* merupakan pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-350nm) dan sinar tampak (350-800nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya *UV* atau *Vis* (cahaya tampak) mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih rendah (Sastrohamidjojo, 2007).

Persyaratan suatu sampel dapat dianalisa menggunakan spektrofotometri *UV- Vis* adalah:

- 1) Bahan mempunyai gugus kromofor.
- 2) Bahan tidak mempunyai gugus kromofor tapi berwarna.
- 3) Bahan tidak mempunyai gugus kromofor dan tidak berwarna ,maka ditambahkan pereaksi warna (*vis*).
- 4) Bahan tidak mempunyai gugus kromofor dibuat turunanya yang mempunyai gugus kromofor (*uv*) (harmita 2006).

a. Bagian – bagian Spektrofotometer

1) Sumber cahaya

Sumber cahaya pada spektrofotometer harus memiliki pancaran radiasi yang stabil dan insentitasnya tinggi. Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak. *Ultra violet* dekat dan infra merah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari *wolfran (tungsten)* lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa daerah panjang gelombang (λ) adalah 350-2200 nanometer (nm) (Khopkar, 1990).

2) Monokromator

Monokromator merupakan alat yang berfungsi untuk mengerakkan cahaya *polikromatis* menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (*monokromatis*) yang berbeda (terdispersi) (Khopkar, 1990).

3) Cuvet

Cuvet spektrofotometer adalah suatu alat yang digunakan sebagai tempat contoh atau cuplikan yang akan dianalisis. Cuvet biasanya terbuat dari *kwarsa*, *plexiglass*, kaca, plastic dengan bentuk tabung empat persegi panjang 1 x 1 cm dan tinggi 5 cm. Pada pengukuran di daerah *UV* dipakai kuvet *kwarsa* atau *plexiglass*. Sedangkan kuvet dari kaca tidak dapat dipakai sebab kaca mengabsorpsi sinar *UV*. Semua macam kuvet dapat dipakai untuk pengukuran di daerah sinar tampak (*Visible*). (Khopkar, 1990)

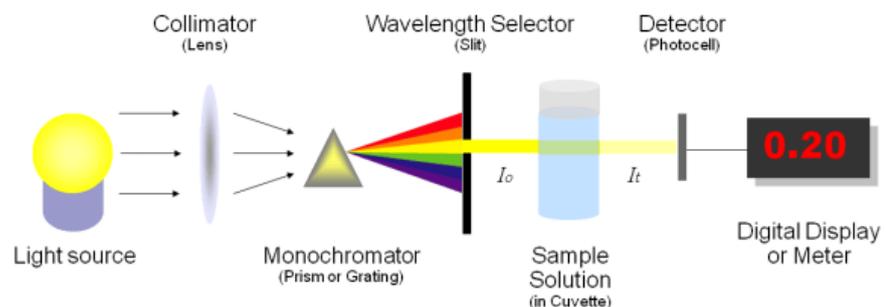
4) Detektor

Detektor penerima berperan dalam memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang, detector akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum penunjuk atau angka digital. Konsentrasi larutan sampel dapat dihitung dengan menggunakan hukum *Lambert Beer*. Spektrofotometer akan mengukur intensitas cahaya sebelum melewati sampel (I_0). Rasio disebut transmittance dan biasanya dinyatakan dalam persentase (%T) sehingga biasa dihitung besar absorban (A) dengan rumus $A = -\text{LOG } \% T$ (Khopkar, 1990).

b. Prinsip Spektrofotometer

Prinsip kerja Spektrofotometri adalah bila cahaya (monokromatik maupun campuran) jatuh pada suatu medium homogen, sebagian dari sinar masuk akan dipantulkan sebagian diserap dalam medium itu dan sisanya diteruskan. (Khopkar, 1990)

Nilai yang keluar dari cahaya yang diteruskan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel. Prinsip kerja dari spektrofotometer dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.5. Prinsip Kerja Spektrofotometer (Suhartati , 2017)

Prinsip kerja Spektrofotometri UV-Vis, menggunakan penerapan hukum *Lambert Beer* yang sering ditulis sebagai $A = abc$ atau $A = \epsilon bc$. Dengan :

A = absorbans (A)

ϵ = absortivitas molar (jika konsentrasi dalam molar) dengan satuan $M^{-1} cm^{-1}$

a = absortivitas (jika konsentrasi dalam %b/v)

b = panjang kuvet

c = konsentrasi (dalam molar atau %b/v)

Berdasarkan hukum *Lambert Beer* absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi, karena b atau / harganya 1 cm dapat diabaikan dan ϵ merupakan suatu tetapan. Artinya konsentrasi makin tinggi maka absorbansi yang dihasilkan makin tinggi, begitupun sebaliknya konsentrasi makin rendah absorbansi yang dihasilkan makin rendah.

Spektra absorpsi sering dinyatakan dalam %T maupun dalam bentuk A (absorbansi) maka, $A = -\log (\%T)$ atau $A = \log (P_0/P)$, yang mana : P_0 adalah cahaya yang masuk dan P adalah daya cahaya yang diteruskan melewati sampel (Sastrohamidjojo, 2007).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis dengan menggunakan spektrofotometri ultraviolet yaitu :

- 1) Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Pada analisis kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri ultraviolet, panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang dimana terjadinya absorbansi maksimum. Panjang gelombang serapan maksimum dapat diperoleh dengan cara membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu.

- 2) Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan cara membuat seri larutan baku dalam berbagai konsentrasi kemudian diukur

absorbansinya dan dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi akan linear ($A \approx C$) apabila nilai absorbansi larutan antara 0,2-0,8 ($0,2 \leq A \leq 0,8$) atau sering disebut sebagai daerah berlaku hukum Lambert-Beer. Jika absorbansi yang diperoleh lebih besar maka hubungan absorbansi tidak linear lagi

Faktor-faktor yang menyebabkan absorbansi vs konsentrasi tidak linear :

- a) Adanya serapan oleh pelarut. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan blangko, yaitu larutan yang berisi selain komponen yang akan dianalisis termasuk zat pembentuk warna.
- b) Serapan oleh kuvet. Kuvet yang ada biasanya dari bahan gelas atau kuarsa, namun kuvet dari kuarsa memiliki kualitas yang lebih baik.
- c) Kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan absorbansi sangat rendah atau sangat tinggi, hal ini dapat diatur dengan pengaturan konsentrasi, sesuai dengan kisaran sensitivitas dari alat yang digunakan (melalui pengenceran atau pemekatan).

3) Pembacaan absorbansi sampel

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer sebaiknya antara 0,2 sampai 0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan. Hal ini disebabkan karena pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Gandjar, I.G., dan Rohman, 2007).

c. Jenis – Jenis Spektrofotometer

Terdapat 2 tipe spektrofotometer yaitu spektrofotometer sinar tunggal (*single beam*) dan spektrofotometer sinar ganda (*double beam*). Spektrofotometer sinar tunggal biasanya dipakai untuk spectrum ultra ungu dan cahaya yang terlihat. Spektrofotometer sinar ganda dapat dipergunakan baik dalam spectrum ultra ungu dan cahaya yang terlihat maupun dalam kawasan inframerah (Gandjar, I.G., & Rohman, 2007).

1) *Single Beam*

Spektrofotometri *Single-Beam* dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan cara mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Pengukuran sampel dan larutan standar harus dilakukan secara bergantian dengan sel yang sama (Suhartati, 2017).

2) *Double Beam*

Spektrofotometer *Double-Beam* mempunyai berkas sinar ganda, sehingga dalam pengukuran absorbansi tidak perlu

bergantian antara sampel dan larutan blangko. Spektrofotometer *double beam* memakai absorbansi (A) otomatis sebagai fungsi panjang gelombang (Suhartati , 2017)

2.2. Landasan Teori

Hidrokuinon adalah suatu senyawa golongan fenol. Fenol merupakan senyawa yang mudah dioksidasi apabila dibiarkan di udara terbuka maka dapat dengan cepat berubah warna karena pembentukan hasil oksidasi. Ciri-ciri sediaan yang mengandung hidrokuinon apabila dibiarkan pada udara bebas akan berubah warna menjadi bewarna kecoklatan (Hart, 1983)

Hidrokuinon dalam krim malam dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Spektrofotometer *UV-Vis* digunakan untuk analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik *ultra violet* dekat (200-350nm) dan sinar tampak (350-800nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Mulyasuryani & Savitri, 2015).

Berdasarkan *United State Pharmacopea (USP)* panjang gelombang teoritis untuk hidrokuinon terdapat pada (293 ± 2) nm. Pengukuran panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mendapatkan serapan optimum larutan hidrokuinon di dalam sampel serta pengukuran pada panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan yang maksimal (Gandjar, I.G., dan Rohman, 2007).

Hidrokuinon dapat diamati dengan spektrofotometri *UV-Vis* karena memiliki gugus kromofor benzene pada strukturnya. Kromofor merupakan bagian dari molekul yang dapat mengabsorpsi sinar dengan kuat di daerah *UV-Vis*. Kromofor benzene pada hidrokuinon akan menyerap sinar monokromatis yang dilewatkan pada kuvet panjang gelombang tertentu dan diteruskan sehingga dapat dibaca absorbansi senyawa oleh detector (Suhartati, 2017).

Analisis dengan menggunakan Spektrofotometri *UV-Vis* digunakan untuk menentukan jenis kromofor dan auksokrom pada suatu sampel senyawa organik, memberikan informasi struktur senyawa berdasarkan panjang gelombang maksimum, menganalisis suatu senyawa organik secara kuantitatif dengan Hukum *Lambert-Beer* (Dachriyanus, 2004).

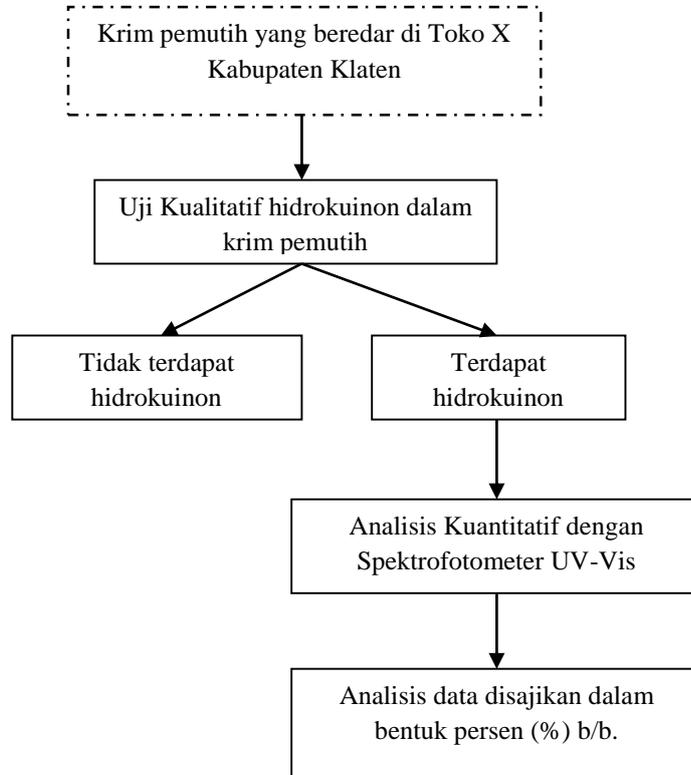
Penggunaan hidrokuinon dalam jangka panjang dan dosis tinggi dapat menyebabkan hiperpigmentasi terutama pada daerah kulit yang terkena sinar matahari langsung dan dapat menimbulkan *ochronosis* (kulit berwarna kehitaman). Krim yang mengandung hidrokuinon akan terakumulasi dalam kulit dan dapat menyebabkan mutasi dan kerusakan DNA, sehingga kemungkinan pada pemakaian jangka panjang bersifat karsinogenik (BPOM RI, 2008). Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gad, penggunaan hidrokuinon dalam dosis tinggi sebanyak 5 sampai 12 gram dapat menyebabkan terjadinya hemolisis, gagal ginjal dan hati, dan bahkan kematian (Gad, 2008).

Food Drug Administration (FDA) melarang penggunaan hidrokuinon dalam sediaan pemutih wajah karena dampak yang ditimbulkan sangat berbahaya seperti kanker. Sedangkan di Indonesia BPOM hanya memperbolehkan hidrokuinon digunakan pada kuku buatan dengan kadar maksimum 0,02% dan diaplikasikan oleh tenaga profesional (BPOM RI, 2019).

Beberapa peneliti melaporkan tentang penggunaan hidrokuinon dalam pemutih wajah. Penelitian analisis kualitatif dan kuantitatif pada krim pemutih wajah yang beredar di Kota Surakarta oleh Rustianasari (2014) ditemukan 3 dari 5 sampel mengandung hidrokuinon dengan kadar 0,074%, 0,127% dan 0,152%.

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari *et al.*, (2021) di Brebes, dari 6 sampel krim malam di klinik kecantikan yang diperiksa seluruhnya positif mengandung hidrokuinon dengan kadar 0,734%, 0,726%, 0,725%, 0,730%, 0,724% dan 0,725%. Penelitian serupa dilakukan oleh Harimurti *et al.*, (2021) ditemukan adanya krim pemutih yang beredar di pasar tradisional wilayah Kabupaten Banjarnegara, dari 21 sampel krim pemutih yang diperiksa terdapat 6 sampel yang mengandung hidrokuinon diperoleh kadar terendah adalah 0,06% dan tertinggi 11,18%.

2.3. Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Variabel bebas

 : Variabel Terikat

Gambar 2.6 Kerangka konsep

2.1. Hipotesis

H_0 : Terdapat kandungan hidrokuinon dalam krim pemutih yang beredar di Toko X Kabupaten Klaten.

H_1 : Tidak terdapat kandungan hidrokuinon dalam krim pemutih yang beredar di Toko X Kabupaten Klaten.