

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Teh Putih

Tanaman teh umumnya ditanam di perkebunan, dipanen secara manual, dan dapat tumbuh pada ketinggian 200 - 2.300 m dpl. Teh berasal dari kawasan India bagian Utara dan China Selatan. Ada dua kelompok varietas teh yang terkenal, yaitu varietas *assamica* yang berasal dari Assam dan varietas *sinensis* yang berasal dari Cina. Varietas *assamica* daunnya agak besar dengan ujung yang runcing, sedangkan daun varietas *sinensis* lebih kecil dan ujungnya agak tumpul.

Pohon kecil, karena seringnya pemangkasan maka tampak seperti perdu. Bila tidak dipangkas, akan tumbuh kecil ramping setinggi 5-10 m, dengan bentuk seperti kerucut. Batang tegak berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun muda berambut halus. Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berseling, helai daun kaku seperti kulit tipis, bentuknya elips memanjang, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi halus, pertulangan menyirip, panjang 6-18 cm, lebar 2-5 cm, warnanya hijau. Bunga di ketiak daun, tunggal atau beberapa bunga bergabung menjadi satu, berkelamin dua, garis tengah 3-4 cm, warnanya putih cerah dengan kepala sari berwarna kuning, harum. Buahnya buah kotak, berdinding tebal, pecah menurut ruang, masih muda hijau setelah tua cokelat kehitaman. Biji keras, 1-3. Pucuk dan daun muda yang digunakan untuk

pembuatan minuman. Perkembangbiakan dengan biji, stek, sambungan atau cangkokan (Haryanto, 2009).

1.1.1. Klasifikasi

Tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) diklasifikasikan menurut Cronquist (1981:322) dan Backer and Bakhuizen (1962:320) sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Anak Kelas : Dilleniidae
 Bangsa : Theales
 Suku : Theaceae
 Marga : *Camellia*
 Jenis : *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Cronquist, 1981: 322)
 Sinonim : *Camellia bohea* Griff., *C. sinensis* (Linn) O.K., *C. theifera* Dyer.,
Thea sinensis L., *T. assamica* Mast., *T. cochinchinensis* Lour., *T. canfoinensis* Lour., *T. chinensis* Sims, dan *T. viridis* Linn.

(Backer and Bakhuizen, 1962:320)

Nama Daerah : Teh (Jawa); *Nteh* (Sunda); Rembiga (Sasak), Kore (Bima),
 Krokoh (Flores); Kapauk (Roti); Rambega (Bugis)

(Depkes RI, 1989:486-489)

Nama Asing : Tea (Inggris); Pu erh cha (Cina); Thè (Perancis); Teestrauch
 (Jerman), Te (Italia), Cha da (India); Ocha (Jepang)

(BPOM RI, 2010:64)



Gambar I.1. *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze (LifeVantage, 2012)

1.1.2. Morfologi

a. Tanaman :

Tumbuhan berhabitus perdu sampai pohon kecil, batang tegak atau sedikit bengkok dengan tinggi sampai 10 m. Helaian daun tunggal, terletak spiralis, berseling atau kadang tersebar, bentuk helaian daun elips sampai memanjang, runcing di bagian pangkal, helaian tipis liat sampai seperti kulit, ujung runcing atau meruncing, tepi bergerigi dan lebih keras dibandingkan bagian daun lainnya, daun-daun di ujung berbulu halus karena banyak trikoma daun, ukuran helaian daun 6-18 x 2-6 cm, warna hijau, permukaan hijau mengkilap. Bunga di ketiak daun, tunggal atau beberapa bunga bergabung menjadi satu, berkelamin dua, garis tengah 3-4 cm, warnanya putih cerah dengan banyak benang sari berwarna kuning, harum. Buahnya buah kotak, berdinding tebal, pecah menurut ruang, masih muda hijau setelah tua cokelat kehitaman (BPOM RI, 2010).

b. Simplisia :

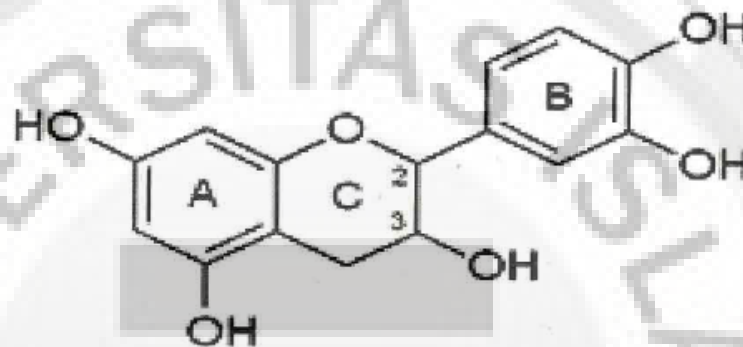
Daun tunggal berbentuk lonjong memanjang dengan pangkal daun runcing, bergerigi. Tangkai daun pendek, panjang 0,2-0,4 cm, panjang daun 6,5-

15 cm, lebar daun 1,5-5,0 cm. Daun tidak berbau, tidak berasa, lama kelamaan kelat (BPOM RI, 2010).

1.1.3. Kandungan kimia

a. Golongan fenol

1) Katekin



Gambar I.2 Struktur molekul katekin (Towaha dkk, 2013:13)

Katekin adalah senyawa metabolit sekunder yang secara alami dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk dalam golongan flavonoid. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan dengan gugus fenol yang dimilikinya. Struktur molekul katekin memiliki dua gugus fenol (cincin A dan B) dan satu gugus dihidropiran (cincin C), dikarenakan memiliki lebih dari satu gugus fenol, maka senyawa katekin sering disebut polifenol.

Katekin pada daun teh merupakan senyawa yang sangat kompleks, tersusun sebagai komponen senyawa katekin, epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), epigalokatekin galat (EGCG) dan galokatekin (GC). Kandungan total katekin pada daun teh segar berkisar 13,5 – 31% dari seluruh berat kering daun (**Tabel I.1**).

Tabel I.1 Kandungan komponen senyawa katekin dalam daun teh segar
(Zhen *et al*, 2002)

Komponen	Kandungan (% berat kering)
(+)-Katekin	0,5 - 1
(-)-Epikatekin	1 - 3
(-)-Epikatekin galat	2 - 4
(+)-Galokatekin	1 - 2
(-)-Epigalokatekin	4 - 7
(-)-Epigalokatekin galat	5 - 14
Total	13,5 - 31

Senyawa katekin merupakan senyawa yang paling penting pada daun teh, yang berfungsi sebagai antioksidan yang menyehatkan tubuh. Selain itu senyawa katekin juga berperan dalam menentukan sifat produk teh seperti rasa, warna dan aroma (Towaha dkk, 2013:12-13).

2) Flavanol

Struktur molekul senyawa flavanol hampir sama dengan katekin tetapi berbeda pada tingkatan oksidasi dari inti difenilpropan primernya. Flavanol merupakan satu di antara sekian banyak antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman pangan dan mempunyai kemampuan mengikat logam. Senyawa flavanol dalam teh kurang disebut sebagai penentu kualitas, tetapi diketahui mempunyai aktivitas yang dapat menguatkan dinding pembuluh darah kapiler dan memacu pengumpulan vitamin C. Flavanol pada daun teh meliputi senyawa kaemferol, kuarsetin, dan mirisetin dengan kandungan 3-4% dari berat kering (Towaha dkk, 2013:13).

b. Golongan bukan fenol

1) Karbohidrat

Daun teh mengandung karbohidrat meliputi sukrosa, glukosa dan fruktosa. Keseluruhan karbohidrat yang terkandung dalam teh adalah 3 – 5% dari berat kering daun. Peranan karbohidrat dalam pengolahan teh yaitu dapat bereaksi dengan asam-asam amino dan katekin, yang pada suhu tinggi akan membentuk senyawa aldehid yang menimbulkan aroma caramel, bunga, buah, madu, dan sebagainya (Towaha dkk, 2013:13-15).

2) Alkaloid

Sifat menyegarkan seduhan teh berasal dari senyawa alkaloid yang dikandungnya, dengan kisaran 3-4% dari berat kering daun. Alkaloid utama dalam daun teh adalah senyawa kafein, theobromin dan theofilin. Senyawa kafein dipandang sebagai bahan yang menentukan kualitas teh (Towaha dkk, 2013: 14).

3) Asam organik

Kandungan asam organik dalam daun teh berkisar 0,5 -2% dari berat kering daun. Adapun jenis asam organik yang terkandung dalam daun teh adalah asam malat, asam sitrat, asam suksinat dan asam oksalat (Towaha dkk, 2013: 15).

4) Mineral

Kandungan mineral dalam daun teh sekitar 4 – 5% dari berat kering daun. Jenis mineral yang terkandung dalam daun teh adalah K, Na, Mg, Ca, F, Zn, Mn, Cu dan Se (Towaha dkk, 2013: 15).

1.1.4. Manfaat

a. Sistem imun

Sebuah studi di Rumah Sakit Universitas Cleveland dan Universitas Case Western Reserve mengungkapkan bahwa ekstrak teh putih melindungi terhadap obliterasi sel Langerhans. Dalam sistem imun, sel-sel Langerhans di lapisan luar kulit (epidermis) adalah jangkauan terluar sistem imun dan merupakan yang pertama terekspos dengan komponen asing. Sel-sel Langerhans dianggap sebagai ‘sel pengawas’, yang penting dalam mendeteksi kuman dan mutasi protein yang diproduksi oleh sel-sel kanker. Akan tetapi karena lokasi mereka, sel-sel Langerhans sangat sensitif terhadap kerusakan oleh sinar matahari. Para peneliti menguji apakah sel-sel imun pada kulit yang diaplikasi oleh ekstrak teh putih masih akan berfungsi dengan baik setelah terpapar sinar matahari. Mereka menemukan fungsi imun telah dipulihkan oleh ekstrak teh putih (Pastor, 2005).

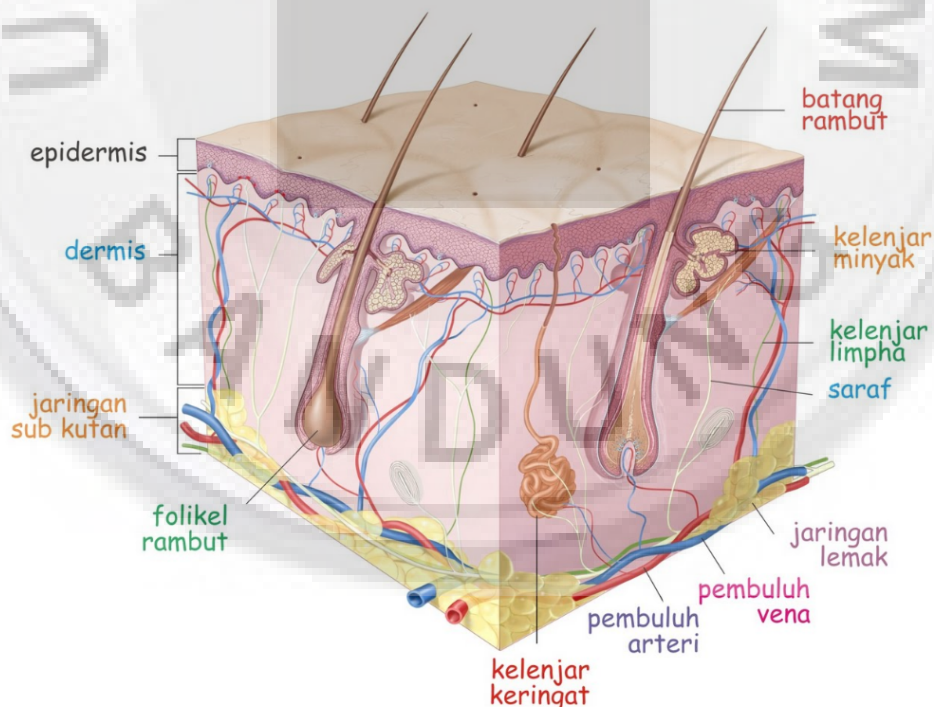
b. Anti penuaan

Para peneliti dari Universitas Case Western Reserve percaya bahwa sifat antioksidan ekstrak teh putih merupakan komponen yang efektif. Setelah penelitian yang ekstensif, Universitas Case Western Reserve menyimpulkan bahwa proses yang sama pada stress oksidatif dalam sel-sel kulit menyebabkan kerusakan sistem imun (seperti yang dibahas dalam “sistem imun” bagian atas) juga dapat menyebabkan kanker kulit dan *photo damage*, seperti kerutan atau pigmentasi berbintik-bintik. Kerusakan DNA yang dapat terjadi dalam sel setelah terpapar sinar matahari sedikit

terjadi pada sel-sel kulit yang dilindungi oleh ekstrak teh putih. Sehubungan dengan itu, para peneliti percaya bahwa teh putih dapat memberikan manfaat anti penuaan (Pastor, 2005).

1.2. Kulit

Kulit adalah lapisan atau jaringan yang menutup seluruh tubuh merupakan pembungkus elastik yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan, baik itu cuaca, polusi, temperatur udara dan sinar matahari. Lapisan Kulit pada dasarnya sama di semua bagian tubuh, kecuali di telapak tangan, telapak kaki, dan bibir. Kulit wajah sedikit berbeda karena di lapisan bawahnya terdapat lebih banyak pembuluh darah (Wibowo, 2000: 13; Budiyo, 2011: 37).



Gambar 1.3 Struktur kulit (Sherwood, 2009:485)

1.2.1. Anatomi Fisiologi Kulit

a. Epidermis

Epidermis terdiri dari banyak lapisan sel epitel. Rata-rata, epidermis mengganti dirinya sendiri sekitar dua setengah bulan. Lapisan epidermis bagian dalam terdiri dari sel-sel berbentuk kubus yang hidup dan cepat membelah, sementara sel-sel di lapisan luar mati dan gepeng. Epidermis tidak memiliki aliran darah langsung. Sel-selnya mendapat makanan hanya melalui difusi dari jaringan vaskular pada dermis di bawahnya. Sel-sel yang baru terbentuk di lapisan dalam terus mendorong sel-sel tua mendekati permukaan, semakin jauh dari pasokan nutriennya. Hal ini, ditambah dengan kenyataan bahwa lapisan-lapisan luar terus-menerus mendapat tekanan serta mengalami “*wear and tear*” menyebabkan sel-sel tua ini mati dan menggepeng.

Sel-sel epidermis disatukan oleh desmosom, yang berhubungan dengan filamen keratin intrasel untuk membentuk lapisan penutup kohesif yang kuat. Sewaktu sel penghasil keratin ini mengalami pematangan, filamen-filamen keratin secara progresif menumpuk dan membentuk ikatan-silang satu sama lain di sitosol. Sewaktu sel lapisan luar mati, protein keratin fibrosa ini tertinggal, membentuk skauma gepeng keras yang membentuk lapisan tanduk (berkeratin) protektif kuat. Bila skauma lapisan tanduk paling luar terlepas atau terkelupas akibat abrasi, maka lapisan ini diganti dengan cara pembelahan sel di lapisan epidermis yang lebih dalam. Kecepatan pembelahan sel, dan arena itu ketebalan lapisan berkeratin ini, bervariasi sesuai bagian tubuh. Lapisan ini paling tebal di daerah kulit yang mengalami tekanan paling besar, misalnya telapak kaki. Lapisan

berkeratin bersifat kedap udara, cukup kedap air, dan tidak dapat ditembus oleh sebagian besar bahan. Lapisan ini menahan lewatnya segala sesuatu yang lewat dalam dua arah antara tubuh dan lingkungan eksternal. Sebagai contoh, lapisan ini memperkecil hilangnya air dan konstituen penting lain dari tubuh serta mencegah sebagian besar benda asing masuk ke dalam tubuh.

Demikian juga, sawar kulit menghambat masuknya sebagian bahan yang berkontak dengan permukaan tubuh ke dalam tubuh, termasuk bakteri dan bahan kimia toksik. Pada banyak kasus kulit memodifikasi senyawa yang berkontak dengannya. Sebagai contoh, enzim-enzim epidermis dapat mengubah banyak karsinogen potensial menjadi senyawa tak berbahaya. Namun, sebagian bahan, terutama bahan larut lemak, dapat menembus kulit utuh melalui lapisan tipis ganda lemak membran plasma sel epidermis.

Epidermis mengandung empat jenis sel residen berbeda, yaitu melanosit, keratinosit, sel Langerhans, dan sel Granstein-plus limfosit T transien yang tersebar di seluruh epidermis dan dermis. Masing-masing dari jenis sel residen ini memiliki fungsi khusus (Sherwood, 2009:485-486).

1) Melanosit

Melanosit menghasilkan pigmen **melanin**, yang disebarkan ke sel-sel kulit sekitar. Jumlah dan jenis melanin, yang dapat bervariasi di antara pigmen hitam, coklat, kuning, dan merah, menentukan warna kulit ras manusia. Orang berkulit terang memiliki jumlah melanosit yang sama seperti orang berkulit gelap; perbedaan warna kulit bergantung pada jumlah melanin yang diproduksi oleh masing-masing melanosit. Melanin dihasilkan

melalui jalur biokimia kompleks di mana enzim melanosit *tirosinase* berperan kunci. Sebagian besar orang, apapun warna kulitnya, memiliki cukup tirosin yang jika berfungsi penuh, dapat menghasilkan cukup melanin untuk membuat warna kulit mereka sangat hitam. Namun, pada mereka yang berkulit terang, dua faktor genetik mencegah enzim melanosit ini berfungsi dengan kapasitas penuh: (1) banyak dari tirosinase yang dihasilkan berada dalam bentuk inaktif, dan (2) adanya beragam inhibitor yang menghambat tirosinase. Akibatnya melanin yang diproduksi lebih sedikit.

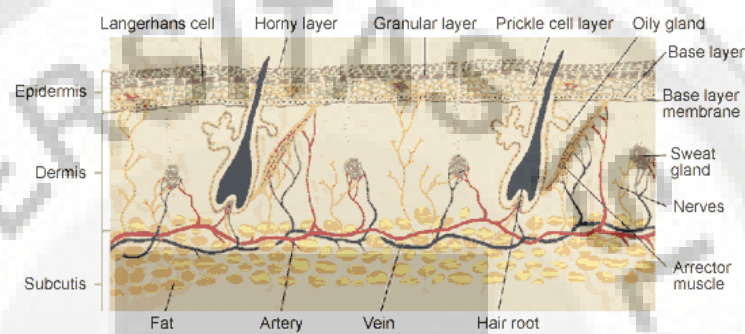
Selain penentuan kandungan melanin secara herediter, jumlah pigmen ini dapat meningkat sementara sebagai respons terhadap pajanan ke berkas sinar ultraviolet (UV) dari matahari. Melanin tambahan ini, yang penampakan luarnya berupa “warna coklat”, melaksanakan fungsi protektif dengan menyerap berkas UV yang berbahaya (Sherwood, 2009:486-487).

2) Keratinosit

Sel epidermis yang paling banyak adalah keratinosit yang seperti diisyaratkan oleh namanya, khusus menghasilkan keratin. Sewaktu mati, keratinosit membentuk lapisan luar berkeratin yang protektif. Sel ini juga menghasilkan rambut dan kuku. Fungsi yang baru ditemukan adalah bahwa keratinosit juga penting secara imunologis. Sel ini mengeluarkan interleukin 1 (suatu produk yang juga disekresikan oleh makrofag), yang mempengaruhi pematangan sel T yang cenderung berada di kulit. Yang

menarik, sel epitel timus terbukti memiliki kemiripan anatomik, molekular, dan fungsional dengan keratinosit. Tampaknya sebagian dari tahap pematangan sel T pascatimus berlangsung di kulit di bawah tuntutan keratinosit (Sherwood, 2009:487).

3) Sel langerhans



Gambar I.4 Sel langerhans pada struktur kulit (Health and Safety Executive, 2015)

Dua jenis sel epidermis lain juga berperan dalam imunitas. **Sel Langerhans**, yang bermigrasi ke kulit dari sumsum tulang, adalah sel dendritik yang berfungsi sebagai sel penyaji antigen. Karena itu, kulit tidak saja merupakan sawar mekanis tetapi sebenarnya juga member peringatan kepada limfosit jika sawar ini dilanggar oleh mikroorganisme. Sel Langerhans menyajikan antigen ke sel T penolong, memperlancar responsivitas sel terhadap antigen terkait kulit. Sebaliknya, **sel Granstein** tampaknya berfungsi sebagai “rem” terhadap respon imun yang diaktifkan oleh kulit. Sel ini adalah sel imun kulit yang paling baru ditemukan sehingga paling sedikit diketahui. Yang signifikan adalah bahwa sel Langerhans lebih rentan terhadap kerusakan radiasi UV (misalnya dari matahari) dibandingkan sel Granstein. Hilangnya sel Langerhans akibat

pajanan ke radiasi UV dapat merugikan karena sinyal supresor menjadi lebih dominan daripada sinyal penolong yang normalnya lebih dominan sehingga kulit menjadi lebih rentan terhadap invasi mikroba dan sel kanker.

Berbagai komponen sistem imun di epidermis secara kolektif dinamai jaringan limfoid terkait kulit (*skin associated lymphoid tissue, SALT*). Riset-riset terakhir mengisyaratkan bahwa kulit mungkin berperan lebih besar dalam pertahanan imun adaptif daripada yang dijelaskan di sini. Hal ini sesuai karena kulit adalah bagian tubuh yang berhadapan dengan lingkungan eksternal (Sherwood, 2009:487).

4) Sintesis vitamin D oleh kulit

Epidermis juga membentuk vitamin D jika terdapat sinar matahari. Jenis sel yang menghasilkan vitamin D belum diketahui pasti. Vitamin D, yang berasal dari molekul prekursor yang berkaitan erat dengan kolesterol, mendorong penyerapan Ca^{2+} dari saluran cerna ke dalam darah. Biasanya diperlukan suplemen vitamin D dalam makanan karena kulit umumnya tidak terpajan ke sinar matahari dalam jumlah memadai untuk menghasilkan jumlah zat esensial ini (Sherwood, 2009:487).

b. Dermis (korium)

Di bawah ini epidermis terdapat dermis, suatu lapisan jaringan ikat yang mengandung banyak serat elastin (untuk peregangan) dan serat kolagen (untuk kekuatan), serta banyak pembuluh darah dan ujung saraf khusus. Pembuluh darah dermis tidak saja memasok dermis dan epidermis tetapi juga berperan mengatur

suhu tubuh. Reseptor di ujung perifer serat saraf aferen di dermis mendeteksi tekanan, suhu, nyeri, dan input somatosensorik lain. Ujung saraf eferen di dermis mengontrol kaliber pembuluh darah, ereksi rambut, dan sekresi kelenjar eksokrin kulit (Sherwood, 2009:486).

c. Kelenjar eksokrin kulit dan folikel rambut

Lipatan-lipatan epidermis yang masuk ke dermis di bawahnya membentuk kelenjar eksokrin kulit – kelenjar keringat dan kelenjar sebacea – serta folikel rambut. Kelenjar keringat, yang tersebar di hampir seluruh tubuh, mengeluarkan larutan garam encer melalui lubang-lubang kecil, pori keringat, ke permukaan kulit. Penguapan keringat ini mendinginkan kulit dan penting dalam mengatur suhu tubuh.

Sel-sel kelenjar sebacea menghasilkan sebum, suatu sekresi berminyak yang dikeluarkan ke dalam folikel rambut. Dari sini sebum mengalir ke permukaan kulit, meminyaki rambut dan lapisan kulit luar yang berkeratin, membantu sifat kedap air dan mencegah kulit kering dan retak.

Setiap folikel rambut dilapisi oleh sel-sel penghasil keratin khusus, yang mengeluarkan keratin dan protein lain yang membentuk batang rambut. Rambut meningkatkan sensitifitas permukaan kulit terhadap rangsang taktil (sentuh) (Sherwood, 2009:486).

d. Hipodermis

Kulit melekat ke jaringan di bawahnya (otot atau tulang) melalui hipodermis (*hipo* artinya “di bawah”), yang juga dikenal sebagai jaringan subkutis (*sub* artinya “dibawah”; *kutis* artinya “kulit”), suatu lapisan jaringan ikat longgar.

Sebagian besar sel lemak terdapat di dalam hipodermis. Endapan lemak di seluruh tubuh ini secara kolektif disebut sebagai jaringan adiposa (Sherwood, 2009:486).

1.2.2. Fungsi Kulit

Fungsi kulit secara umum antara lain:

- a. Sebagai lapisan perlindungan dari;
 - Masuknya benda-benda dari luar (benda asing atau serangan bakteri)
 - Melindungi dari trauma yang terus-menerus.
 - Mencegah keluarnya cairan yang berlebihan dari tubuh.
 - Menyerap berbagai senyawa lipid vitamin A dan D yang larut lemak.
 - Memproduksi melanin guna mencegah kerusakan kulit dari sinar UV.
- b. Sebagai pengontrol/pengatur suhu
 - Bertahan pada suhu dingin dan kondisi panas yang membuat peredaran darah meningkat sehingga terjadi penguapan keringat.
- c. Sebagai jalan untuk proses hilangnya panas dari tubuh
 - Proses radiasi: pemindahan panas ke benda lain yang suhunya lebih rendah.
 - Proses konduksi: pemindahan panas dari tubuh ke benda lain yang lebih dingin yang bersentuhan dengan tubuh.
 - Proses evaporasi: membentuk hilangnya panas lewat konduksi.
 - Kecepatan hilangnya panas dipengaruhi oleh suhu permukaan kulit yang ditentukan oleh beredarnya darah ke kulit. (total aliran darah N: 450 mL/menit)
- d. Sebagai lapisan sensibilitas

- Mengidera suhu, merasakan nyeri, sentuhan dan rabaan.
- e. Sebagai penjaga keseimbangan air
 - Stratum korneum dapat menyerap air sehingga mencegah kehilangan air serta elektrolit yang berlebihan dari bagian internal tubuh dan mempertahankan kelembaban dalam jaringan subkutan.
 - Air mengalami evaporasi (respirasi tidak kasat mata) kurang lebih 600 mL/hari untuk orang dewasa.
- f. Sebagai tempat produksi vitamin D
 - Kulit yang terpapar sinar UV akan mengubah substansi untuk mensintesis vitamin D.

(Budiyono, 2011:39-40).

1.3. Tabir Surya (*Sunscreens*)

Tabir surya adalah obat topikal yang mempunyai khasiat melindungi kulit dari sinar ultraviolet (UV) yang dapat menyebabkan ruam kemerahan dan juga menurunkan pembentukan keratosis karena sinar matahari.

Efek sinar UV pada kulit normal yang paling umum adalah terbakar matahari (sunburn) dimana kulit menjadi merah, timbul antara 2-12 jam setelah terpapar sinar UV dan mencapai puncaknya setelah 20-48 jam dan kemudian menurun pada hari ketiga sampai kelima (Dirjen POM, 1997).

1.3.1. Penggolongan Tabir Surya

Tabir surya dapat dibagi dalam dua golongan besar yaitu topikal dan sistemik.

Tabir surya topikal dapat dibagi dalam dua sub golongan yaitu :

a. Tabir surya fisik

Tabir surya fisik merupakan tipe pertama yang telah digunakan, khususnya dalam melindungi dan memberikan perlindungan ekstra, masyarakat pada umumnya sanagt sedikit yang menggunakan tabir surya jenis ini (Wolf, 2001).

b. Tabir surya kimia

Tabir surya kimia memiliki komponen aromatik terkonjugasi dengan pelepasan elektron para atau orto pada kelompok penerima elektron (Wolf, 2001). Pada umumnya tabir surya kimia tidak berwarna , karena tidak mengandung zat yang menyerap warna. Semuanya dapat diterima secara kosmetik (Dirjen POM, 1997).

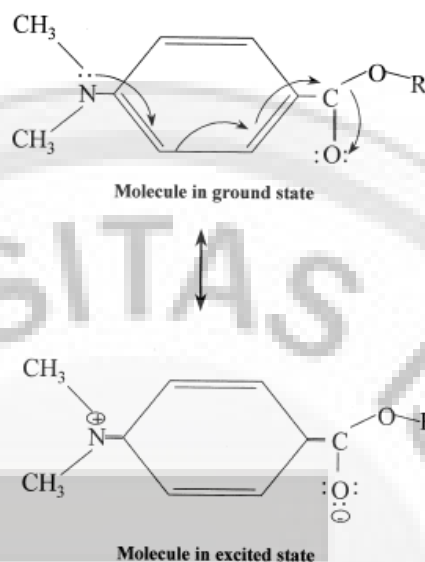
1.3.2. Mekanisme Kerja

a. Tabir surya kimia

Tabir surya kimia dapat mencegah sinar UV mencapai kulit dengan cara menyerap, memantulkan atau memencarkan sinar UV. (Dirjen POM, 1997). Sebagai contoh PABA, terdapat dua gugus reaktif fungsional yaitu ($=NH_2$) dan gugus karbonil ($=COOH$) tersubstitusi dalam orientasi para pada nukleus benzen. Struktur kimia ini melokalisasi elektron dan ditransfer dari pelepasan elektron ke kelompok penerima elektron (Wolf, 2001).

Kalkulasi mekanisme kuantum menunjukkan bahwa elektron ini memiliki energi delokalisasi energi radiasi pada daerah UVB dan UVA. Delokalisasi elektron pada tabir surya kimia disebabkan oleh eksitasi molekul dari *ground*

stand ke daerah dengan energi yang tinggi pada proses absorpsi radiasi UV (Wolf, 2001).



Gambar I.5 *N,N*-dimethyl PABA ester: delokalisasi elektron ketika mengabsorpsi radiasi UV (Wolf, Ronni, 2001).

b. Tabir surya fisik

Tabir surya fisik bukan merupakan bahan yang *inert* yang hanya memantulkan dan memencarkan cahaya. Tabir surya ini juga mengabsorpsi radiasi UV, dimana hasilnya ditransmisi oleh elektron dari satu bagian pada molekul ke bagian lainnya (Wolf, 2001). Mekanisme kerja tabir surya ini adalah mencegah sinar UV mengenai kulit dengan cara memantulkan atau memencarkan sinar; yang termasuk golongan ini antara lain seng oksida, talk (magnesium trisilikat), titanium dioksida, kaolin (Dirjen POM, 1997).

1.3.3. Contoh-contoh bahan

Bahan kimia UV *filters* yang digunakan di seluruh dunia dapat diklasifikasikan menurut derifatnya yaitu:

a. Salisilat

Salisilat merupakan UV filter pertama yang digunakan dalam preparasi tabir surya. Salisilat merupakan komponen grup ortho-disubstitusi dengan *spatial* susunan ikatan hydrogen dengan molekulnya (Shaath, 1995).

b. Sinamat

Benzil sinamat, meskipun tidak banyak digunakan sekarang ini, namun tabir surya ini telah dikombinasikan dengan benzil salisilat. Struktur molekul sinamat yaitu 2-etil hexil para metoksi sinamat, merupakan tabir surya yang paling terkenal dalam perlingkungannya terhadap UVB pada spektrum elektromagnetik (Shaath,1995).

1.4. FPS

Efikasi tabir surya biasanya dinyatakan oleh faktor pelindung surya (FPS), yang didefinisikan sebagai energy UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan dosis eritema minimal (MED) pada kulit yang dilindungi, dibagi dengan energi yang diperlukan untuk menghasilkan MED pada kulit yang tidak terlindung.

$$FPS = \frac{\text{dosis minimal eritema pada kulit yang dilindungi tabir surya}}{\text{dosis minimal eritema pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya}}$$

Dosis minimal eritema (MED) didefinisikan sebagai interval waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang cukup menghasilkan minimal, eritema pada kulit yang tidak terlindung (Wood *et al*, 2000; Wolf *et al* , 2001).

Semakin tinggi FPS, semakin efektif produk dalam mencegah kulit terbakar. Namun demikian, perlu standarisasi metode untuk menentukan FPS produk ini (Dutra *et al*, 2004).

1.5. Ultraviolet

Radiasi yang sampai ke permukaan bumi pada area sinar ultraviolet *visible* dan *invisible*. Tipe radiasi yang berbeda dapat dibagi menjadi kategori sesuai panjang gelombang tertentu. Yang terpendek adalah C atau sinar UVC (dengan panjang gelombang antara 200 dan 290 nanometer), kemudian B atau UVB (antara 290 dan 320 nm), kemudian sinar ultraviolet UVA (antara 320 dan 400 nm), dan yang memiliki panjang gelombang terpanjang adalah daerah *visible light* dan sinar inframerah. Radiasi matahari yang menembus bumi terdiri dari 5% sinar ultraviolet dan 95% daerah sinar tampak dan sinar inframerah. Sinar UVA mewakili 98% dari total radiasi ultraviolet yang sampai ke permukaan bumi.

Sinar UV dari matahari dapat menyebabkan:

a. Efek akut:

Kulit terbakar, berwarna coklat (*tanning*) dan fotosensitivitas.

b. Efek Kronik (jangka panjang):

Kulit menjadi berkerut, hiperplasia dan diduga kemungkinan dapat menyebabkan kanker kulit.

Efek sinar matahari pada kulit normal yang paling umum adalah terbakar sinar matahari (*sunburn*) dimana kulit menjadi merah, timbul antara 2 - 12 jam setelah terpapar sinar UV dan mencapai puncaknya setelah 20 - 28 jam dan kemudian menurun pada hari ketiga sampai kelima (DepKes RI, 1997).

Radiasi UVB dari sinar matahari menyebabkan dosis eritema minimal. Dosis ini biasanya menyebabkan eritema, masuknya sel-sel inflamasi, sintesis prostaglandin, aktivitas *myeloperoxidase*, produksi hidrogen peroksida dan

oksida nitrat, baik dalam epidermis dan dermis, positif sel IL-10, menipisnya sel Langerhans, perubahan dalam tingkat antioksidan endogen dan induksi peroksidasi lipid. Aplikasi topikal dari polifenol teh hijau melindungi kulit terhadap dosis eritema minimal radiasi UVB (Balakrishnan, 2011).

1.6. Sediaan Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (DepKes RI POM, 2007). Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Menurut Formularium Nasional, krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Sekarang batasan tersebut lebih diarahkan untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air yang dapat dicuci dengan air (Suhariyanto, 2011).

Prinsip pembuatan krim adalah berdasarkan proses penyabunan (saponifikasi) dari suatu asam lemak tinggi dengan suatu basa dan dikerjakan dalam suasana panas yaitu temperatur 70°- 80° C. Krim merupakan obat yang

digunakan sebagai obat luar yang dioleskan ke bagian kulit badan (Suhariyanto, 2011).

Ada beberapa tipe krim seperti emulsi, air terdispersi dalam minyak (A/M) dan emulsi minyak terdispersi dalam air (M/A) sebagai pengemulsi dapat digunakan surfaktan anionik, kationik dan non anionik. Untuk krim tipe A/M digunakan: sabun monovalen, tween, natrium laurylsulfat, emulgidum dan lain-lain (Suhariyanto,2011).

Krim tipe M/A mudah dicuci. Dalam pembuatan krim diperlukan suatu bahan dasar. Bahan dasar yang digunakan harus memenuhi kriteria-kriteria tertentu. Kualitas dasar krim yang diharapkan adalah stabil, lunak, mudah dipakai, dasar krim yang cocok, terdistribusi merata di kulit (Suhariyanto,2011).

Fungsi krim adalah sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas bagi kulit, sebagai pelindung untuk kulit yaitu mencegah kontak langsung dengan zat-zat berbahaya (Suhariyanto, 2011).

1.6.1. Pengertian emulsi

Emulsi adalah suatu dispersi dimana fasa terdispersi terdiri dari bulatan-bulatan kecil zat cair yang terdistribusi ke ke seluruh pembawa yang tidak bercampur. Dalam batasan emulsi fasa terdispersi dianggap sebagai fasa dalam dan medium pendispersi dianggap sebagai fasa luar atau fasa kontinu (Ansel, 1989:376).

Terdapat dua macam tipe emulsi, yaitu emulsi tipe M/A (emulsi minyak dalam air) dan tipe A/M (emulsi air dalam minyak). Emulsi M/A merupakan minyak sebagai fase dalam terdispersi dalam air sebagai fase luar/fase kontinu.

Sedangkan emulsi A/M terbentuk bila fase dalam/fase terdispersi adalah air dan fase luar/fase kontinu/fase pendispersi adalah minyak (Anief, 2010:132).

Emulsi yang dipakai pada kulit sebagai obat luar atau sediaan topikal bisa dibuat sebagai emulsi M/A atau emulsi A/M, tergantung pada berbagai faktor seperti sifat zat terapeutik yang akan dimasukkan ke dalam emulsi, keinginan untuk mendapatkan efek emolien atau pelembut jaringan dari preparat tersebut, dan keadaan permukaan kulit. Emulsi tipe A/M lebih lembut jika digunakan pada kulit, karena tipe emulsi ini mencegah mengeringnya kulit dan tidak mudah hilang dengan air. Sebaliknya, jika ingin preparat yang mudah hilang dengan air, harus dipilih emulsi tipe M/A (Ansel, 1989:377).

1.6.2. Mekanisme kerja sediaan krim

Penetrasi krim jenis A/M jauh lebih kuat dibandingkan dengan M/A karena komponen minyak menjadikan bentuk sediaan bertahan lama di atas permukaan kulit dan mampu menembus lapisan kulit lebih jauh. Namun krim A/M kurang disukai secara kosmetik karena komponen minyak yang lama tertinggal di atas permukaan kulit. Krim M/A memiliki daya pendingin lebih baik dari A/M, sementara daya emolien A/M lebih besar dari M/A (Yanhendri, 2012).

1.7. Spektrofotometer UV-Vis

Metode pengukuran menggunakan prinsip spektrofotometri adalah berdasarkan absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui suatu larutan yang mengandung kontaminan yang akan ditentukan konsentrasinya. Proses ini disebut “absorpsi spektrofotometri”, dan jika panjang gelombang yang

digunakan adalah gelombang cahaya tampak, maka disebut sebagai “kolorimetri”, karena memberikan warna. Selain gelombang cahaya tampak, spektrofotometri juga menggunakan panjang gelombang pada gelombang ultraviolet dan infra merah. Prinsip kerja dari metode ini adalah jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan. Prinsip ini dijabarkan dalam Hukum Lambert-Beer, yang menghubungkan antara absorbansi cahaya dengan konsentrasi pada suatu bahan yang mengabsorpsi, berdasarkan persamaan berikut (Breysse dan Less, 2003; Lestari, Fatma, 2007:189):

$$A = \log (I_{in}/I_{out}) = (1/T) = a \times b \times c$$

Keterangan:

- A = Absorbansi
- I_{in} = Intensitas cahaya yang masuk
- I_{out} = Intensitas cahaya yang keluar
- T = Transmittan
- a = tetapan absopsivitas molar
- b = panjang jalur
- c = konsentrasi pada suatu bahan yang mengabsorpsi

1.8. Metode Ekstraksi Reflux

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan (Departemen Kesehatan RI, 2000:10-11).

Prinsip refluks adalah penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam labu alas bulat dengan pelarut yang sesuai lalu

dipanaskan, uap-uap cairan terkondensasi pada kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan yang akan turun kembali menuju labu alas bulat, demikian seterusnya berlangsung secara berkesinambungan, penggantian pelarut dilakukan sebanyak 3 kali setiap 3-4 jam. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dipisahkan (Departemen Kesehatan RI, 2000:10-11).

1.9. Preformulasi Bahan Tambahan

Studi preformulasi merupakan suatu proses optimasi suatu sediaan melalui penentuan dan pendefinisian sifat fisika dan kimia yang penting dalam formulasi sediaan obat yang aman.

1.9.1. Sodium EDTA

Sodium EDTA digunakan sebagai agen pengkhelet dalam dalam preparasi farmaseutik secara luas, termasuk diantaranya preparasi topikal. Pemerianya yaitu kristal putih, berbau lemah, dengan sedikit berasa asam. Garam EDTA lebih stabil dibandingkan asam edetat. Sodium EDTA tidak tahan terhadap pemanasan hingga 120°C. Kelarutannya didalam air dapat disterilisasi menggunakan autoklaf dan penyimpanannya harus pada ruangan yang bebas alkali (Rowe, 2009).

1.9.2. Metil paraben

Metil paraben merupakan serbuk hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, dan mempunyai sedikit rasa terbakar. Senyawa ini larut dalam etanol, propilen glikol dan eter, tetapi sukar larut dalam air, serta praktis tidak larut dalam minyak mineral. Metil paraben bereaksi dengan gula dan memiliki inkompatibilitas dengan unsur lainnya seperti bentonite, talk, tragakan, sorbitol, dll. Dapat mengalami perubahan warna karena terhidrolisis dengan adanya alkali

lemah dan asam kuat. Metil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Ditambahkan pada saat pembuatan krim antara suhu 35-45°C agar tidak merusak bahan aktif yang terdapat dalam pengawet tersebut (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009:441-445).

1.9.3. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin biasanya digunakan pada sediaan topikal terutama pada proses pembuatan emulsi. Pemerian yaitu cair kental dengan bau amoniak lemah, jernih, tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat.

Trietanolamin dapat berubah menjadi kecoklatan bila terpapar udara dan cahaya. Trietanolamin akan bereaksi dengan mineral asam membentuk garam yang dapat larut dalam air dan memiliki karakteristik seperti sabun. Konsentrasi yang biasa digunakan sebagai zat pengemulsi yaitu 2-4% trietanolamin dan 2-5 bagian asam lemak (Rowe, 1994).

1.9.4. Propil paraben

Propil paraben atau nipasol merupakan serbuk hablur, putih, tidak berasa, dan tidak berbau. Senyawa ini larut dalam etanol dan eter, tetapi sukar larut dalam air mendidih dan sangat sukar larut dalam air. Propil paraben memiliki inkompatibilitas dengan magnesium aluminium silikat, magnesium trisilikat, yellow iron oksida, dan ultramarine blue karena dapat mengikat propil paraben sehingga menurunkan kemampuannya sebagai pengawet, selain propil paraben dapat mengalami perubahan karena terhidrolisis dengan adanya basa lemah dan asam kuat. Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet. Propil paraben dapat digunakan sendiri ataupun dikombinasikan dengan metil paraben atau

pengawet lainnya. Umumnya propil paraben (0,02% w/v) digunakan bersama metil paraben (0,18% w/v) dalam formulasi sediaan farmasetika (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009:596-598).

1.9.5. Gliserin

Gliserin mengandung tidak kurang dari 95,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_3H_8O_3$.

Pemerian : Cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna; rasanya manis; hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak). Higroskopik; netral terhadap lakmus.

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol; tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap.

Titik lebur/ titik didih : Titik lebur= $17,8^{\circ}C$; Titik didih= $290^{\circ}C$

Bobot jenis : $\pm 1,24$ g

Stabilitas : Higroskopis dan mudah teroksidasi. Pada suhu rendah menjadi kristal. Mudah terdekomposisi dengan adanya pemanasan.

Inkompatibilitas : Pengoksidasi kuat

(DepKes RI, 1995; Rowe, 2009).

1.9.6. Karbomer

Karbomer atau karbopol merupakan polimer sintetik dari asam akrilik. Pemerriannya berupa serbuk berwarna putih, halus, bersifat asam dan higroskopis. Karbomer larut dalam air dan gliserin, serta etanol 95% (setelah dinetralkan). Digunakan sebagai bahan bioadhesive, pengemulsi, pembentuk gel, pensuspensi

dan pengikat tablet, selain itu digunakan pada formulasi sediaan farmasetika seperti krim, gel, losion dan salep sebagai bahan yang dapat memperbaiki rheologi. Karbomer dengan konsentrasi 0,5-2,0 % digunakan sebagai bahan pembentuk gel (*gelling agent*). Karbomer dalam larutan 0,2% memiliki pH sebesar 2,5-4,0 serta memiliki kembali viskositasnya. Viskositas akan berkurang apabila pH kurang dari 3 atau lebih besar dari 12 (Rowe Sheskey, and Quinn, 2009:110-114).

1.9.7. Asam stearat

Asam stearat merupakan agen pengemulsi, agen pengsolubilisasi. Asam stearat pada konsentrasi 1-20% dapat digunakan sebagai minyak dan krim. Asam stearat merupakan bahan yang stabil, inkompatibilitas dengan metil hidroksida dan agen pengoksidasi (Rowe, 2009).

1.9.8. PEG-1000

Polietilenglikol-1000 adalah polietilenglikol, $H(O-CH_2-CH_2)_nOH$, harga n antara 20 dan 25.

Pemerian : Massa seperti salep; putih atau hampir putih.

Kelarutan : Memenuhi syarat yang tertera pada *Polyaethylenglycolum – 1500*.

Suhu beku 35° sampai 45°.

Bobot molekul rata-rata: Tidak kurang dari 950 dan tidak lebih dari 1050; penetapan dilakukan menurut cara yang tertera pada *Polyaethylenglycolum – 400*, menggunakan 6,3 gram zat uji yang dilebur dan ditimbang saksama, dilarutkan dalam 25,0 ml piridina P.

Kekentalan : 12,5 cs sampai 16 cs, pada suhu 210°F, dinyatakan sebagai kekentalan kinematik.

Penyimpanan; Khasiat dan penggunaan: Memenuhi syarat yang tertera pada *Polyaethylenglicolum-400*

(Depkes RI, 1979)

1.9.9. Setostearil alkohol

Warna : Putih

Rasa : Lemah

Bau : Khas

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam etanol 95% dan eter. Larut dengan adanya peningkatan temperatur. Praktis tidak larut dalam air.

Titik lebur : 45°-52°C

Stabilitas : Stabil dengan adanya asam, alkali, cahaya dan air. Baik disimpan dalam wadah tertutup rapat dan dalam tempat kering dan dingin.

Inkompatibilitas : Ketidakcampuran dengan bahan pengoksidasi yang kuat (Rowe, 2009).

1.9.10. Aquadest

Air suling dibuat menyuling air yang dapat diminum. Merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Disimpan dalam wadah tertutup baik dan digunakan sebagai pelarut (Depkes RI, 1979:1125).

Bobot jenis : 1 gr/cm³ atau 1 gr/ml

Kelarutan : Dapat bercampur dengan beberapa pelarut polar

Titik didih : 100°C

Ph : 7

Stabilitas : Stabil terhadap semua bentuk seperti cairan dan uap dalam tujuan yang spesifik dapat disimpan pada wadah yang cocok.

Inkompatibilitas : Dalam formulasi farmasetik, air dapat bereaksi dengan obat dan zat tambahan lainnya yang dapat dengan mudah terhidrolisis dengan adanya suhu yang tinggi (Rowe, 2009).

1.10 Hipotesis

Ekstrak daun teh putih mempunyai aktivitas sebagai tabir surya, Ekstrak daun teh putih dapat diformulasikan menjadi sediaan krim yang stabil dengan formula yang sesuai.