

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Tanaman kayu manis



Gambar 1.1 Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) (Sumber : Syofyan Rusli dan Auzay Hamid, 1990).

Kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) merupakan tanaman yang kulit batang, cabang, serta dahannya dapat digunakan sebagai bahan rempah-rempah, dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Kulit kayu manis dapat digunakan langsung dalam bentuk asli atau bubuk, minyak atsiri, dan oleoresin. Minyaknya dapat diperoleh dari kulit batang, cabang, ranting dan daun pohon kayu manis dengan cara ekstraksi. Hasil ekstraksi dari kayu manis berupa minyak atsiri, sangat digemari di pasar Amerika dan Eropa. Minyak tersebut, banyak digunakan untuk bahan baku industri pembuatan minyak wangi, kosmetika, farmasi, dan industri lainnya (Susanti *dkk*, 2013:45).

1.1.1. Klasifikasi tanaman kayu manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)

Anak kelas : Magnoliidae

Bangsa : Laurales

Suku : Lauraceae

Marga : *Cinnamomum*

Jenis : *Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.

(Backer and Brink, 1963: 121).

1.1.2. Nama daerah

Di Indonesia, tanaman kayu manis dikenal dengan beberapa nama daerah. Di Sumatera disebut Holim, Holim manis, Modang siak-siak (Batak); di Melayu disebut Kanigar, Kayu manis; di Minangkabau disebut Madang kulit manih; di Jawa disebut Huru mentek; di Sunda disebut Kiamis; di Madura disebut Kanyengar ; di Nusa tenggara disebut Kesingar, Kecingar; di Bali disebut Cingar; di Sasak disebut Onte; di Sumba disebut Kaninggu Sumba; di Flores disebut Puu ndinga (Heyne, 1987: 795).

1.1.3. Morfologi tanaman

Batang pohon kayu manis tegak, berkayu, bercabang-cabang, agak berat, agak lunak, padat, struktur agak halus, serat halus, warna ros kecoklat-coklatan,

getahnya keputihan dan kuning muda. Bagian yang paling sering digunakan adalah bagian dalam kulit kayu manis (Heyne, 1987: 795).

Daun kayu manis tunggal, berbentuk lanset, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, panjang 4-14 cm, lebar 1-6 cm, pertulangan daun melengkung, berbau harum ketika diremas, warna daun ketika muda merah pucat, dan setelah daun tua menjadi berwarna hijau. Bunga majemuk, berbentuk malai, tumbuh di ketiak daun, berambut halus, tangkai panjang 4-12 mm, benang sari dengan kelenjar di tengah tangkai sari, mahkota panjang 4-5 mm, dan berwarna kuning. Jenis buahnya berupa buah buni dengan panjang ± 1 cm, ketika masih muda berwarna hijau dan setelah tua menjadi berwarna hitam. Bijinya kecil-kecil, bulat telur, masih muda berwarna hijau dan setelah tua menjadi berwarna hitam. Akar pohon tunggang dan berwarna coklat (Backer and Brink, 1963: 121).

1.1.4. Ekologi dan penyebaran

Rismunandar dan paimin (2001) menjelaskan hanya empat jenis saja yang terkenal dalam dunia perdagangan ekspor maupun lokal, yaitu : *Cinnamomum burmanni*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum cassia*, *Cinnamomum cullilawan*. *Cinnamomum burmanni* ini berasal dari Indonesia. Tanaman akan tumbuh baik pada ketinggian 600–1500 mdpl. Tanaman ini banyak dijumpai di Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi, Bengkulu dengan tinggi tanaman dapat mencapai 15 m sementara *Cinnamomum zeylanicum* dalam dunia perdagangan dikenal dengan *Ceylon cinnamom* tanaman ini masih bisa dijumpai di habitat aslinya pulau Ceyllon (Srilanka), sangat cocok ditanam di dataran rendah sampai 500 mdpl. Tanaman mencapai tinggi 5–6 m dan bercabang lateral. Pemanenan

dapat dilakukan umur tiga tahun, kulitnya berwarna abu-abu. Selain kulit, daun dan akarnya pun mengandung minyak atsiri sedangkan *Cinnamomum cassia* merupakan tanaman asli dari Birma dan diperbanyak di Cina selatan. Dalam dunia perdagangan tanaman ini dikenal *Chinese cinnamom*. Warna pucuknya bervariasi dari hijau muda sampai hijau kemerahan, tajuknya berbentuk piramida dan *Cinnamomum cullilawan* hanya dikenal di daerah Ambon dan pulau Seram (Maluku) dengan nama selakat atau selakar. Kayunya termasuk kayu lunak dan berwarna putih sehingga kayunya tidak dapat dimanfaatkan sebagai kayu bangunan. Kulit batang dan akarnya mengandung minyak atsiri.

1.1.5. Budidaya kayu manis

Jenis-jenis kayu manis dapat diperbanyak melalui biji, tunas, akar, stek dan cangkokan. Untuk membentuk tanaman yang luas, ditempuh jalan menyemaikan biji sebanyak mungkin. Bibit tanaman yang biasa dipakai untuk memperbanyak tanaman kayu manis adalah dari biji dan dari tunas berakar, cara yang terbaik adalah menggunakan bibit yang berasal dari biji pohon induk yang telah dikenal baik (Materia Medika Indonesia edisi I, 1977: 85).

Biji cepat kehilangan daya tumbuh, sehingga biji yang berumur lebih dari 3 minggu tidak digunakan lagi, dan sebaiknya buah diambil setelah masak. Kadang-kadang buah dibiarkan atau diperam selama 2-3 malam dalam tumpukan, biji kemudian diremas-remas dengan abu dan kemudian diletakkan berjajar dengan jarak antara 8 cm pada persemaian agar mendapat tempat untuk tumbuh. Tunas yang keluar dari bagian bawah pohon dapat digunakan sebagai tanaman setelah tingginya mencapai 1 kaki, jika melebihi 1 kaki maka harus dipotong.

Tunas-tunas tersebut kemudian ditarik jika bagian bawah tanah sudah agak rapuh, dan selanjutnya tunas ditanam miring. Tanah yang digarap hanya yang digunakan untuk persemaian, kadang-kadang di ladang hanya dibuat lubang-lubang tanaman. Cara penanaman tidak teratur, dengan jarak tanaman satu sama lain pada umumnya tidak lebih dari 2 m (Heyne, 1987: 797).

1.1.6. Kulit kayu manis

Produk kayu manis merupakan hasil utama dari kayu manis, produk ini berupa potongan kulit yang dikeringkan. Menghasilkan produk kayu manis sangat sederhana, yaitu cukup dengan penjemuran. Sebelum dijemur, kulit dikikis atau dibersihkan dari kulit luar, lalu dibelah-belah menjadi berukuran lebar 3–4 cm. Selanjutnya kulit yang sudah bersih ini dijemur dibawah terik matahari selama 2–3 hari, kulit dinyatakan kering kalau bobotnya sudah susut sekitar 50% artinya, kalau bobot sebelum dijemur sekitar 1 kg maka kayu manis kering harus berbobot 0,5 kg. Kulit bermutu rendah karena kadar airnya masih tinggi, kadar air tinggi diakibatkan oleh kurangnya waktu penjemuran selain kadar air masih tinggi, mutu kulit dipengaruhi oleh kebersihan tempat penjemuran. Agar dapat menghasilkan mutu kulit yang baik, penjemuran sebaiknya dilakukan di bawah sinar matahari penuh (Rimunandar dan Paimin, 2001).

Syarat mutu kayu manis sesuai Standar Nasional Indonesia meliputi spesifikasi umum dan spesifikasi khusus.

Spesifikasi umum meliputi :

- a. Uji fisika/mekanik : Pengikisan ,warna, rasa.

- b. Uji mikrobiologi : Serangga utuh mati, kadar jamur/kapang, kotoran mamalia, kotoran binatang lain.
- c. Uji kimia : Kadar air, kadar abu, kadar pasir.
- d. Cemaran : Bahan asing, cemaran serangga.

Spesifikasi khusus hanya meliputi kadar minyak atsiri.

1.1.7. Khasiat dan penggunaan

Kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) merupakan rempah-rempah dalam bentuk kulit kayu yang biasa dimanfaatkan masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Selain sebagai penambah cita rasa masakan tumbuhan kayu manis dikenal memiliki berbagai khasiat diantaranya sebagai anticacing, antidiare, mengobati demam, dan berperan sebagai antiseptik (Trubus, 2012: 355).

Di dalam kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) terdapat kandungan senyawa kimia berupa fenol, terpenoid dan saponin yang merupakan sumber antioksidan (Selvi *et.al*, 2003:455). Selain itu kayu manis juga diketahui sebagai salah satu tanaman yang mengandung senyawa sinamaldehyd yang memiliki aktivitas tabir surya (Tahir *dkk*, 2002: 136).

Sinamaldehyd merupakan senyawa turunan aldehyd yang juga termasuk ke dalam golongan senyawa polifenolat yang memiliki sifat antioksidan dan tabir surya yang bertanggung jawab untuk menghambat aktivitas radikal bebas. Kandungan sinamaldehyd yang cukup tinggi di dalam tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) menjadikan tanaman ini sering digunakan

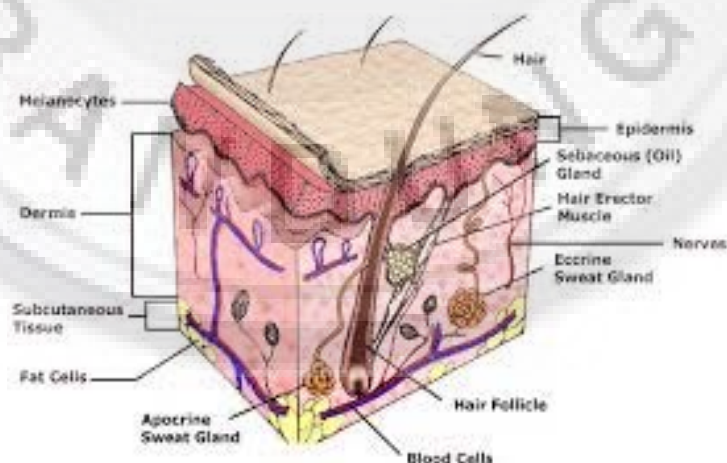
dan diteliti sebagai bahan aktif pembuatan sediaan tabir surya dan sediaan antioksidan alami (Shekar *et.al*, 2012: 5).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shekar *et.al*, pada tahun 2012, menyatakan ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) merupakan salah satu tanaman Indonesia yang memiliki aktivitas tabir surya. Selain itu, menurut penelitian tersebut ekstrak kulit batang kayu manis juga memiliki aktivitas antioksidan.

1.1.8. Kandungan kimia

Beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat di dalam kayu manis diantaranya minyak atsiri eugenol, safrole, sinamaldehyd, tannin, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak (Hariana, 2008: 14). Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat.

1.2. Kulit



Gambar 1.2 : Struktur kulit (Budiyono, 2011: 37).

1.2.1. Anatomi fisiologi kulit

a. Epidermis

Epidermis dibagi lagi menjadi 4 lapisan :

- 1) Lapisan basal/stratum germinativum
 - a) Terdiri atas sel- sel kuboid yang tegak lurus terhadap dermis.
 - b) Tersusun sebagai tiang pagar atau palisade.
 - c) Sebagai lapisan terbawah dari epidermis.
 - d) Terdapat melanosit yaitu sel dendritik yang membentuk melanin (melindungi kulit dari sinar matahari).
- 2) Lapisan malpighi/stratum spinosum
 - a) Merupakan lapisan epidermis yang paling tebal.
 - b) Terdiri atas sel polygonal.
 - c) Sel-sel mempunyai protoplasma yang menonjol yang terlihat seperti duri.
- 3) Lapisan granular/stratum granulosum
 - a) Terdiri atas butir-butir granul keratohialin yang basofilik.
- 4) Lapisan tanduk/korneum
 - a) Terdiri atas 20-25 lapis sel tanduk tanpa inti.

Setiap kulit yang mati banyak mengandung keratin yaitu protein fibrous insoluble yang membentuk barrier atau pertahanan terluar kulit yang berfungsi sebagai :

- (1) Mengusir mikroorganisme patogen.
- (2) Mencegah kehilangan cairan yang berlebihan dari tubuh.

(3) Unsur utama yang memadatkan atau mengeraskan rambut dan kuku.

(4) Setiap kulit yang mati akan terganti setiap 3 – 4 minggu.

Dalam epidermis terdapat dua sel yaitu :

(a) Sel merkel.

(b) Sel langerhans.

Epidermis atau lapisan kulit paling luar akan bertambah tebal jika sering digunakan. Misalnya melakukan aktivitas sehari – hari. Persambungan antara epidermis dan dermis disebut rete ridge yang berfungsi sebagai tempat pertukaran nutrisi yang essensial atau penting dan terdapat kerutan yang disebut fingers prints atau sidik jari.

b. Dermis (korium)

1) Dermis merupakan lapisan dibawah epidermis.

2) Terdiri atas jaringan ikat yang memiliki 2 lapisan :

a) Pars papilaris yang terdiri atas sel fibroblaste yang memproduksi kolagen dan

b) Retikularis yang memiliki banyak pembuluh darah, tempat akar rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebaceous.

c. Jaringan subkutan (hipodermis/supcutis)

Jaringan subkutan adalah :

1) Lapisan terdalam yang banyak mengandung sel liposit yang menghasilkan lemak.

- 2) Merupakan jaringan adipose, yaitu sebagai bantalan antara kulit dan struktur internal seperti otot dan tulang.
- 3) Sebagai jaringan mobilitas kulit, perubahan kontur tubuh dan penyekatan panas.
- 4) Sebagai bantalan terhadap trauma.
- 5) Tempat penumpukan energi.

(Budiyono, 2011: 37-38).

1.2.2. Kelenjar-kelenjar pada kulit

a. Kelenjar Sebacea

Kelenjar ini berfungsi mengontrol sekresi minyak ke dalam ruang antara folikel rambut dan batang rambut yang akan melumasi rambut menjadi halus lentur dan lunak.

b. Kelenjar Keringat

Kelenjar ini dapat dikalsifikasikan menjadi dua kategori:

- 1) Kelenjar ekrin, yaitu kelenjar yang terdapat di semua bagian kulit yang berfungsi melepaskan keringat sebagai reaksi peningkatan suhu lingkungan dan suhu tubuh. Kecepatan sekresi keringat dikendalikan oleh saraf simpatik. Pengeluaran keringat misalnya terjadi pada tangan, kaki, ketiak, punggung, dahi, yaitu sebagai reaksi tubuh terhadap stress, nyeri dan lain-lain.
- 2) Kelenjar apokrin yaitu kelenjar yang terdapat di aksil, anus, skrotum, labiya mayora, dan bermuara pada folikel rambut.

Kelenjar ini sangat aktif pada masa pubertas, pada wanita terutama kelenjar ini akan membesar dan mengecil pada saat siklus haid berlangsung. Kelenjar apokrin memproduksi keringat yang keruh seperti susu yang diuraikan oleh bakteri menghasilkan bau khas pada aksila. Pada telinga bagian luar terdapat kelenjar apokrin khusus yang disebut kelenjar seruminosa yang menghasilkan serumen (wax) yang terasa berminyak jika diraba.

1.2.3. Fungsi kulit

Fungsi kulit secara umum antara lain :

- a. Sebagai lapisan perlindungan dari ;
 - 1) Masuknya benda-benda dari luar (benda asing atau serangan bakteri).
 - 2) Melindungi dari trauma yang terus-menerus.
 - 3) Mencegah keluarnya cairan yang berlebihan dari tubuh.
 - 4) Menyerap berbagai senyawa lipid vitamin A dan D yang larut lemak.
 - 5) Memproduksi melanin guna mencegah kerusakan kulit dari sinar UV.
- b. Sebagai pengontrol/pengatur suhu
 - 1) 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

- 1) Proses radiasi: pemindahan panas ke benda lain yang suhunya lebih rendah.
- 2) Proses konduksi: pemindahan panas dari tubuh ke benda lain yang lebih dingin yang bersentuhan dengan tubuh.
- 3) Proses evaporasi: membentuk hilangnya panas lewat konduksi.
- 4) 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

- 1) Mengidera suhu, merasakan nyeri, sentuhan dan rabaan.

e. Sebagai penjaga keseimbangan air

- 1) Stratum korneum dapat menyerap air sehingga mencegah kehilangan air serta elektrolit yang berlebihan dari bagian internal tubuh dan mempertahankan kelembaban dalam jaringan subkutan.
- 2) Air mengalami evaporasi (respirasi tidak kasat mata) kurang lebih 600 mL/hari untuk orang dewasa.

f. Sebagai tempat produksi vitamin D

- 1) Kulit yang terpapar sinar UV akan mengubah substansi untuk mensintesis vitamin D.

(Budiyono, 2011: 39-40).

1.3. Sinar UV (Ultraviolet)

Sinar ultraviolet merupakan bagian dari sinar matahari yang bertanggung jawab terhadap efek yang merugikan bagi kulit. Kerusakan kulit akibat sinar ultraviolet antara lain tergantung dari frekuensi dan lamanya sinar matahari mengenai kulit, intensitas sinar matahari serta sensitivitas seseorang. Secara alamiah kulit juga mempunyai perlindungan terhadap sengatan matahari yaitu dengan penebalan stratum korneum dan pigmentasi kulit (Departemen Kesehatan RI, 1985: 22).

Perlindungan terhadap sinar ultraviolet pada kulit disebabkan oleh peningkatan jumlah melanin dalam epidermis. Butir melanin yang terbentuk dalam sel basal kulit setelah penyinaran ultraviolet-B akan berpindah ke stratum korneum di permukaan kulit, kemudian teroksidasi oleh sinar ultraviolet-A. Jika kulit mengelupas butir melanin akan lepas, sehingga kulit kehilangan pelindung terhadap sinar matahari (Departemen Kesehatan RI, 1985: 22).

Sinar ultraviolet dibedakan menjadi 3 kategori tergantung panjang gelombang :

1. UV-A Radiasi (320 – 400 nm) : Ketika radiasi UV mencapai kulit dan yang dikenal sebagai proses penuaan dini. Ketika paparan sinar UV

menembus jauh ke dalam epidermis dan dermis dan menyebabkan radiasi pada kulit. UV-A dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan karena kelebihan produksi melanin dalam epidermis. Selain itu dapat menekan fungsi kekebalan, dan menyebabkan nekrosis endotel sel, sehingga merusak pembuluh darah dermal.

2. UV-B Radiasi (280 – 320 nm) : Radiasi UV-B yang dikenal sebagai sengatan surya karena 1000 kali lebih mampu menyebabkan kulit terbakar daripada UV-A. Sinar UV-B bertindak terutama pada epidermis lapisan sel basal kulit tetapi lebih genotoksik dari radiasi UV-A. Sinar Ultraviolet B (UV-B) yang bervariasi dengan waktu dan musim adalah penyebab utama dari sengatan matahari. Kulit terbakar matahari merupakan faktor risiko utama untuk melanoma dan non melanoma kanker kulit.
3. UV-C Radiasi (200 – 280 nm) : UV-C radiasi disaring oleh lapisan ozon stratosfer. Paparan kulit terhadap sinar UV (terutama sinar UVA 320 - 400 nm) menyebabkan generasi reaktif spesies oksigen (ROS) akibat stres oksidatif, kerusakan kolagen atau produksi prokolagen. (Kombade *et.al*, 2012: 72).

1.4. Tabir surya

Tabir surya adalah suatu sediaan yang mengandung senyawa yang dapat menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar matahari yang mengenai kulit sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari kerusakan akibat sinar surya (Departemen Kesehatan RI, 1985: 19).

1.4.1. Sediaan tabir surya

Untuk menghindari kontak langsung dengan sinar matahari yang menghasilkan radiasi UV yang bersifat karsinogenik diperlukan suatu pelindung kulit seperti tabir surya (*suncreen*) yang di formulasikan dalam sediaan kosmetik (Maulidia, 2010: 1).

Sediaan tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang biasanya diaplikasikan pada permukaan kulit. Sediaan tabir surya umumnya mengandung bahan aktif fotoprotektor. Bahan ini berfungsi menyerap atau menyebarkan sinar matahari sehingga intensitas sinar yang mampu mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan juga merupakan senyawa fotoprotektor yang baik dan berpotensi sebagai tabir surya (Zulkarnain, 2013: 142).

1.4.2. Mekanisme sediaan tabir surya

Berdasarkan pada mekanisme aksinya, tabir surya dapat dibagi menjadi tabir surya yang mampu mengubah panjang gelombang berenergi tinggi menjadi energi yang rendah dan tabir surya fisik yang disamping mampu mengabsorpsi sinar ultraviolet dapat juga mampu memantulkan sinar ultraviolet (Departemen Kesehatan RI, 1985: 32).

Penyinaran ultraviolet dengan panjang gelombang di atas 330 nm dapat menyebabkan kulit menjadi kecoklatan. Eritema timbul bersamaan dengan warna coklat. Pada panjang gelombang antara 334,2-366,3 nm efektif dalam pembentukan warna coklat dengan sedikit eritema. Pada penyinaran dengan panjang gelombang 250-270 nm, akan timbul eritema yang ringan, yang

menghilang dalam beberapa hari tanpa menimbulkan warna kecoklatan. Penyinaran dengan panjang gelombang kurang dari 320 nm dapat menyebabkan eritema, sedangkan dengan panjang gelombang antara 300-420 nm dapat menyebabkan pembentukan pigmen (Departemen Kesehatan RI, 1985: 30).

1.4.3. Faktor pelindung surya (FPS)

Efektivitas tabir surya biasanya digambarkan dengan suatu faktor perlindungan matahari atau dikenal dengan faktor pelindung surya (FPS) yang didefinisikan sebagai energi UV yang dibutuhkan untuk memproduksi minimal erythemal dosis (MED) pada kulit yang dilindungi dibagi oleh energi UV yang dibutuhkan untuk memproduksi MED pada kulit yang tidak terlindungi sediaan tabir surya (Kombade *et.al*, 2012: 73).

FPS didefinisikan sebagai dosis eritema minimal pada kulit yang dilindungi oleh sediaan tabir surya dibagi dengan dosis eritema minimal pada kulit yang tidak dilindungi oleh sediaan tabir surya. FPS merupakan suatu nilai yang dapat menggambarkan tingkat efektivitas dari suatu sediaan tabir surya. Semakin tinggi nilai FPS yang diperoleh, maka semakin efektif sediaan tersebut dalam mencegah kulit menjadi terbakar dan terhindar dari kerusakan kulit lainnya (Kaur and Swarnlata, 2010: 22-23).

Tingkat kemampuan tabir surya berdasarkan nilai FPS menurut Wasitaadmatdja (1997) dalam Damogalad, Edy, dan Supriati (2013) adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Keefektifan Sediaan Tabir Surya Berdasarkan Nilai FPS (Sumber : Damogalad dkk, 2013: 42).

FPS	Kategori Proteksi Tabir Surya
2– 4	Minimal
4 – 6	Sedang
6 – 8	Ekstra
8 – 15	Maksimal
> 15	Ultra

1.4.4. Penentuan nilai FPS secara *in vitro*

Secara umum metode penentuan nilai FPS secara *in vitro* terbagi menjadi dua tipe. Tipe pertama adalah dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Sedangkan tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya yang diuji. Semakin tinggi nilai serapan yang diperoleh, maka semakin efektif sediaan tersebut dalam mencegah kulit menjadi terbakar dan terhindar dari kerusakan kulit lainnya (Kaur and Swarnlata, 2010: 22-23).

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode Mansur (1986) yaitu dengan cara mengukur serapan larutan sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis menggunakan kuvet dengan tebal 1 cm dan etanol 96% sebagai pelarut dan blanko. Serapan rata-rata sampel diukur pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm dan dilakukan tiga kali pengulangan. Nilai serapan atau absorbansi yang diperoleh dikalikan dengan $EE \times 1$ untuk masing-masing interval. Nilai $EE \times 1$ untuk tiap interval dapat dilihat pada **Tabel 1.2**. Jumlah $EE \times 1$ yang diperoleh dikalikan dengan faktor koreksi sehingga diperoleh nilai FPS. Perhitungan nilai FPS dihitung dengan persamaan Mansur (1986).

Cara perhitungan nilai FPS menurut metode Mansur :

$$FPS = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan :

FPS = Faktor pelindung surya
 EE = Spektrum efek eritemal
 I = Intensitas spektrum sinar
 Abs = Serapan sediaan tabir surya
 CF = Faktor koreksi

Tabel I.2 Nilai EE x I adalah konstan, dimana nilainya sudah ditetapkan Sayre, *et.al* dalam Dutra, 2004).

Panjang gelombang (nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0187
300	0,8274
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

1.5. Metil sinamat

Metil sinamat merupakan salah satu senyawa turunan sinamat yang terdapat dalam kayu manis dan diperoleh dengan mengisolasi minyak kayu manis. Turunan sinamat dapat disintesis dari sinamaldehyd yang merupakan komponen utama minyak kayu manis. Kandungan sinamaldehyd dalam minyak kayu manis sekitar 74%. Sinamaldehyd dapat direduksi menjadi aldehida sejenisnya, salah satunya menjadi metil sinamat. Senyawa ini dapat menyerap radiasi sinar UV pada daerah UV-B pada panjang gelombang 290-320 nm, hal ini terjadi karena adanya gugus kromofor karbonil dan benzen (Suryana *dkk*, 2008:2). Senyawa

turunan sinamat banyak digunakan sebagai senyawa aktif tabir surya (Tahir *dkk*, 2002: 136).

Tabel 1.3 Nilai FPS Metil Sinamat (Sumber : Suryana *dkk*, 2008: 8).

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Nilai FPS	Jenis Proteksi
5	3,21	Minimum
7,5	5	Sedang
10	9,6	Maksimum
11	13	Maksimum
12,5	18,83	Ultra
15	32,508	Ultra

1.6. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah analisis spektroskopik dengan menggunakan sumber radiasi elektromagnetik, yang mana sinar ultra violet (190-380 nm) dan sinar tampak (380-800 nm) merupakan salah satunya yang dapat dianggap sebagai energi yang merambat dalam bentuk gelombang (Gandjar, 2007: 220).

Spektrofotometri UV-Vis yang merupakan korelasi antara absorbansi (sebagai ordinat) dan panjang gelombang (sebagai absis) bukan merupakan garis spektrum akan tetapi merupakan suatu pita spektrum. Terbentuknya pita spektrum UV-Vis tersebut disebabkan oleh terjadinya eksitasi elektronik lebih dari satu macam pada gugus molekul yang sangat kompleks. Analisis dengan spektrofotometer UV-Vis selalu melibatkan pembacaan absorbansi radiasi elektromagnetik oleh molekul atau radiasi elektromagnetik yang diteruskan. Absorpsi direkam sebagai absorbansi (Gandjar, 2007: 228).

Spektra UV-Vis dapat digunakan untuk informasi kualitatif dan sekaligus dapat digunakan untuk analisis kuantitatif. Data spektra UV-Vis secara tersendiri tidak dapat digunakan untuk identifikasi kualitatif obat atau metabolitnya. Akan tetapi, jika digabung dengan cara lain seperti spektroskopi infra merah, resonansi magnet inti, dan spektroskopi massa, maka dapat digunakan untuk maksud identifikasi/analisis kualitatif suatu senyawa tersebut. Data yang diperoleh dari spektroskopi UV dan Vis adalah panjang gelombang maksimal, intensitas, efek pH, dan pelarut (Gandjar, 2007: 240).

Dalam aspek kuantitatif, suatu berkas radiasi dikenakan pada cuplikan (larutan sampel) dan intensitas sinar radiasi yang diteruskan diukur besarnya. Radiasi yang diserap oleh cuplikan ditentukan dengan membandingkan intensitas sinar yang diteruskan dengan intensitas sinar yang diserap jika tidak ada spesies penyerap lainnya. Dalam analisis kuantitatif pada spektrofotometri UV-Vis ini didasarkan pada Hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa Intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan.

$$T = \frac{I}{I_0} \times 100\%$$

$$A = -\log T$$

$$A = \log \frac{I_0}{I}$$

Keterangan :

T = Transmitan

A = Absorbansi

I = Intensitas radiasi yang diteruskan

I₀ = Intensitas radiasi yang datang

(Gandjar, 2007: 240).

1.7. Ekstrak dan ekstraksi tumbuhan

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau dari simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 2000: 10).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstraksi mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, fenol dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas senyawa-senyawa tersebut terhadap pemanasan, cahaya, udara, logam berat, dan derajat keasaman (pH). Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Departemen Kesehatan RI, 2000: 9).

1.7.1. Metode ekstraksi

a. Cara Dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cara ini dapat

menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan.

2) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Ekstraksi ini membutuhkan pelarut yang lebih banyak .

b. Cara Panas

1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

2) Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendinginan balik.

3) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur

ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50 °C.

4) Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98 °C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

5) Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

(Departemen Kesehatan RI, 2000: 10-11).

1.7.2. Parameter Standar

a. Kadar Air

Pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan, dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi, destilasi atau gravimetri. Tujuannya adalah untuk memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Departemen Kesehatan RI, 2000: 14).

b. Kadar Abu

Pengukuran parameter kadar abu dilakukan dengan memanaskan bahan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap, sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran kandungan mineral

internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Departemen Kesehatan RI, 2000: 17).

c. Kadar Sari

Kadar sari larut air dan etanol merupakan pengujian untuk penentuan jumlah kandungan senyawa yang terlarut dalam air (kadar sari larut air) dan kandungan senyawa yang terlarut dalam etanol (kadar sari larut etanol) yang menunjukkan jika kandungan senyawa yang terlarut dalam air lebih besar dibandingkan dalam etanol, berarti komponen senyawa polar yang terkandung pun lebih besar dibandingkan dengan komponen senyawa non polar (Departemen Kesehatan RI, 2000: 31).

1.8. Fraksinasi

Di alam senyawa kimia umumnya terdapat dalam bentuk campuran, oleh sebab itu diperlukan pemisahan, fraksinasi adalah proses pemisahan suatu zat dari campuran zat tersebut, pemisahan dilakukan tehnik yang bermacam macam seperti kromatografi (KKt, KLT, KCKT, KCV, KK, KGC) dan ekstraksi cair-cair. Terkadang digunakan kombinasi keduanya, seringkali dilakukan secara berulang-ulang agar didapat fraksi zat yang lebih banyak (Bechtel, W., 2006:130).

Fraksinasi digunakan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama yang lainnya. Jumlah dan jenis senyawa yang dapat dipisahkan menjadi fraksi yang berbeda akan berbeda pula bergantung pada jenis tumbuhan (Harborne, 1987: 8).

1.8.1. Ekstraksi cair-cair

Ekstraksi cair-cair (liquid extraction, solvent extraction): solute dipisahkan dari cairan pembawa (diluen) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven ini adalah heterogen (immiscible, tidak saling campur), jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase diluen (rafinat) dan fase solven (ekstrak). Perbedaan konsentrasi solute di dalam suatu fasa dengan konsentrasi pada keadaan setimbang merupakan pendorong terjadinya pelarutan (pelepasan) solute dari larutan yang ada. Gaya dorong (driving force) yang menyebabkan terjadinya proses ekstraksi dapat ditentukan dengan mengukur jarak system dari kondisi setimbang. Fase rafinat adalah fase residu, berisi diluen dan sisa solut. Fase ekstrak adalah fase yang berisi solut dan solven (Departemen Kesehatan RI, 2000: 40).

Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Ekstraksi cair-cair selalu terdiri atas sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut, dan pemisahan kedua fasa cair itu sesempurna mungkin. Pada saat pencampuran terjadi perpindahan massa, yaitu ekstrak meninggalkan pelarut yang pertama (media pembawa) dan masuk ke dalam pelarut kedua (media ekstraksi). Sebagai syarat ekstraksi ini, bahan ekstraksi dan pelarut tidak saling bercampur (Departemen Kesehatan RI, 2000: 42).

Pertimbangan pemakaian proses ekstraksi sebagai proses pemisahan antara lain:

- a. Komponen larutan sensitif terhadap pemanasan jika digunakan distilasi meskipun pada kondisi vakum.
- b. Titik didih komponen-komponen dalam campuran berdekatan.
- c. Kemudahan menguap (volatility) komponen-komponen hampir sama.

Untuk mencapai proses ekstraksi cair-cair yang baik, pelarut yang digunakan harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Kemampuan tinggi melarutkan komponen zat terlarut di dalam campuran.
- 2) Kemampuan tinggi untuk diambil kembali.
- 3) Perbedaan berat jenis antara ekstrak dan rafinat lebih besar.
- 4) Pelarut dan larutan yang akan diekstraksi harus tidak mudah campur.
- 5) Tidak mudah bereaksi dengan zat yang akan diekstraksi.
- 6) Tidak merusak alat secara korosi.

(Departemen Kesehatan RI, 2000: 43).

1.9. Emulgel

Emulgel adalah bentuk gabungan dari sediaan emulsi dan gel yang stabil dengan penambahan *gelling agent* dimana kapasitas gel dari sediaan emulgel membuat formulasi emulsi menjadi lebih stabil dengan penurunan tegangan permukaan atau antar muka dan peningkatan viskositas fasa air pada waktu yang bersamaan (Baibhav *et.al*, 2011).

1.9.1. Pengertian emulsi

Emulsi adalah suatu dispersi dimana fasa terdispersi terdiri dari bulatan-bulatan kecil zat cair yang terdistribusi 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).

1.9.2. Pengertian gel

Gel merupakan sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Ansel, 1989:390).

Gel adalah bentuk yang relatif baru dari bentuk sediaan yang dibuat dari sejumlah besar cairan alkohol yang terperangkap atau fasa air di jaringan partikel padat koloid yang dapat terdiri dari zat organik atau polimer organik dari alam atau sintesis (Baibhav *et.al*, 2011).

Komponen air pada gel lebih tinggi jika dibandingkan pada salep dan krim, sehingga memudahkan disolusi obat dalam jumlah besar dan akan membuat obat dengan mudah berpenetrasi melintasi pembawa yang berupa cairan. Meskipun demikian, gel memiliki keterbatasan terutama dalam pengiriman obat hidrofobik atau tidak dapat larut air, sehingga untuk mengatasi keterbatasan ini dibuat suatu sediaan emulgel sehingga bahan obat yang bersifat hidrofobik tetap dapat mendapatkan keuntungan yang diberikan oleh sediaan gel (Baibhav *et.al*, 2011).

1.9.3. Kelebihan sediaan emulgel

Emulgel memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sediaan lainnya, antara lain :

- a. Dapat membawa obat yang bersifat hidrofobik dan tidak larut air. Seringkali obat-obat yang bersifat hidrofobik tidak dapat dicampurkan secara langsung kedalam basis gel biasa karena kelarutan menjadi penghalang utama dan menjadi masalah ketika obat akan dilepaskan.
- b. Stabilitas yang lebih baik. Sediaan transdermal atau topikal lain memiliki stabilitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan emulgel. Misalnya sediaan serbuk bersifat higroskopis, krim yang menunjukkan inversi fase

atau *breaking* dan salep dapat menjadi tengik karena menggunakan basis berminyak.

- c. Kapasitas penyerapan obat yang lebih baik. Niosom dan liposom yang berukuran nano dan merupakan struktur vesikular dapat terjadi kebocoran sehingga dapat menyebabkan efisiensi penyerapan yang lebih rendah. Sedangkan gel yang merupakan konstituen dengan jaringan yang lebih luas dapat menyerap obat lebih baik.
- d. Memungkinkan biaya produksi yang lebih rendah. Pembuatan emulgel terdiri dari tahapan yang pendek dan sederhana sehingga memungkinkan untuk diproduksi. Tidak ada alat khusus yang diperlukan untuk memproduksi emulgel. Selain itu, bahan yang digunakan merupakan bahan yang mudah didapat dan ekonomis. Oleh karena itu, dapat menurunkan biaya produksi dari sediaan emulgel.
- e. Tidak memerlukan proses sonikasi yang intensif. Dalam membuat molekul vesikular memerlukan sonikasi intensif yang dapat menyebabkan kebocoran atau degradasi obat. Namun, permasalahan ini tidak ditemukan dalam pembuatan emulgel karena tidak memerlukan sonikasi.
- f. Pelepasan terkendali. Emulgel dapat dibuat menjadi sediaan lepas terkendali untuk obat-obat dengan waktu paruh ($t_{1/2}$) pendek.

(Panwar *et.al*, 2011: 336-337).

1.10. Formulasi sediaan emulgel

Untuk membuat sediaan emulgel, diperlukan beberapa komponen penting yaitu sebagai berikut :

a. Bahan Berair

Bahan ini digunakan untuk membuat fase air dari emulsi. Bahan yang umumnya digunakan adalah air dan alkohol.

b. Minyak

Bahan ini digunakan untuk membuat fase minyak dari emulsi. Untuk emulsi topikal biasanya minyak mineral digunakan baik merupakan komponen tunggal atau kombinasi dengan paraffin cair atau padat. Minyak tersebut secara luas digunakan sebagai pembawa bahan obat.

c. Bahan Pengemulsi

Bahan pengemulsi digunakan baik untuk membentuk emulsi selama pembuatan ataupun untuk mengontrol stabilitas selama penyimpanan. Bahan pengemulsi yang biasa digunakan dalam formulasi emulgel adalah polietilen glikol 40 stearat, sorbitan monooleat, dan monolaurat (Span 80 dan Span 20), polioksietilen sorbitan monooleat dan monolaurat (Tween 80 dan Tween 20), asam stearat dan natrium stearat.

d. Bahan Pembentuk Gel (*Gelling agent*)

Bahan ini digunakan untuk meningkatkan konsistensi dan viskositas sediaan farmasi.

e. Peningkat Permeasi

Merupakan agen yang berpartisi kedalam kulit dan berinteraksi dengan konstituen kulit untuk menginduksi peningkatan permeabilitas kulit.

(Panwar *et.al*, 2011: 337).

1.11. Preformulasi sediaan emulgel tabir surya

a. Bahan tambahan

1) Karbomer

Karbomer atau karbopol merupakan polimer sintetik dari asam akrilik. Pemerianya 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. Karbomer stabil, merupakan bahan higroskopis yang dapat dipanaskan pada suhu di bawah 104°C sampai 2 jam tanpa mempengaruhi efisiensi

penebalan. Namun, paparan suhu yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan warna dan stabilitas berkurang (Rowe Sheskey, and Quinn, 2009: 110-114).

2) Minyak Zaitun

Minyak zaitun adalah minyak lemak yang diperoleh dengan pemerasan dingin biji masak *Oleo europe L.* Pameriannya berupa cairan kuning pucat atau kuning kehijauan, berbau lemah, tidak tengik, rasa khas, dan pada suhu rendah sebagian atau seluruhnya membeku. Terdiri dari gliserida, utamanya adalah asam oleat, dengan sedikit asam palmitat, linoleat, stearat, dan miristat. Mudah larut dalam etanol serta bercampur dengan aseton, karbon disulfida, kloroform, eter, dan petroleum eter. Minyak zaitun digunakan sebagai fase minyak dalam emulsi. Untuk pemakaian luar minyak zaitun digunakan sebagai emolien. Selain itu minyak zaitun juga digunakan untuk melembutkan kulit dan pelumas untuk memijat (Reynolds, 1982: 687).

3) Natrium lauril sulfat

Natrium lauril sulfat merupakan serbuk hablur, berwarna putih atau kuning muda, dan agak berbau khas. Senyawa ini mudah larut dalam air. Memiliki pH 2,5 dan titik leleh 204-207°C serta memiliki inkompatibilitas dengan surfaktan kationik karena dapat menyebabkan penurunan aktivitas bahkan penurunan konsentrasi akibat pengendapan. Natrium lauril sulfat digunakan sebagai

surfaktan anionik, bahan pengemulsi, dan peningkat penetrasi. Sebagai emulgator anionik, natrium lauril sulfat digunakan pada konsentrasi 0,5-2,5% (Rowe Sheskey, and Quinn, 2009: 651-653).

4) Setostearil alkohol

Setosteril alkohol merupakan cairan jernih, berwarna kuning muda atau hampir tidak berwarna, dan agak berbau khas. Senyawa ini larut dalam eter dan etanol 95%, praktis tidak larut dalam air, serta memiliki inkompatibilitas dengan pengoksidasi kuat. Setosteril alkohol digunakan sebagai bahan pengemulsi, emolien, dan peningkat viskositas. Dalam formulasi sediaan farmasi, setosteril alkohol digunakan bersama natrium lauril sulfat dengan perbandingan konsentrasi 1:9 (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009: 150-151).

5) TEA

Trietanolamin merupakan cairan kental, jernih, berwarna agak kuning, agak berbau amonia, dan bersifat basa. Memiliki Ph 10,5 dan titik leleh 20-21°C. Trietanolamin digunakan sebagai emulgator. Senyawa ini larut dalam air, metanol, aseton, dan karbon tetraklorida (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009: 754-755).

6) 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 inkompatibilitas dengan unsur lainnya seperti talk, tragakan, sorbitol, minyak esensial, atropine, dan sodium alginat. Metil paraben dapat mengalami perubahan warna karena terhidrolisis dengan adanya alkali lemah dan asam kuat. 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. Metil paraben lebih aktif terhadap ragi dan jamur daripada terhadap bakteri. Kelompok pengawet paraben lebih aktif terhadap bakteri Gram-positif dibandingkan terhadap bakteri Gram-negatif. Khasiat pengawet ini meningkat dengan penambahan propilen glikol (2-5%), atau dengan menggunakan kombinasi paraben (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009: 441-445).

7) 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).

8) Propilen glikol

Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, dan praktis tidak berbau. Stabil pada suhu rendah dan tidak stabil pada suhu tinggi karena mudah teroksidasi, dan mudah terurai karena pengaruh udara. Senyawa ini larut dalam air, aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin, eter, dan beberapa minyak essensial, tetapi tidak larut dalam minyak mineral. Propilen glikol dapat digunakan sebagai humektan, pelarut, *stabilizer*, dan desinfektan. Propilen glikol dengan konsentrasi tertentu ($\approx 15\%$) digunakan sebagai humektan. Untuk sediaan topikal, propilen glikol dianggap dapat meminimalkan iritasi dibandingkan gliserin (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009: 592-594).

9) Tokoferol (Vitamin E)

Tokoferol atau Vitamin E merupakan zat dengan rumus empiris $C_{33}O_5H_{54}(CH_2CH_2O)_{20-22}$ memiliki berat molekul 1513, titik lebur $37^0 - 41^0C$, nilai HLB 13,2, dan stabil pada pH larutan

4,5-7,5 dapat lebih stabil dengan propilenglikol. Tokoferol merupakan antioksidan yang didapat dari luar tubuh. Digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah terjadinya oksidasi oleh cahaya pada minyak. Berbentuk cairan seperti minyak kental, jernih, berwarna kuning atau kuning kehijauan, tidak berasa, dan tidak berbau. Senyawa ini larut dalam etanol, eter, aseton, minyak nabati dan kloroform, tetapi praktis tidak larut dalam air. Vitamin E memiliki inkompatibilitas dengan asam kuat dan basa kuat. Memiliki pH larutan 4,5-7,5 dan titik leleh 37-41°C (Rowe, Paul, and Marian, 2009: 764-765; Departemen Kesehatan RI, 1995: 796-798).

10) Aquadestilata

Aquadestilata berbentuk cairan, tidak berasa, berwarna jernih atau tidak berwarna, dan tidak berbau. Aquadestilata memiliki berat molekul 18,02, bobot jenis 1,00 gr/cm³, titik didih 100°C, dan pH larutan 7. Stabilitas aquadestilata lebih mudah terurai dengan adanya udara dari luar. Senyawa ini digunakan sebagai pelarut. Aquadest memiliki inkompatibilitas dengan bahan yang mudah terhidrolisis, dapat bereaksi dengan garam-garam anhidrat, serta material-material organik dan kalsium koloidal, selain itu dapat lebih mudah terurai dengan adanya udara dari luar (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009: 766-770).

1.12. Hipotesis

Fraksi kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) dapat diformulasikan menjadi sediaan emulgel, memiliki aktivitas sebagai tabir surya dan memiliki efektivitas yang baik dalam melindungi kulit dari pengaruh paparan sinar UV-B.

