

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Tanaman kayu manis

1.1.1. Klasifikasi tanaman kayu manis

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

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Anak kelas	: Magnoliidae
Bangsa	: Laurales
Suku	: Lauraceae
Marga	: <i>Cinnamomum</i>
Jenis	: <i>Cinnamomum burmanni</i> Nees ex Bl.

(Backer and Brink, 1963:121).

1.1.2. Nama Daerah

Di Indonesia, kayu manis dikenal dengan beberapa nama sesuai daerah masing-masing. Di Sumatera kayu manis disebut holim, holim manis, modang siak-siak (Batak), kanigar, kayu manis (Melayu), madang kulit manih (Minangkabau). Di Jawa disebut huru mentek, kiamis (Sunda), kanyengar (Kangean). Di Nusa Tenggara disebut kesingar, kecingar, cingar (Bali), onte

(Sasak), kaningu (Sumba), puu ndinga (Flores) (Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:40).

1.1.3. Morfologi tanaman

Semak atau pohon kecil, tinggi 5 m sampai 15 m, pepagan (kulit) berbau khas. Helai daun berbentuk lonjong, panjang 4 cm sampai 14 cm, lebar 1,5 cm sampai 6 cm, permukaan atas halus, permukaan bawah berambut berwarna kelabu kehijauan yang tertekan pada permukaan daun atau bertepung, daun muda berwarna merah pucat; berpenulangan 3; panjang tangkai daun 0,5 cm sampai 1,5 cm. Perbungaan berupa malai, berambut halus berwarna kelabu yang tertekan pada permukaan; panjang gagang bunga 4 mm sampai 12 mm, juga berambut halus; tenda bunga, panjang 4 mm sampai 5 mm, helai tenda bunga sesudah berkembang tersobek secara melintang dan terpotong agak jauh dari dasar bunga; benangsari lingkaran ketiga mempunyai kelenjar di tengah-tengah tangkai sari. Buah adalah buah buni, panjang lebih kurang 1 cm (Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:40).

Kayu tumbuhan ini agak berat, agak lunak, padat dan struktur agak halus, serat lurus, bau seperti adas dan warna ros kecoklat-coklatan muda. Di Jawa Barat digunakan untuk pembangunan rumah. Kulit yang berwarna kelabu, dengan bau kayu manis yang tajam, secara umum digunakan sebagai kayu manis untuk obat (Heyne, 1987:795).

1.1.4. Keanekaragaman

Dikenal 2 varietas, varietas pertama yang berdaun muda berwarna merah pekat dan varietas kedua berdaun hijau ungu. Varietas pertama terdiri dari 2 tipe,

ialah tipe pucuk merah tua dan tipe pucuk merah muda. Varietas yang paling banyak ditanam di daerah pusat produksi di Sumatera Barat dan Kerinci adalah varietas pertama. Varietas kedua hanya didapat dalam jumlah populasi yang kecil. Kayu manis pucuk merah mempunyai kualitas yang lebih baik, tetapi produksinya lebih rendah daripada kayu manis yang berpucuk hijau (Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:40).

1.1.5. Ekologi dan penyebaran

Yang asli tumbuh secara liar di hutan Malaysia, Cina dan Indonesia pada ketinggian 1000 m sampai 1500 m di atas permukaan laut dengan suhu 18°C sampai 23°C. Tanaman dapat tumbuh pada ketinggian 0 m sampai 2000 m di atas permukaan laut, tetapi yang terbaik dan banyak diusahakan dengan produksi yang memuaskan, adalah pada ketinggian 500 m sampai 1500 m di atas permukaan laut. Tanah yang paling cocok adalah tanah yang subur, gembur, agak berpasir dan kaya akan bahan organik. Di Sumatera Barat ditanam di lereng-lereng gunung, baik yang agak landai maupun curam. Pada tanah yang berpasir akan memberikan hasil kulit yang paling harum. Di tempat rendah tumbuhnya lebih cepat daripada di tempat tinggi, tetapi di tempat rendah kulit yang dihasilkan kurang tebal, dan rasanya agak kurang. Di tempat tinggi pertumbuhannya lambat, tetapi kulitnya lebih tebal dan berkualitas lebih baik. Tanaman kayu manis membutuhkan banyak hujan merata sepanjang tahun dan kelembaban. Curah hujan yang dibutuhkan adalah 2000 mm sampai 2500 tiap tahun tanpa ada bulan-bulan yang kering (Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:40-41).

1.1.6. Budidaya kayu manis

Bibit tanaman yang biasa dipakai untuk memperbanyak kayu manis adalah dari biji dan dari tunas berakar. Cara terbaik adalah menggunakan bibit yang berasal dari biji pohon induk yang telah dikenal baik. Bibit yang berasal dari biji disemaikan terlebih dahulu dengan jarak semai 15 cm sampai 20 cm, kemudian dapat dipindahkan ke kebun pada umur 8 sampai 12 bulan. Untuk benih dipakai biji yang tua atau masak, dan jangan disimpan lebih dari 10 hari, karena daya kecambahnya cepat turun. Dalam keadaan darurat, biji dapat disimpan selama 20 hari dalam air pada suhu 20°C atau masih berbentuk buah tanpa direndam dalam air pada suhu 20°C. Pemeliharaan seperti penyiangan, penjarangan, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit masih secara mekanis. Makin besar batang, makin mahal harga kulitnya, sedangkan kulit dari cabang harganya rendah. Umur panen terbaik adalah 8 tahun atau lebih, dengan siklus peremajaan 8 tahun sampai 10 tahun sekali. Semakin tua umur tanaman, kulitnya relatif lebih tebal dan volume kulit pohon bertambah, sehingga kualitas dan kuantitas produksi akan lebih baik.

a. Cara panen

- 1) Yang umum dilakukan adalah pohon ditebang sekaligus. Tunggul tebangan diter bagian atasnya.
- 2) Cara ditumbuk, yakni 2 bulan sebelum ditebang, 5 cm dari leher akar seluruh kulit batang dikupas setinggi 80 cm sampai 100 cm. Setelah 2 bulan baru ditebang. Maksudnya agar

pengulitan mudah dilakukan dan diharapkan tumbuh tunas baru yang lebih sempurna pada permukaan tanah.

- 3) Pohon dipukul-pukul dengan benda tajam 2 bulan sebelum ditebang dengan maksud untuk mendapat kulit yang tebal pada waktu pemotongan, sebab pada bekas-bekas pukulan akan menghasilkan pembengkakan kulit.
- 4) Sistem panen tanpa tebang, yakni memotong sebagian kulit batang secara berselang-seling dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 10 cm. Setelah kulit batang bertaut kembali sehabis panen pertama, lalu dilakukan panen kedua dan seterusnya.

(Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:41).

1.1.7. Kulit kayu manis

Kulit kayu manis merupakan produk utama dari kayu manis. Kulit Kayu manis Padang adalah kulit batang *Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl. dalam perdagangan dikenal dengan nama *Cassia vera*.

Kulit kayu manis memiliki pemerian dengan bau khas aromatik, rasa agak manis, agak pedas dan kelat. Secara makroskopik, kulit kayu manis berbentuk gelendong, agak menggulung membujur, agak pipih atau berupa berkas yang terdiri dari tumpukan beberapa potong kulit yang tergulung membujur, panjang sampai 1 m, tebal kulit 1 mm sampai 3 mm atau lebih. Dengan permukaan luar yang tidak bergabus berwarna coklat kekuningan atau coklat sampai coklat kemerahan, bergaris-garis pucat bergelombang memanjang dan bergaris-garis pendek melintang yang menonjol atau agak berlekuk. Pada permukaan dalamnya

berwarna coklat kemerahan tua sampai coklat kehitaman. Berkas patahan tidak rata (Materia Medika Indonesia jilid I, 1977:43-44).

1.1.8. Khasiat dan penggunaan

Kayu manis merupakan salah satu tanaman yang memberikan wangi aromatik, manis dan rasa hangat. Pada umumnya kayu manis digunakan sebagai bahan rempah-rempah untuk makanan yang dimanfaatkan bagian kulit batangnya. Selain digunakan sebagai rempah-rempah kayu manis juga diketahui berpotensi sebagai bahan pengobatan. Beberapa aktivitas farmakologi yang dimiliki kayu manis yaitu sebagai antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, antibakteri, antifungi, antidiabetes, dan antiseptik (Vangalapati *et al.*, 2012:660).

Sinamaldehyd (3-fenil-2-propenal) merupakan komponen utama dari minyak esensial kulit batang kayu manis. Sinamaldehyd biasa digunakan sebagai bahan pewangi, antifungi, dan *flavouring agent*, anti tumor, sitotoksik dan antimutagenik. Aktivitas biologi lain yang dimiliki sinamaldehyd yaitu antoksidan yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas (Haripriya *et al.*, 2013:271).

Kandungan sinamaldehyd yang cukup tinggi di dalam tanaman kayu manis menjadikan tanaman ini digunakan sebagai salah satu bahan aktif pembuatan tabir surya dan sediaan antioksidan alami (Shekar *et al.*, 2012:90-96). Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap kulit batang kayu manis menyatakan bahwa ekstrak dari kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) memiliki aktivitas antioksidan (Priani *et al.*, 2014:2340).

1.1.9. Kandungan kimia

Beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam kayu manis yaitu pada bagian kulit batang mengandung sinamaldehyd 65-80 %, eugenol 5-10 %; daun mengandung sinamaldehyd 1-5 %, eugenol 70-95 %; akar mengandung kampora 60 %; buah mengandung trans-sinamalasetat dan β -kariofilen, bunga mengandung sinamilasetat, trans-alfabergamoten dan kariofilen oksida; kuncup mengandung terpen hidrokarbon, alfa-kopaen dan terpenoid teroksigenasi (Vangalapati *et al.*, 2012:657).

1.2. Kulit

Kulit memiliki beberapa fungsi terutama sebagai lapisan pelindung tubuh dari lingkungan misalnya sebagai pelindung dari suatu mikroorganisme, radiasi ultraviolet, bahan toksik maupun gangguan secara mekanik. Terdapat tiga lapisan struktur kulit yaitu epidermis, dermis dan subkutan.

1.2.1. Anatomi fisiologi kulit

a. Epidermis

Komponen sel utama dari epidermis yaitu keratinosit tempat pembentukan protein keratin. Epidermis memiliki ketebalan 0,05 mm pada sekitar kulit mata, dan 0,8-1,5 mm pada kulit kaki dan tangan.

Epidermis terdiri dari empat lapisan yaitu :

1) Lapisan basal atau stratum germinativum

Lapisan paling dalam dari epidermis yang terletak berdekatan dengan dermis, terdiri dari keratinosit yang melekat pada

membran melalui hemidesmosom. Keratinosit bergerak dari lapisan yang lebih dalam ke bagian permukaan. Kumpulan sel basal merupakan pigmen (melanin) yang memproduksi melanosit. Sel-sel ini ditandai dengan proses dendritik, yang membentang diantara sejumlah besar keratinosit. Melanin terakumulasi dalam melanosom. Pigmen melanin ini memberikan perlindungan terhadap radiasi ultraviolet (UV).

2) Lapisan Malpighi atau stratum spinosum

Lapisan ini merupakan jembatan yang menghubungkan antar sel. Lapisan yang berperan dalam reaksi kekebalan kulit karena lapisannya yang paling tebal.

3) Lapisan granular atau stratum granulosum

Lapisan yang terdiri dari butir-butir granul.

4) Lapisan tanduk atau stratum korneum

Pematangan keratinosit terdapat dalam stratum korneum. Di sebagian besar wilayah kulit, terdiri dari 10 ± 30 lapisan korneosit misalnya pada telapak tangan dan kaki. Setiap korneosit dikelilingi oleh protein dan protein keratin penahan air. Bentuk seluler protein keratin menambah kekuatan lapisan stratum korneum.

b. Dermis

Dermis memiliki ketebalan yang bervariasi, mulai dari 0,6 mm pada kelopak mata hingga 3 mm pada kulit punggung, telapak

tangan dan kaki. Dermis terdiri dari dua lapisan yaitu, lapisan papiler yang tipis, dan lapisan retikular yang tebal. Dermis papiler terletak di bawah dan menghubungkan dengan bagian epidermis. Dermis terdiri dari fibroblas yang memproduksi kolagen, elastin, proteoglikan, sel mast dan makrofag. Kolagen membentuk 70% dari dermis yang memberikan kekuatan pada struktur lapisan. Elastin mempertahankan elastisitas normal dan fleksibilitas sementara proteoglikan memberikan viskositas dan hidrasi.

c. Subkutan

Lapisan terdalam yang banyak mengandung lemak dan jaringan adiposa

(Gawkrodger, 2002:2-3).

1.2.2. Kelenjar-kelenjar pada kulit

a. Kelenjar Sebaceous

Kelenjar sebaceous merupakan kelenjar penghasil minyak yang disebut dengan sebum.

b. Kelenjar keringat

Kelenjar keringat berada di lapisan dermis yang berbentuk seperti tabung melingkar yang mengeluarkan bahan berair. Kelenjar ini diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu :

- 1) Kelenjar ekrin, dapat ditemukan di seluruh kulit terutama telapak tangan, telapak kaki. Kelenjar ini melepaskan keringat ketika terjadi peningkatan suhu lingkungan dan suhu tubuh.

Sekresi bahan berair mengandung beberapa komponen seperti klorida, asam laktat, asam lemak, urea dan glikoprotein.

2) Kelenjar apokrin, memiliki ujung saluran pada folikel rambut.

Kelenjar ini aktif bekerja pada masa pubertas, dan ketika hasil sekresi protein bercampur dengan bakteri pada kulit akan menghasilkan bau. Kelenjar apokrin berada di bawah kendali saraf simpatik (adrenergik)

(Gawkrödger, 2002:4-5).

1.2.3. Fungsi kulit

- a. Sebagai lapisan pelindung dari gangguan mekanik, suhu dan bahan yang berbahaya.
- b. Menjaga kelembaban.
- c. Mencegah efek berbahaya dari radiasi sinar UV. Melanosit dan melanin yang terletak di lapisan basal, memiliki peran penting dalam mencegah kerusakan kulit oleh radiasi UV. Dalam lapisan epidermis butiran melanin menjadi pelindung inti keratinosit. Melanin menyerap radiasi UV, sehingga melindungi inti sel dari kerusakan DNA. Radiasi UV menginduksi proliferasi keratinosit yang mengarah ke penebalan epidermis.
- d. Bertindak sebagai organ sensorik yang peka terhadap rasa nyeri, sentuhan dan suhu.

- e. Membantu pengontrolan suhu. Kulit memainkan peran penting dalam menjaga suhu tubuh yang konstan melalui aliran darah dalam sistem pembuluh darah kulit dan penguapan keringat dari permukaan.
- f. Sintesis vitamin D

(Gawkrödger, 2002:6).

1.3. Sinar UV (Ultraviolet)

Sinar UV merupakan salah satu komponen dari spektrum elektromagnetik yang berada di antara panjang gelombang sinar tampak dan sinar tampak. Radiasi sinar UV dapat terbagi menjadi 3 kategori berdasarkan panjang gelombangnya, yaitu :

1. Radiasi UV-A (320-400 nm) : Ketika radiasi UV mencapai kulit dan menyebabkan terjadinya proses penuaan pada kulit. Sinar UV akan berpenetrasi masuk ke dalam bagian epidermis dan dermis pada kulit. Radiasi UV-A menyebabkan efek warna kulit menjadi lebih gelap karena terlalu banyak dihasilkannya melanin di dalam epidermis. Radiasi UV-A juga dapat menekan fungsi sistem kekebalan tubuh, menjadi penyebab nekrosis pada sel endotel, dan terjadinya kerusakan pembuluh darah.
2. Radiasi UV-B (280-320 nm) : Radiasi UV-B diketahui dapat menyebabkan efek kulit terbakar atau dikenal sebagai *sunburn* yang lebih tinggi dibandingkan dengan radiasi UV-A. Sinar UV-B akan mempengaruhi sel basal lapisan epidermis pada kulit sehingga lebih

bersifat genotoksik dibandingkan UV-A. Efek *sunburn* menjadi faktor resiko utama pada kanker kulit.

3. Radiasi UV-C (200-280 nm) : Radiasi UV-C tidak sampai ke bumi karena tersaring oleh lapisan ozon di bagian atas atmosfer.

(Deore *et al.*, 2012:72).

1.3.1. Efek radiasi sinar UV

Terpaparnya kulit akan radiasi sinar UV akan menghasilkan suatu *reactive oxygen species* (ROS). *Reactive oxygen species* (ROS) terdiri dari metabolit aktif termasuk radikal hidroksil, anion superoksida, oksida nitrit, radikal peroksida dan beberapa turunan aktif oksigen, hidrogen peroksida dan ozon. Pembentukan radikal bebas dalam keratinosit dan fibroblast secara cepat dihapus oleh mekanisme enzimatik dan non-enzimatik suatu antioksidan. Dimana jaringan kulit akan dilindungi oleh molekul antioksidan. Jika terjadi ketidakseimbangan antara pro-oksidan dan antioksidan akan mengakibatkan kepekaan struktur dari tekanan oksidatif. Paparan sinar UV pada kulit menghasilkan reaksi oksidasi di dalam struktur, perubahan fungsional epidermis dan biomolekul dalam sel. Oleh karena itu suatu antioksidan dapat mencegah efek berbahaya dari radikal bebas dengan menjaga keseimbangan pro-oksidan atau antioksidan yang secara bergantian dihasilkan dalam sel (Balakrishnan and Narayanaswamy, 2011:3).

1.4. Tabir surya

Tabir surya merupakan sediaan yang mengandung senyawa yang dapat mengabsorpsi dan atau menghamburkan sinar radiasi. Kemampuan senyawa aktif

yang memiliki energi untuk mengabsorpsi spektrum sinar UV bergantung pada struktur kimianya (Stanfield, 2003:412-413).

1.4.1. Mekanisme kerja sediaan tabir surya

Sediaan tabir surya bekerja dengan menyerap dan memantulkan radiasi pada permukaan kulit. Berdasarkan mekanisme kerjanya, tabir surya dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu tabir surya kimia dan fisik. Tabir surya kimia pada umumnya merupakan senyawa aromatik terkonjugasi dengan gugus karbonil. Struktur tersebut membebaskan molekul untuk mengabsorpsi sinar UV berenergi tinggi dan melepaskannya sebagai sinar UV yang memiliki energi lebih rendah. Yang termasuk ke dalam senyawa aktif tabir surya kimia yaitu oxybenzon, sulisobenzon, dan oktil metoksi sinamat.

Sedangkan tabir surya fisik mengandung partikel yang bekerja memantulkan foton jauh dari kulit. Tabir surya fisik mengandung bahan seperti zink oksida atau titanium dioksida, keduanya dapat menjaga dari sinar radiasi UV-A dan UV-B (Balakrishnan and Narayanaswamy, 2011:7).

1.4.2. Faktor pelindung surya (FPS)

Kemampuan tabir surya akan perlindungan kulit terhadap sinar UV digambarkan dengan suatu faktor pelindung surya (FPS). FPS merupakan perbandingan dari produksi *minimal erythemat dose* (MED) pada kulit yang terlindung oleh tabir surya dengan produksi *minimal erythemat dose* (MED) pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya. MED merupakan dosis terkecil dari energi sinar UV yang dapat memberikan efek *eryhema* (Stanfield, 2003:412-413).

Semakin tinggi nilai FPS, maka semakin efektif sediaan tersebut digunakan sebagai tabir surya. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai FPS yaitu perbedaan pelarut yang digunakan dari sediaan tabir surya, kombinasi dan konsentrasi bahan sediaan, tipe emulsi, efek dan interaksi dari bahan pembawa, interaksi bahan pembawa dengan kulit, bahan tambahan lain, pH dan tipe aliran emulsi (Kaur and Saraf, 2010:22-23).

1.4.3. Penentuan nilai FPS secara in vitro

Metode penentuan nilai FPS secara in vitro dibagi menjadi dua kategori, yang pertama yaitu metode dengan mengukur serapan atau transmisi dari radiasi UV melalui sediaan tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran, dan yang kedua dengan menentukan karakteristik serapan sediaan tabir surya yang diuji berdasarkan analisis spektrofotometri (Kaur and Saraf, 2010:23).

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode kedua menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi diukur pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm dengan menggunakan etanol sebagai blanko. Perhitungan nilai FPS didapat berdasarkan metode yang dilakukan oleh Mansur (Mansur *et al.*, 1986:121-124) dengan persamaan :

$$SPF_{\text{spektrofotometri}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

- EE = Spektrum efek eritemal
- I = Intensitas spektrum sinar
- Abs = Serapan sediaan tabir surya
- CF = Faktor koreksi (10)

Tabel I.1. Nilai dari $EE (\lambda) \times I$ adalah konstan (Sayre *et al.*, 1979:561)

panjang gelombang (nm)	nilai dari $EE \times I$
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018

1.5. Metil sinamat

Metil sinamat merupakan salah satu senyawa turunan asam sinamat yang diesterifikasi menggunakan metanol. Turunan asam sinamat dapat disintesis dari senyawa sinamaldehyd yang merupakan komponen utama dalam kayu manis. Hasil sintesis dari sinamaldehyd yang salah satunya yaitu metil sinamat diketahui memiliki aktivitas sebagai senyawa tabir surya yang mampu menyerap radiasi sinar UV B pada panjang gelombang antara 240-320 nm (Suryana, dkk., 2008:8). Selain digunakan sebagai senyawa aktif tabir surya metil sinamat juga sering digunakan sebagai bahan pengaroma dan pewangi (Sharma, 2011:411).

Tabel I.2. Nilai SPF Metil Sinamat (Suryana, dkk., 2008:8)

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Nilai FPS	kemampuan 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-Sinar tampak

Spektrofotometer merupakan alat untuk mempelajari interaksi sinar elektromagnetik dengan materi. Gelombang elektromagnetik yang digunakan berkisar 180-800 nm. Energi elektromagnetik akan diubah menjadi besaran listrik dan melalui amplifier akan diubah menjadi besaran yang dapat diamati. Radiasi elektromagnetik adalah energi yang digunakan untuk penyerapan dan emisi radiasi magnetik yang diteruskan melalui ruang dengan kecepatan luar biasa (Bintang, 2010:189).

Absorpsi sinar tampak (Visible) atau ultraviolet (UV) oleh suatu molekul dapat menyebabkan terjadinya eksitasi molekul tersebut dari tingkat energi dasar (*ground state*) ke tingkat eksitasi (*excited state*). Absorbansi sinar UV dan Vis oleh suatu molekul, umumnya menghasilkan eksitasi ikatan elektron (*bonding*), sehingga panjang gelombang absorban maksimum dapat dikorelasikan dengan absorban UV dan Vis untuk penentuan kuantitatif senyawa-senyawa yang mengandung gugus penyerap (Bintang, 2010:193).

Sumber cahaya berupa lampu tungsten akan memancarkan sinar polikromatik setelah melewati pengaturan panjang gelombang. Hanya sinar yang monokromatik yang dilewatkan ke larutan, dan sinar yang melewati larutan dideteksi oleh fotodetektor. Apabila radiasi (cahaya putih) dilewatkan melalui larutan berwarna, maka radiasi dengan panjang gelombang tertentu akan diserap (absorpsi) secara selektif, dan radiasi lainnya akan diteruskan (Bintang, 2010:195).

Istilah yang banyak digunakan dalam spektroskopi adalah transmittan, serapan (absorban) dan daya serapan (absorptivitas). Transmittan (T) dari larutan merupakan fraksi dari radiasi yang diteruskan atau ditransmisikan oleh larutan. Transmittan biasanya dinyatakan dalam persen (%). Absorban (A) dari suatu larutan merupakan logaritma dari $1/T$. Absorban berbanding lurus dengan tebal larutan dan konsentrasi larutan (Hukum Beer). Hukum Beer dapat dijelaskan sebagai berikut : “cahaya atau radiasi dengan intensitas I_0 yang melewati bahan yang berisi sejumlah partikel (atom, ion atau molekul) akan mengakibatkan intensitas berkurang menjadi I, maka $I < I_0$ ” (Bintang, 2010:195).

Kurva antara absorban sebagai ordinat dan panjang gelombang sebagai absis akan menghasilkan suatu spektrum absorpsi. Kurva kalibrasi disebut juga kurva standar diperoleh dengan mengukur absorban dari sederetan konsentrasi larutan standar. Untuk zat atau senyawa yang mengikuti hukum Beer, kurva antara absorban dengan konsentrasi merupakan garis lurus. Ketelitian pembacaan yang baik umumnya pada skala 20-85 % atau absorban 0,1-0,8 (Bintang, 2010:195-196).

1.6.1. Instrumentasi Spektroskopi

a. Sumber radiasi

Pada spektroskopi UV-Vis digunakan sumber radiasi berupa lampu Wolfram (tungsten). Tipe lampu filamen wolfram paling sering digunakan karena harganya murah dan juga memiliki intensitas yang memadai dan stabil dengan menggunakan catu daya yang sederhana. Waktu hidup lampu ini dibatasi oleh pemudaran atau semakin gelapnya selubung

kacanya yang disebabkan oleh penguapan dari filamen wolframnya. Penurunan intensitas sering kali ditandai oleh adanya *noise* pada sistem pembacaan. Lampu ini intensitas penggunaannya sekitar 300 nm sampai mendekati inframerah.

b. Wadah sampel

Wadah sampel umumnya disebut sel atau kufet. Panjang sel untuk spektroskopi UV-Vis biasanya 1 cm, ada juga sel dengan panjang 0,1 cm. Sifat-sifat optis sel untuk blanko maupun larutan sampel harus dikalibrasi terlebih dahulu, meliputi ketebalan dan karakteristik transisi yang sama. Dengan demikian, dapat dibandingkan dengan teliti intensitas yang diteruskan oleh sampel dengan intensitas yang diteruskan oleh blanko atau pelarut.

c. Monokromator

Monokromator dipakai untuk menghasilkan berkas radiasi dengan satu panjang gelombang dari radiasi sumber cahaya dengan berbagai macam panjang gelombang. Radiasi dari sumber yang difokuskan pada celah masuk, disejajarkan oleh lensa dan jatuh pada elemen pendispersi, dengan memutar prisma atau kisi secara mekanis. Bagian-bagian dari spektrum yang telah didispersikan difokuskan pada celah keluar yang selanjutnya jatuh pada sampel.

1) Filter (saringan)

Saringan hanya membatasi sinar yang keluar untuk diarahkan pada sampel dalam menyelidiki beberapa keanekaragaman panjang gelombang.

2) Prisma

Prisma berfungsi untuk membelokkan sinar yang melewati antara dua fase, udara dan gelas. Sifat prisma adalah dapat merefleksikan cahaya dengan berbagai panjang gelombang dengan jumlah yang berbeda-beda. Cahaya direfleksikan kembali melalui prisma menjadi dua kali dispersi dari panjang gelombangnya. Besarnya pembelokan tergantung indeks refleksi dan sinar.

3) Celah

Celah berperan untuk menentukan kualitas sinar dari monokromator.

d. Detektor

Detektor merupakan alat untuk mengubah cahaya hasil absorban menjadi sinyal elektronik yang dapat menggerakkan meteran. Foton yang datang ke detektor akan menyebabkan elektron-elektron dibebaskan. Peristiwa ini akan menghasilkan arus listrik yang berbanding lurus dengan intensitas foton yang diserap.

e. Rekorder

Sinyal listrik dari rekorder biasanya diperkuat, lalu direkam sebagai spektrum yang berbentuk puncak-puncak.

(Bintang, 2010:199-203).

1.7. Ekstrak dan ekstraksi tumbuhan

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau 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 telah ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995:7).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Dalam pembuatan ekstrak, harus diperhatikan hal-hal berikut :

- 1) Jumlah simplisia yang akan diekstraksi. Jumlah ini akan digunakan untuk perhitungan dosis obat.
- 2) Derajat kehalusan simplisia. Hal ini penting untuk mengupayakan agar penarikan dapat berlangsung semaksimal mungkin. Kehalusan menyangkut luas permukaan yang akan kontak dengan pelarut untuk ekstraksi.
- 3) Jenis pelarut yang akan digunakan. Hal ini menyangkut keamanan karena pelarut yang akan digunakan untuk keperluan farmasi sangat terbatas jumlahnya. Selain daripada itu, pelarut akan menentukan efisiensi proses penarikan zat berkhasiat dari tanaman obat.

- 4) Suhu akan menentukan jumlah dan kecepatan penyaringan.
- 5) Lama waktu penyarian. Hal ini penting untuk menentukan jumlah bahan yang tersari.
- 6) Proses ekstraksi. Ada kalanya proses ekstraksi harus terlindung dari cahaya karena kemungkinan akan ada komponen ekstrak yang peka terhadap cahaya

(Goeswin, 2007:31-32).

Proses ekstraksi berlangsung secara 2 tahap dimana pelepasan (*release*) bahan yang diekstraksi melalui proses dari sel (tanaman) yang telah dirusak, dan pelepasan bahan yang diekstraksi melalui proses difusi. Proses difusi biasanya akan ditingkatkan apabila sel tanaman mengalami perlakuan dengan air atau pelarut yang mengandung air, yang akan menyebabkan terjadinya pengembangan atau pemelaran (*swelling*) sel sehingga terjadi peningkatan permeabilitas atau pecahnya dinding sel. Setiap prosedur ekstraksi yang berdasarkan kesetimbangan konsentrasi, akan berhenti apabila distribusi zat aktif yang diekstraksi telah mencapai kesetimbangan tetap (konstan), dan tidak berubah lagi di antara pelarut dengan residu bahan (Goeswin, 2007:37-38).

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). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi

pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.

2) Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 bertahan .

b. Cara Panas

1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative 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 menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

3) Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) 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 ($\geq 30^\circ\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air.

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

1.7.2. Penetapan Parameter Standar

a. Kadar air

Parameter kadar air merupakan pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan. Prinsipnya dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi, destilasi atau gravimetri. Tujuan dari parameter kadar air 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. Tujuan dari parameter kadar abu yaitu memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Departemen Kesehatan RI, 2000:17).

c. Kadar sari

Pengukuran parameter kadar sari dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak dengan pelarut (alkohol atau air) untuk ditentukan jumlah solut yang identik dengan jumlah senyawa kandungan secara gravimetri. Tujuan dari parameter kadar sari yaitu memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan (Departemen Kesehatan RI, 2000:31).

1.8. Emulgel

Emulgel merupakan hasil gabungan antara sediaan emulsi baik tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) dengan sediaan gel yang ditambahkan suatu *gelling agent* (Aher *et al.*, 2011:2).

Sediaan ini menjadi lebih baik dengan penggunaan polimer baru yang memiliki kegunaan secara fungsional sebagai *emulsifiers* dan peningkat viskositas karena kapasitas gel dari sediaan membuat formulasi emulgel yang lebih stabil dengan menurunkan tegangan permukaan dan tekanan antarmuka, serta pada waktu yang sama terjadi peningkatan viskositas fasa air. Dengan adanya *gelling*

agent tersebut akan mengubah suatu emulsi menjadi emulgel. Dalam penggunaan dermatologi, emulgel digunakan dengan syarat yaitu memiliki aliran tiksotropik, dapat melumasi, mempunyai kemudahan daya sebar, mudah dihilangkan, dapat melembutkan, larut air, tidak mengiritasi, kemampuan kerja lebih lama dan kenyamanan pada saat pemakaian (Baibhav *et al.*, 2011:66-70).

1.8.1. Emulsi

Emulsi adalah sistem dua fase, yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan yang lain, dalam bentuk tetesan kecil. Jika minyak yang merupakan fase terdispersi dan larutan air merupakan fase pembawa, sistem ini disebut emulsi minyak dalam air (M/A). sebaliknya, jika air atau larutan air yang merupakan fase terdispersi dan minyak atau bahan seperti minyak merupakan fase pembawa, sistem ini disebut emulsi air dalam minyak (A/M). Emulsi dapat distabilkan dengan bahan pengemulsi yang mencegah koalesensi, yaitu penyatuan tetesan kecil menjadi tetesan besar dan akhirnya menjadi satu fase tunggal yang memisah. Bahan pengemulsi (surfaktan) menstabilkan dengan cara menempati antar permukaan antara tetesan dan fase eksternal, dengan membuat batas fisik di sekeliling partikel yang akan berkoalesensi. Surfaktan juga mengurangi tegangan antar permukaan antara fase, sehingga meningkatkan proses emulsifikasi selama pencampuran (Departemen Kesehatan RI, 1995:6-7).

Emulsi yang dipakai pada kulit sebagai obat luar bisa dibuat sebagai emulsi M/A atau emulsi A/M, tergantung berbagai factor 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. Zat obat yang mengiritasi kulit umumnya kurang mengiritasi jika ada dalam fase luar yang mengalami kontak langsung dengan kulit. Kelarutan dalam air dan dalam minyak dari zat obat yang digunakan dalam preparat yang diemulsikan menentukan banyaknya pelarut yang harus ada dan sifat fase emulsi yang dihasilkan (Ansel, 1989:377).

1.8.2. Gel

Gel merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Sedangkan gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serba sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan (Departemen Kesehatan RI, 1995:7-8).

1.8.3. Kelebihan sediaan emulgel

Sediaan emulgel memiliki kelebihan sebagai berikut :

- a. Dapat menggabungkan obat yang bersifat hidrofobik ke dalam gel melalui emulsi minyak dalam air (M/A). Kebanyakan obat yang sukar larut air tidak dapat bergabung secara langsung dengan basis gel karena sifat kelarutannya menjadi masalah ketika proses pelepasan obat. Emulgel akan membantu menggabungkan obat yang bersifat hidrofobik ke dalam fase minyak dan kemudian globul minyak terdispersi dalam fase air menghasilkan emulsi minyak dalam air. Emulsi tersebut dapat dicampurkan ke dalam basis gel.

- b. Emulgel memiliki stabilitas yang lebih baik. Sediaan transdermal lain memiliki stabilitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan emulgel. Contohnya seperti serbuk yang bersifat higroskopik, krim yang menunjukkan inversi fasa atau terjadinya *breaking*, dan salep yang dapat mengalami ketengikan karena penggunaan basis minyak.
- c. Proses penyerapan obat yang lebih baik. Pengembangan terbaru seperti niosom dan liposom dengan ukuran nano dan memiliki struktur vesicular dapat menyebabkan penembusan dan penyerapan obat yang kurang efektif. Sedangkan gel dengan jaringan yang lebih luas akan membuat proses penyerapan obat menjadi lebih baik.
- d. Memungkinkan produksi dengan biaya yang lebih rendah. Pembuatan sediaan emulgel terdiri dari tahapan yang mudah dan sederhana sehingga memungkinkan untuk diproduksi. Tidak ada instrumen khusus yang dibutuhkan untuk proses pembuatan emulgel, bahan yang digunakan dapat dengan mudah didapat dan ekonomis. Sehingga dapat menurunkan biaya produksi sediaan emulgel.
- e. Tidak memerlukan proses sonikasi yang intensif. Untuk menghasilkan molekul vesikular memerlukan proses sonikasi secara intensif yang mungkin dapat menyebabkan degradasi obat. Pada sediaan emulgel tidak akan terjadi kemungkinan degradasi obat karena tidak dibutuhkannya proses sonikasi.
- f. Pelepasan terkendali. Sediaan emulgel dapat digunakan untuk memperpanjang efek obat dengan waktu paruh ($t^{1/2}$) pendek. Dapat

digunakan pada obat yang bersifat hidrofobik (emulgel tipe M/A) dan obat yang bersifat hidrofilik (emulgel tipe A/M).

(Hyma *et al.*, 2014:2).

1.9. Formulasi sediaan emulgel

Pembuatan sediaan emulgel terdiri dari beberapa komponen yaitu :

a. Bahan pembawa atau basis

Suatu basis harus memiliki beberapa persyaratan yaitu, keberadaan obat yang efisien ketika berada di kulit, dapat melepaskan obat yang akan menuju tempat kerja, dapat menghantarkan obat ke tempat target, memperpanjang terapeutik obat dalam jaringan dengan menyediakan waktu yang cukup untuk menghasilkan efek farmakologi, diformulasikan dengan tepat, diterima secara aturan kosmetika, dan efisien terhadap pelindung kulit.

b. Bahan cair

Bahan cair ini digunakan sebagai fase air untuk emulsi. Bahan yang biasa digunakan yaitu air dan alkohol.

c. Minyak

Untuk emulsi yang digunakan sebagai obat luar digunakan minyak mineral, paraffin tunggal atau dengan kombinasi paraffin cair dan padat yang keduanya digunakan sebagai basis atau sebagai bahan oklusif. Minyak yang biasa digunakan untuk sediaan oral yaitu *non-biodegradable* mineral dan minyak kastor untuk efek laksatif, minyak ikan dan minyak nabati yang digunakan sebagai suplemen bernutrisi.

d. Bahan pengemulsi

Bahan pengemulsi digunakan untuk membentuk emulsifikasi saat pembuatan dan mengontrol stabilitas selama penyimpanan. Bahan pengemulsi yang biasa digunakan yaitu polietilen glikol 40 stearat, sorbitan monooleat (span 80), polioksietilen sorbitan monooleat (tween 80), asam stearat dan natrium stearat.

e. *Gelling agent* (bahan pembentuk gel)

Bahan pembentuk gel ini digunakan untuk meningkatkan konsistensi dan viskositas sediaan. Bahan yang biasa digunakan dalam sediaan emulgel yaitu Carbopol-934, Carbopol -940 dan HPMC 2910.

f. Bahan peningkat penetrasi

Untuk meningkatkan proses absorpsi obat perlu penambahan bahan peningkat penetrasi yang dapat bekerja dengan mengganggu lapisan pelindung kulit dan mengubah jalur lipid antara korneosit sehingga terjadi peningkatan permeabilitas kulit. Beberapa contoh bahan peningkat penetrasi yaitu asam oleat, lesitin dan isopropyl miristat

(Singh *et al.*, 2014:112-123).

1.10. Preformulasi sediaan emulgel

1.10.1. Bahan tambahan

a. **Karbomer**

Karbomer adalah polimer sintetik dengan bobot molekul tinggi dari asam akrilat mata rantai silang dengan alil sukrosa atau alil eter

pentaeritritol. Mengandung tidak kurang dari 56 % dan tidak lebih dari 68 % gugus asam karboksilat dihitung terhadap zat yang dikeringkan. Memiliki pemerian serbuk halus, putih, sedikit berbau karakteristik, higroskopis. Kelarutannya setelah netralisasi dengan alkali hidroksida atau amina larut dalam air, etanol dan gliserol (Departemen Kesehatan RI, 1995:1168).

Digunakan sebagai bahan bioadesif, bahan pelepasan terkendali, pengemulsi, penstabil, bahan pengubah aliran, pensuspensi dan pengikat tablet. Karbomer digunakan sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi 0,5-2,0 %. Dalam larutan 0,2 % karbomer memiliki Ph 2,5-4,0 (Rowe *et al.*, 2009:110-111).

b. Minyak zaitun

Minyak zaitun adalah minyak lemak yang diperoleh dari buah masak *Olea europaea* Linne (Familia *Oleaceae*). Pemerian minyak, berwarna kuning pucat atau kuning kehijauan terang, bau dan rasa khas lemah dengan rasa ikutan agak pedas. Memiliki kelarutan sukar larut dalam etanol, bercampur dengan eter, kloroform, dan dengan karbon disulfida. Memiliki bobot jenis antara 0,910 dan 0,915. Suhu pematatan asam lemak yaitu campuran asam lemak kering akan memadat antara 17°C dan 26°C. Bilangan iodin antara 79 dan 88. Bilangan penyabunan antara 190 dan 195. Wadah dan penyimpanan dalam wadah tertutup rapat dan hindarkan dari panas berlebih (Departemen Kesehatan RI, 1995:630-631).

Mengandung beberapa macam asam lemak seperti asam miristat, asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, dan asam arakhidonat. Bilangan asam dari minyak zaitun yaitu kurang dari sama dengan 0,3. Bilangan peroksida kurang dari sama dengan 5,0. Minyak zaitun digunakan sebagai bahan pembawa minyak (Rowe *et al.*, 2009:470).

c. *Virgin coconut oil (VCO)*

VCO mengandung trigliserida, asam lemak. Digunakan sebagai emolien dan fase minyak. Memiliki titik leleh 23-26°C, bilangan asam kurang dari 5,0; bilangan peroksida < 5,0; bilangan penyabungan 246-264, bilangan iodin 7-11. VCO praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam diklormetan dan petroleum, larut dalam eter, karbon disulfida dan kloroform. VCO digunakan dalam sediaan topikal pada konsentrasi 50-70 %. Dapat bereaksi dengan bahan oksidator, asam dan alkali (Rowe *et al.*, 2009:184-185).

d. Parafin liquidum

Parafin cair adalah campuran hidrokarbon yang diperoleh dari minyak mineral, sebagai zat pemantap dapat ditambahkan tokoferol atau butilhidroksitoluen tidak lebih dari 10 bpj. Pemerian cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi, tidak berwarna, hampir tidak berbau, hampir tidak mempunyai rasa. Kelarutan praktis tidak larut dalam air dan dalam etanol, larut dalam kloroform, dan dalam eter. Memiliki bobot per

mL 0,870 g sampai 0,890 g. Penyimpanan dalam wadah tertutup baik dan terlindung dari cahaya (Departemen Kesehatan RI, 1979:474-475).

e. Natrium lauril sulfat

Natrium lauril sulfat memiliki pemerian hablur, kecil, berwarna putih, atau kuning muda, agak berbau khas. Memiliki kelarutan yang mudah larut dalam air, membentuk larutan opalesen (Departemen Kesehatan RI, 1995:595).

Berfungsi sebagai surfaktan anionik, bahan pengemulsi, penetrasi kulit, lubrikan pada tablet dan zat pembasah. Natrium lauril sulfat digunakan sebagai emulgator anionik pada konsentrasi 0,5-2,5 % . Memiliki nilai HLB 40, konsentrasi misel kritis 8,2 mmol/L pada suhu 20°C, titik leleh 204-207°C, dan pH pada larutan 1 % yaitu 7,0-9,5 (Rowe *et al.*, 2009:651-652).

f. Setostearil alkohol

Setostearil alkohol merupakan cairan jernih, berwarna kuning muda atau hampir tidak berwarna, memiliki bau khas. Larut dalam etanol, eter dan minyak, praktis tidak larut dalam air. Memiliki bilangan asam kurang dari 1,0; bilangan iodin kurang dari 2,0; dan bilangan penyabungan < 2,0. Setostearil alkohol digunakan sebagai emolien, emulgator dan bahan peningkat viskositas. Inkompatibel dengan bahan oksidator kuat dan logam. Dapat digunakan bersama dengan emulgator anionik, setil alkohol, natrium lauril sulfat dan stearil alkohol. Setostearil alkohol aman

digunakan dalam formulasi sediaan topikal dan kosmetik (Rowe *et al.*,2009:150-151).

g. Metil paraben

Metil paraben merupakan hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk, hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar. Metil paraben memiliki kelarutan yang sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Jarak lebur antara 125°C dan 128°C (Departemen Kesehatan RI, 1995:551).

Metil paraben digunakan sebagai pengawet antibakteri. Untuk mencapai keefektifan dari fungsi pengawet maka dapat dicampurkan dengan bahan pengawet lain seperti propil paraben. Pelarut yang digunakan yaitu propilen glikol (2-5 %). Dalam sediaan topikal metil paraben digunakan pada konsentrasi 0,02-0,3 %. Larutan metil paraben stabil pada pH 3-6. Metil paraben memiliki inkompatibilitas dengan bentonit, magnesium trisilikat, talk, tragakan, natrium alginat dan sorbitol . (Departemen Kesehatan RI, 1995:441-443).

h. Propil paraben

Propil paraben atau nipasol memiliki pemerian serbuk putih atau hablur kecil, tidak berwarna. Memiliki BM 180,20. Kelarutan dari propil paraben yaitu sangat sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dan dalam eter, sukar larut dalam air mendidih. Jarak lebur antara 95°C dan

98°C. Disimpan dalam wadah tertutup baik (Departemen Kesehatan RI, 1995:713).

Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba. Konsentrasi yang digunakan pada sediaan topikal yaitu 0,01-0,6 %. Dapat digunakan tunggal ataupun dikombinasikan dengan metil paraben. Propil paraben memiliki inkompatibilitas dengan magnesium alumunium silikat, magnesium trisilikat karena dapat menyerap propil paraben sehingga dapat menurunkan kemampuannya sebagai bahan pengawet. Propil paraben juga dapat mengalami perubahan apabila terhidrolisis dengan basa lemah dan asam kuat (Rowe *et al.*, 2009:596-597).

i. Propilen glikol

Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Kelarutan dapat bercampur dengan air, aseton, kloroform, larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial, tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Memiliki BM 76,09 dengan bobot molekul antara 1,035 dan 1,037 (Departemen Kesehatan RI, 1995:712).

Propilen glikol digunakan sebagai pengawet antibakteri, humektan, pelarut, *stabilizer* dan desinfektan. Propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi 15 %, pengawet pada konsentrasi 15-30 % dan sebagai pelarut sediaan topikal pada konsentrasi 5-80 % . Propilen glikol memiliki inkompatibilitas dengan kalium permanganat. Dibandingkan

gliserin, propilen glikol dapat mengurangi efek iritasi pada penggunaan topikal (Rowe *et al.*,2009:592-593).

j. Tokoferol

Tokoferol praktis tidak berbau dan tidak berasa. Berupa minyak kental jernih, warna kuning atau kuning kehijauan. Golongan alfa tokoferol tidak stabil terhadap udara dan cahaya terutama dalam suasana alkalis. Memiliki kelarutan yang sukar larut dalam air, larut dalam etanol, dapat bercampur dengan eter, aseton, minyak nabati dan dengan kloroform. Dsimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya (Departemen Kesehatan RI, 1995:796).

k. Aquadest

Aquadest merupakan cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau. Digunakan sebagai pelarut. Memiliki titik didih 100°C. Aquadest larut dengan pelarut polar. Namun inkompatibilitas dengan senyawa yang mudah terhidrolisis, dapat bereaksi dengan garam anhidrat dan bahan organik . (Rowe *et al.*,2009:766-767).

1.11. Hipotesis

Ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) dalam sediaan emulgel yang menggunakan berbagai jenis minyak dapat mendukung aktivitas tabir surya dari sediaan emulgel.