

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kemangi (*Ocimum americanum* L.)

1. Sistematika tanaman



Gambar 1. Tanaman kemangi (Atika 2017)

Daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) merupakan sebuah tanaman dengan klasifikasi sebagai berikut : (Baseer & Jain K. 2016)

| | |
|---------|-------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisi | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Lamiales |
| Family | : Lamiaceae |
| Genus | : <i>Ocimum</i> |
| Spesies | : <i>Ocimum americanum</i> L. |

2. Nama daerah

Jawa (kemangi); Sunda (lampes); Madura (kemanghi); Bali (Uku-uku); Manado (balakama); Maluk (Lufe-lufe); Minahasa (baramakusu) (Hariana 2013).

3. Morfologi tanaman

Tanaman *Ocimum americanum* L. memiliki morfologi dengan ciri-ciri yaitu bunga sedikit lebih kecil, berwarna putih, dengan benang sari menonjol dan

lebih berambut. Tandan bunga banyak, penuh dan tegak. Warna daun hijau terang, bentuk daun bulat memanjang dengan bentuk ujung daun runcing-tumpul dan bentuk pangkal daun tumpul. Tepi daun bergerigi, permukaan daun halus dan panjang daun 4,9-9,8 cm. Tinggi tanaman 70-85 cm dengan warna batang hijau terang (Hadipoentyanti *et al.* 2004). Biji berukuran kecil, bertipe keras, cokelat, dan waktu diambil segera membengkak. Tipe buah terdiri dari empat biji, akar tunggang dan berwarna putih kotor (Hariana 2013).

Panen dilakukan apabila tanaman sudah berbunga penuh dan sudah mulai pembentukan biji serta daun-daun bagian bawah mulai berubah warna menjadi kekuningan yaitu sekitar 2-3 bulan masa tanam. Panen sebaiknya dilakukan sebelum daun tanaman berguguran (Hadipoentyanti & Wahyuni. 2008).

4. Khasiat dan kegunaan

Disebagian wilayah Indonesia tanaman kemangi (*Ocimum americanum* L.) dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegunaannya antara lain makanan sayur, dan ramuan minuman penyegar. Daun pada kemangi biasanya digunakan untuk bumbu masak, lalapan pada makanan, serta untuk mencuci tangan karena memiliki bau yang harum dan khas. Daun dapat digunakan untuk mengobati demam, batuk, selesma, encok, urat saraf, air susu kurang lancar, sariawan, panu, radang telinga, muntah-muntah dan mual, peluruh kentut, peluruh haid, pembersih darah setelah bersalin, borok, dan untuk memperbaiki fungsi lambung, menghilangkan bau badan dan bau mulut (Hariana 2013).

5. Kandungan kimia

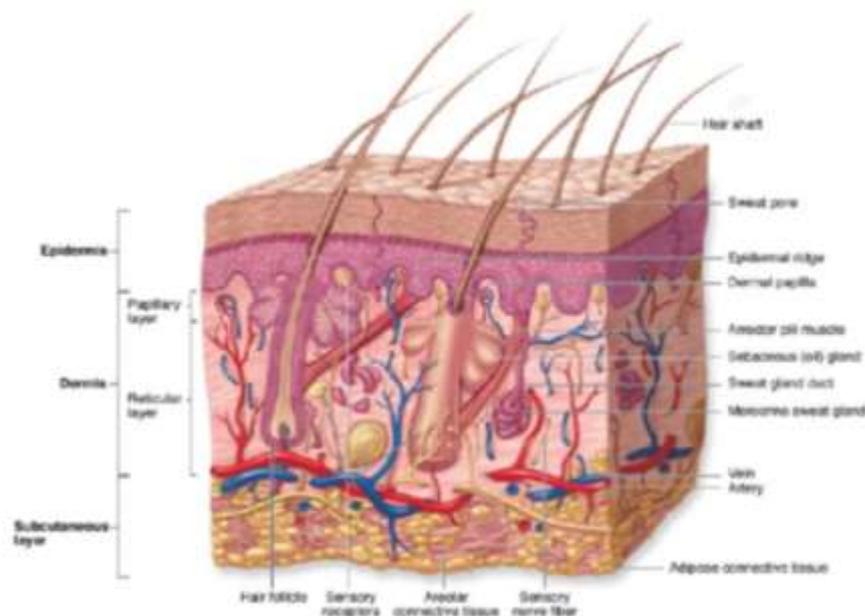
Kandungan kimia pada *Ocimum americanum* L. yaitu minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, alkaloid, fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavonoid, terpenoid dan antrakuinon (Dhale *et al.* 2010). Minyak atsiri pada *Ocimum americanum* L. mengandung komponen kamfor, metil sinamat, sitral, geraniol, limonen dan linalool (Hadipoentyanti & Wahyuni. 2008). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ismail *et al.* 2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) mengandung senyawa fenolik khususnya (flavonoid dan tanin) dan memiliki potensi sebagai tabir surya. Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid dan tanin mempunyai potensi tabir surya karena

adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B, sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit (Shovyana & Zulkarnain 2013).

B. Kulit

1. Anatomi kulit

Kulit merupakan bagian terluar yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti keratinasi, respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar (Tranggono & Latifah. 2007).



Gambar 2. Struktur kulit (Mescher 2010)

Struktur kulit dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1.1 Lapisan epidermis. Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar yang mempunyai sel basal yang secara terus menerus membelah untuk mempertahankan lapisan epitel berlapis. Fungsi lapisan epidermis yaitu

membentuk perisai fisik dan antimikroba untuk melindungi tubuh dari ancaman lingkungan, serta melindungi struktur bagian dalam dari trauma.

1.2 Lapisan dermis. Lapisan dermis merupakan anyaman serabut kolagen dan elastin yang bertanggung jawab untuk sifat-sifat penting dari kulit dengan tebal sekitar 3-5 mm. dermis mengandung pembuluh darah, pembuluh limfe, ujung saraf, kelenjar keringat sebacea, folikel rambut, dan otot rambut (Wasitaatmadja 1997).

1.3 Lapisan subkutis. Lapisan subkutis terletak di bawah lapisan dermis. Subkutis terdiri atas kumpulan-kumpulan sel-sel lemak dan serabut-serabut jaringan ikat dermis. Sel lemak berupa sel bulat, besar, inti terdesak kepinggir karena bertambahnya sitoplasma lemak (Wasitaatmadja 1997).

2. Absorpsi kulit terhadap kosmetik

Absorpsi bahan dari luar kulit masuk ke dalam aliran darah disebut sebagai absorpsi percutan. Absorpsi obat melalui kulit disebabkan oleh penetrasi obat dengan stratum korneum yang terdiri dari kurang lebih 40% protein dan 40% air. Stratum korneum semipermeabel sehingga obat berpenetrasi secara difusi pasif. Absorpsi kulit terhadap kosmetika dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu berasal dari lingkungan hidup (sinar UV, suhu, dan kelembaban udara), faktor lingkungan tubuh (tempat aplikasi kosmetik, luas aplikasi kosmetik, umur pemakai, kondisi kulit yang diaplikasikan kosmetik), dan faktor kosmetika yang dipakai (intensitas pemakaian, keasaman kosmetik, konsentrasi bahan aktif, jenis bahan dasar yang menjadi bahan pelarut pada kosmetik) (Kusantati 2008).

3. Warna kulit

Warna kulit sangat beragam, dari yang berwarna putih mulus, kuning, coklat, kemerahan, atau hitam. Warna kulit terutama ditentukan oleh oxyhemoglobin yang berwarna merah, hemoglobin tereduksi yang berwarna merah kebiruan, melanin yang berwarna coklat, keratohyalin yang memberikan penampakan opaque pada kulit. Lapisan-lapisan stratum corneum yang memiliki warna putih kekuningan atau keabu-abuan (Tranggono & Latifah. 2007).

Dari semua bahan-bahan pembangun warna kulit, yang paling menentukan warna kulit adalah pigmen melanin. Melanin adalah pigmen alamiah kulit yang memberikan warna coklat. Melanin dibuat dari sejenis asam amino dengan oksidasi tirosin diubah menjadi butiran-butiran tirosin yang berwarna coklat, serta proses ini dibantu dengan adanya enzim tirosinase dan oksigen. Oksidasi tirosin menjadi melanin terjadi pada suhu yang lebih tinggi atau dibawah sinar ultraviolet. Jumlah, tipe, ukuran dan distribusi pigmen melanin kulit terjadi pada butir-butir melanosome yang dihasilkan oleh sel-sel melanosit yang terdapat di antara sel-sel basal keratinosit di dalam lapisan-lapisan benih (Kusantati 2008).

4. Mekanisme pigmentasi

Pembentukan melanosom di dalam melanosit melalui 4 fase yaitu fase 1 permulaan pembentukan melanosom dari matriks protein dan tirosinase, diliputi membran dan berbentuk vesikula bulat, fase 2 disebut pre-melanosom, pembentukan belum sempurna belum terlihat adanya pembentukan melanin, fase 3 mulai nampak adanya deposit melanin didalam membran vesikula. Disini mulai terjadi melanisasi melanosom, fase 4 deposit melanin memenuhi melanosom yang merupakan partikel-partikel padat dan berbentuk sama, dan proses melanisasi melanosom terjadi di fase 3 dan fase 4 sebelum melanosom dieksresikan ke keratinosit (Tranggono & Latifah. 2007).

Kulit yang terpapar sinar matahari selama antara 6-20 jam akan menghasilkan eritema yang cepat atau lambat menimbulkan pencoklatan kulit (*tanning*). *Tanning* cepat tampak jelas 1 jam setelah kulit terpapar matahari dan kemudian akan hilang kembali dalam waktu 4 jam. Kemungkinan disebabkan oleh reaksi oksidasi dari radikal bebas semiquinone yang tidak stabil di dalam melanin sehingga tidak tampak adanya pembentukan melanosom baru. *Tanning* lambat terjadi 48-72 jam setelah kulit terpapar sinar UV A. Hal ini disebabkan oleh pembentukan melanosom-melanosom baru secara perlahan, dan baru terlihat dalam waktu 72 jam (Tranggono & Latifah. 2007).

C. Tabir Surya

1. Pengertian tabir surya

Tabir surya adalah merupakan sediaan kosmetik yang dirancang untuk dapat mengurangi efek negatif sinar matahari terhadap kulit melindungi kulit yang terpapar sinar matahari (Tranggono & Latifah. 2007). Berdasarkan mekanisme kerjanya, bahan aktif tabir surya dibagi menjadi dua, yaitu mekanisme fisik dan kimia. Tabir surya fisik mekanisme kerjanya memantulkan radiasi sinar ultraviolet, kemampuannya berdasarkan ukuran partikel dan ketebalan lapisan, bisa menembus lapisan dermis hingga subkutan atau hipodermis dan efektif pada spektrum radiasi UV A, UV B dan sinar tampak, sedangkan tabir surya kimia, mekanisme kerjanya mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet dan mengubahnya menjadi bentuk energi panas, dapat mengabsorpsi hampir 95% radiasi sinar UV B yang dapat menyebabkan *sunburn* dan eritema (Lavi 2012).

2. Metode penentuan potensi tabir surya

Ada beberapa cara untuk menentukan kekuatan suatu preparat tabir surya yaitu dengan berdasarkan persen transmisi eritema (%Te) dan pigmentasi (%Tp). Persen transmisi eritema adalah persen total fluks eritema yang diteruskan oleh bahan tabir surya. Nilai transmisi eritema dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas eritema (Fe) pada panjang gelombang (292,5-372,5 nm). Sedangkan, nilai transmisi pigmentasi dihitung dengan cara mengalikan nilai transmisi (T) dengan faktor efektivitas pigmentasi (Fp) pada panjang gelombang (292,5-372,5 nm). Selanjutnya nilai persen transmisi eritema dan pigmentasi dihitung berdasarkan rumus % transmisi eritema yaitu: (Cumpelik 1972).

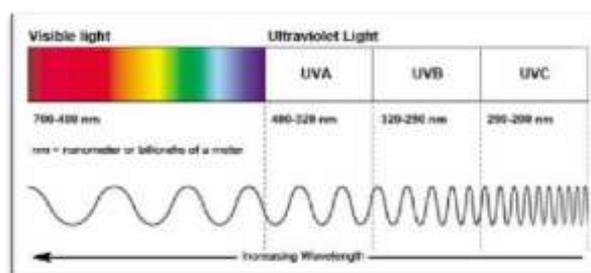
$$\% \text{ transmisi eritema} = \frac{\sum T.Fe}{\sum Fe} \dots\dots\dots (1)$$

$$\% \text{ transmisi pigmentasi} = \frac{\sum T.Fp}{\sum Fp} \dots\dots\dots (2)$$

3. Radiasi ultraviolet

Sinar matahari yang dapat membahayakan kulit adalah sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet (UV) adalah salah satu sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah (Setiawan 2010). Sinar ultraviolet (UV) yang terdiri atas sinar UV A (320-400 nm

), sinar UV B (290-320 nm) (Barel *et al.* 2009), sinar UV C (200-290 nm) yang memiliki Panjang gelombang paling pendek, tetapi memiliki energi serta daya perusak yang paling besar. Sinar UV C tidak sampai ke bumi karena diserap oleh lapisan ozon di angkasa luar (Tranggono & Latifah. 2007).



Gambar 3. Panjang Gelombang Sinar Ultraviolet (Syarif 2017)

D. Sun Protecting Factor (SPF)

Sun Protecting Factor (SPF) merupakan nilai dari potensi sebuah produk tabir surya dalam melindungi kulit dari sengatan matahari. Angka SPF adalah penentu seberapa lama dapat berada dibawah sinar matahari tanpa terbakar selama memakai produk tabir surya tanpa mengalami *sunburn* (Shovyana & Zulkarnain. 2013). Semakin besar nilai SPF, maka semakin besar perlindungan yang diberikan oleh produk tabir surya tersebut (Wilkinson *et al.* 1982).

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum terbagi dalam dua tipe yaitu dengan mengukur absorbansi atau transmisi radiasi UV melalui produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran, dan dengan menentukan absorbansi tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri UV-VIS. Larutan hasil pengenceran dari tabir surya diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 290-320 nm kemudian hasil absorbansi dicatat.

Mansyur (1986) mengembangkan suatu persamaan matematis untuk mengukur nilai SPF secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

CF = faktor koreksi

EE = spektrum efek eritema

I = spektrum intensitas matahari

Abs = absorbansi sampel

Tabel 1. Nilai EE x I pada panjang gelombang 290-320 nm

| Panjang gelombang | EE x I |
|-------------------|--------|
| 290 | 0,0150 |
| 295 | 0,0817 |
| 300 | 0,2874 |
| 305 | 0,3278 |
| 310 | 0,1864 |
| 315 | 0,0837 |
| 320 | 0,0180 |
| Jumlah | 1 |

E. Spektrofotometri UV-VIS

Prinsip kerja Spektrofotometri UV-VIS yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap (I), sebagian dipantulkan (Ir), dan sebagian lagi dipancarkan (It). penentuan secara kuantitatif berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan dari spektrum dengan adanya senyawa pengompleks sesuai unsur yang dianalisisnya. Adapun yang melandasi pengukuran spektrofotometri ini dalam penggunaannya adalah hukum Lambert-Beer yaitu bila suatu cahaya monokromatis dilewatkan melalui suatu media yang transparan, maka intensitas cahaya yang ditransmisikan sebanding dengan tebal dan kepekaan media larutan yang digunakan berdasarkan persamaan berikut : (Yanlinastuti 2016)

$$A = \log I/I_0 \text{ atau } A = a.b.c (1) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

A = absorbansi

a = koefisien serapan molar

b = tebal media cuplikan yang dilewati sinar

c = konsentrasi unsur dalam larutan cuplikan

I₀ = intensitas sinar mula-mula

I = intensitas sinar yang diteruskan

F. Simplisia

1. Pengertian simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan sediaan herbal yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali dinyatakan lain,

Simplisia merupakan bahan yang telah dikeringkan (Depkes RI 2014). Simplisia dapat digolongkan dalam tiga kategori, yaitu simplisia hewani, simplisia nabati, simplisia mineral atau pelikan. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, atau zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Depkes RI 2014). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan, atau gabungan dari ketiganya. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Depkes RI 2014). Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan *et al* 2010).

2. Serbuk simplisia

Serbuk adalah sediaan obat tradisional berupa butiran homogen dengan derajat halus yang cocok, bahan bakunya berupa simplisia sediaan galenik, atau campurannya (Depkes RI 1994). Serbuk simplisia adalah sediaan obat tradisional berupa butiran homogen dengan derajat halus yang sesuai, terbuat dari simplisia atau campuran dengan ekstrak yang cara penggunaannya diseduh dengan air panas (Ditjen POM 2014).

Serbuk dari simplisia memiliki beberapa persyaratan yaitu : kadar air tidak lebih dari 10%, angka lempeng total $\leq 5 \times 10^7$, angka kapang dan kamir tidak lebih dari 5×10^5 , mikroba patogen negatif, Aflatoksin tidak lebih dari 30 bpj. Untuk penggunaan bahan tambahan seperti pengawet, serbuk dengan bahan baku simplisian dilarang ditambahkan bahan pengawet. Wadah dan penyimpanannya untuk serbuk simplisia ialah dalam wadah tertutup baik, disimpan pada suhu kamar, ditempat kering dan terlindung dari sinar matahari (Depkes RI 1994).

G. Ekstraksi

1. Pengertian ekstrasi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif

yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah penilian pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM 2000). Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani 2014).

2. Tujuan ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu. (Ditjen POM 2000).

3. Metode ekstraksi

Penelitian ini menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsipn metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Depkes RI 2000). Maserasi dilakukan drngan menghaluskan bahan simplisia sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi atau direndam. Rendaman disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali. Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari.

Proses maserasi selesai ditandai dengan terjadinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan cairan yang masuk ke dalam. Persyaratan maerasi adalah rendaman harus dikocok berulang-ulang (kira-kira 3 kali sehari) agar dapat menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif yang lebih cepat didalam cairan. Perpindahan zat aktif turun disebabkan

karena keadaan diam selama maserasi. Perbandingan simplisia terhadap cairan pengestraksi yang semakin besar, maka semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigt 1995).

Keuntungan dari proses ini yaitu dapat mengisolasi bahan dengan perendaman sampel tanaman akan terjadi pemecahan dinding dan membrane sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan bahan alam dalam pelarut tersebut. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Lachman *et al.* 1994).

H. Gel

1. Pengertian gel

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem semisolid yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Allen & Loyd, 2002). Basis yang digunakan sediaan gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu hidrogel dan lipogel. Hidrogel merupakan sediaan yang dapat dioleskan yang terbentuk melalui pembengkakan terbatas bahan makromolekul organik atau senyawa anorganik dan tergolong dalam kelompok besar heterogel kaya kandungan air (kandungan air 80-90%). Hidrogel memiliki beberapa keuntungan yaitu daya sebar pada kulit baik, mudah dicuci dengan air dan tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya *respiration sensibilis* oleh karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori (Voight 1995). Lipogel merupakan suatu gel dengan basis lemak. Lipogel biasa digunakan bersamaan dengan *lotion* dan untuk kulit kering (Anief 1997). Penggunaan lipogel jika dibandingkan dengan

hidrogel semakin sedikit dan mulai berkurang karena dapat menyebabkan ketengikan walaupun sudah ditambahkan dengan stabilisator kimia dan bahan pengawet (Voigt 1995).

2. Mekanisme gel

Gel yang homogen perlu untuk mendispersikan bahan pembentuk gel, sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air. Beberapa Teknik yang dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan *trituration*. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentuk gel ke dalam air yang di aduk (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008). Sediaan dalam bentuk gel memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi yang tidak tergantung pada kelarutan obatnya (Sulaiman & Kuswahyuning . 2008).

3. *Gelling Agent*

Gelling agent adalah bahan tambahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam sediaan obat, dan sediaan kosmetik. Beberapa bahan penstabil dan pengental juga termasuk dalam bahan pembentuk gel. Jenis-jenis bahan pembentuk gel biasanya merupakan bahan berbasis polisakarida atau protein.

3.1 Karagen. Karagen merupakan hidrokoloid yang diekstraksi dari red seaweed yang dapat digolongkan menjadi kappa, iota, dan lamda karagen. Tiga golongan ini, hanya lamda karagen yang tidak dapat membentuk gel. Kappa dan iota merupakan gel bersifat reversible dalam air dan sering disebut sebagai temperature yang sensitif polimer. Pembentukan gel dapat dipengaruhi oleh adanya kation. Gel yang terbuat dari karagen dan ion kalium memiliki sifat lubrisitas dan emolien yang baik., sehingga sering digunakan sebagai pembawa obat sediaan topikal dan sediaan farmasi lainnya. Kombinasi karagen dan Natrium karboksimetil selulosa menghasilkan gel dengan berbagai variasi konsistensi dan tekstur (Sulaiman & Kuswahyuning . 2008).

3.2 Alginat. Asam alginat bersifat tidak berasa, tidak berbau, dan berwarna putih sampai putih kekuningan. Asam alginat mengembang di dalam air dan terbentuk *cross linking* dengan adanya penambahan garam kalsium seperti

kalsium sitrat. Asam alginat didispersikan dalam air dengan cara pengadukan kuat selama 30 menit. *Premixing* dengan bahan serbuk lain atau dengan bahan larut air akan membantu proses dispersi (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

3.3 Amilum. Amilum merupakan polisakarida utama pada berbagai tanaman tingkat tinggi termasuk jagung, gandum, dan kentang. Jenis gel yang terbentuk tergantung amilum yang digunakan, amilum jagung gel membentuk gel yang rigid dan *opaque*, sedangkan amilum kentang membentuk gel jernih dan non rigid (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

3.4 Asam hialurat. Asam hialurat membentuk gel rigid dan transparant pada konsentrasi 2%. Gel yang terbuat dari bahan ini banyak digunakan untuk sediaan mata (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

3.5 Tragakan. Gom tragakan sering digunakan sebagai pembentuk gel dan stabil pada pH 4-8. Asam benzoat atau natrium benzoat 0,1% atau kombinasi 0,17% metil paraben 0,03% propil paraben digunakan sebagai pengawet pada gel ini. Gom tragakan cenderung menggumpal ketika ditambahkan dengan air panas atau dingin sehingga disperse dalam air dilakukan dengan penambahan tragakan ke dalam air dengan pengadukan yang kuat. Penggunaan etanol, gliserin atau propilenglikol untuk membasahi tragakan juga merupakan cara yang efektif untuk membantu proses dispersi. Formula gel terdapat serbuk lain maka serbuk dapat dicampur terlebih dahulu dengan tragakan dalam keadaan kering (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

3.6 Pektin. High-methoxy (HM) pektin membentuk gel dengan adanya sukrosa konsentrasi tinggi pada pH asam. *Low-methoxy* (LM) membentuk gel dengan adanya kation divalent, terutama kalsium (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

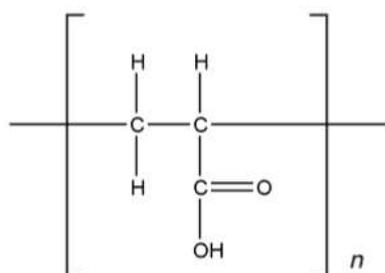
3.7 Gelatin. Gelatin merupakan kolagen yang terdenaturasi pada kondisi asam atau basa untuk memperoleh gelatin tipe A atau B. Karakter gel yang terbentuk pada protein, rata-rata BM, suhu, pH, dan bahan tambahan. Gel dibuat dengan mendispersikan gelatin ke dalam air panas kemudian didinginkan. Cara lain dengan menambahkan 3-5 bagian pelarut organik seperti etil alkohol atau

propilenglikol sehingga polimer tidak mengembang kemudian ditambah air panas dan didinginkan (Sulaiman & Kuswahyuning. 2008).

I. Monografi Bahan

1. *Aquapec* 505 HV

Aquapec 505 HV termasuk dalam kelompok polimer akrilat. Nama lain dari *Aquapec* 505 HV yaitu Carbopol yang digunakan untuk mendapatkan sediaan gel yang jernih, stabil kimia dan menjaga bioadhesif. *Aquapec* HV 505 dapat meningkatkan viskositas pada konsentrasi yang kecil maupun konsentrasi besar, serta dapat meningkatkan kestabilan gel. *Aquapec* HV 505 memiliki karakteristik sebagai larutan netral yang larut dalam alkohol dan air, dapat mengembang dalam air maupun dalam alkohol. Karakteristik *Aquapec* HV 505 yaitu warna putih, serbuk halus, sifatnya asam, higrokopis, dan memiliki bau yang khas, membentuk sediaan yang transparan dan bekerja efektif pada rentang pH yang luas.. *Aquapec* HV 505 dapat terdispersi dalam air membentuk larutan koloidal bersifat asam. *Aquapec* HV 505 dapat digunakan sebagai *gelling agent* jika penggunaannya pada konsentrasi 0,5-2 % (Rowe *et al.* 2009). *Aquapec* HV 505 memiliki keuntungan yaitu non-toksik dan non-iritan dalam penggunaan, serta tidak menimbulkan efek hipersensitivitas atau alergi terhadap penggunaan secara topikal pada manusia. Pembuatannya dengan cara mendispersikan serbuk diatas air panas atau dingin atau dalam pelarut organik sambil diaduk untuk mencegah terbentuknya gumpalan, setelah itu pengadukan dilanjutkan sampai terbentuknya larutan dengan viskositas yang rendah sambil menambahkan zat penetral (Wade 1994).

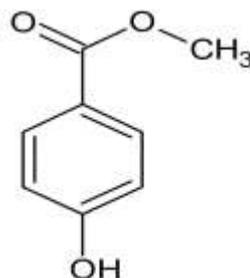


Gambar 4. Struktur *aquapec* HV 505 (Rowe *et al.* 2009)

2. Metil paraben

Nama lain dari metil paraben adalah nipagin, *4-hydroxybenzoic acid methyl ester*, *metagin*, *Methyl chemosept*, *methylis parahydroxybenzoas*, *methyl p-hydroxybenzoate*, dan *Methyl parasept*. Metil paraben mempunyai rumus molekul $C_8H_8O_3$ dengan berat molekul sebesar 152,15 gram/mol. Metil paraben biasanya digunakan sebagai bahan pengawet atau preservatif, mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, produk makanan dan kosmetik. Rentang *pH* berkisar antara 4-8 dalam sediaan topikal (Rowe *et al.* 2009).

Metil paraben merupakan paraben yang paling efektif dan secara luas digunakan sebagai pengawet dalam kosmetik. Aktivitas antimikroba dapat meningkat ketika rantai dari alkil semakin panjang, aktivitas zat dapat diperbaiki dengan kombinasi paraben yang memiliki efek sinergis. Aktivitas antimikroba dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (2-5%), phenylethyl alcohol, dan asam edetic. Rentang penggunaan metil paraben dalam sediaan topikal sebesar 0,02-0,3% (Rowe *et al.* 2009).



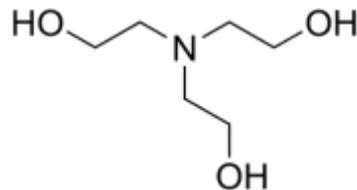
Gambar 5. Struktur metil paraben (Rowe *et al.* 2009)

3. Trietanolamina

Nama lain dari trietanolamina yaitu TEA, tealan, *triethylolamine*, *trihydroxytriethylamine*, *tris (hydroxyethyl) amine*, dan *trolaminum*. Memiliki berat molekul 149,19 gram/mol dan rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ (Rowe *et al.* 2009). Bahan ini sering digunakan pada formulasi sediaan topikal sebagai agen penetral, agen pengemulsi, dimana dengan adanya gliserol akan bereaksi dengan membentuk sabun anionik dengan *pH* sekitar 8-10,5 dan bersifat stabil.

Apabila terkena udara dan sinar cahaya langsung, maka TEA akan mengalami discoloration atau berubah warna menjadi cokelat. Pada formulasi

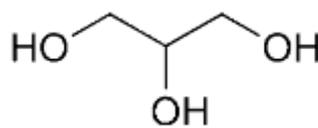
gel, TEA berfungsi sebagai agen penetral *pH* dengan mengurangi tegangan permukaan dan meningkatkan kejernihan, pada konsentrasi 2-4% w/v (Rowe *et al.* 2009).



Gambar 6. Struktur trietanolamina (Rowe *et al.* 2009)

4. Gliserin

Nama lain dari gliserin yaitu *glycerol*, *glycerine*, *glycerolum*, *glycon G-100*, *kemstrene*, *optim*, *pricerine*, *1,2,3-propanetriol*, *trihydroxypropane glycerol*. Mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan berat molekul 92,10 gram/mol. Pemerian gliserin seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, kental, netral terhadap lakmus, memiliki rasa manis kira-kira 0,6 kali sukrosa dan higroskopik. Gliserin dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba, *cosolvent*, *emollient*, *humectant*, *plasticizer*, pelarut, pemanis dan pengisotonis (Rowe *et al.* 2009).

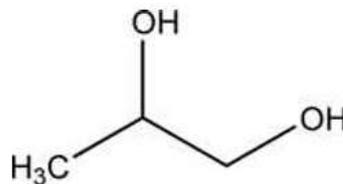


Gambar 7. Struktur gliserin (Rowe *et al.* 2009)

5. Propilen glikol

Propilen glikol mempunyai nama lain yaitu *1,2-Dihydroxypropane*, *2-hydroxypropanol*, *methyl ethylene glycol*, *methyl glycol*, *propane-1,2-diol*, *propylenglycolum*. Propilen glikol memiliki rumus molekul $C_3H_8O_2$ dan berat molekul 76,09 gram/mol. Propilen glikol (*1,2-Dihidroksipropana*) berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, viscous, dan tidak berbau, dengan rasa manis menyerupai gliserin. Propilen glikol memiliki titik didih 18°C , titik lebur -59°C , dengan berat jenis 1,038g/ML pada suhu 20°C . Propilen glikol bersifat campur dengan aseton, kloroform, etanol, gliserin, dan air. Senyawa ini tidak kompatibel dengan adanya senyawa pengoksidasi. Pada sediaan topikal, propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi maksimal 15% (Rowe *et al.* 2006). Propilen glikol berfungsi sebagai pengawet antimikroba, pelarut, *cosolvent*,

emollient, humectant, plasticizer, dan zat penstabil. Pada suhu rendah propilen glikol stabil dan disimpan dalam wadah tertutup dengan baik, jika pada suhu tinggi dan disimpan di tempat terbuka propilen glikol cenderung mengoksidasi (Rowe *et al.* 2009).



Gambar 8. Struktur propilen glikol (Rowe *et al.* 2009)

6. Akuades

Air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan disebut akuades. Air murni ini di dapat dengan cara penyulingan, pertukaran ion, osmosis terbalik, atau dengan cara yang sesuai. Air murni lebih bebas dari kotoran maupun mikroba. Air murni digunakan sebagai pelarut dan penyesuaian volume akhir sediaan (Ansel 1989).

7. Minyak jeruk manis

Minyak jeruk manis atau oleum auranti adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan pemerasan kulit jeruk terluar *Citrus sinensis* L. yang masak dan segar. Pemerian minyak jeruk manis yaitu cairan, berwarna kuning muda sampai coklat kekuningan, bau khas. Kelarutan minyak jeruk manis yaitu larut dalam 7 bagian etanol 90% P. khasiat sebagai zat tambahan atau pengaroma (Depkes RI 1994).

J. Landasan Teori

Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetik yang secara fisik atau kimia dapat menghambat penetrasi sinar UV ke dalam kulit. Pembagian tabir surya yaitu, tabir surya kimia dan tabir surya fisik. Tabir surya kimia yaitu menyerap radiasi sinar UV B dan tabir surya fisik bekerja dengan memantulkan radiasi efektif terhadap radiasi sinar UV A dan UV B, adapula tabir surya di alam, misalnya senyawa fenolik yang terdapat dalam tanaman yang berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid dan tanin mempunyai potensi

sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang mampu menyerap sinar UV sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit (Whenny *et al* 2015). Tanaman yang digunakan yaitu daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) merupakan tanaman yang mudah didapatkan tersebar hampir diseluruh Indonesia karena dapat tumbuh liar maupun dibudidayakan (Sudarsono *et al.* 2002). Daun kemangi memiliki bau dan rasa yang khas, digunakan sebagai lalapan segar untuk dimakan dan memiliki berbagai macam khasiat (Hadipoentyanti & Wahyuni. 2008). Daun kemangi secara tradisional digunakan sebagai obat sakit perut, obat demam, dan menghilangkan bau mulut, menghilangkan bau badan. Daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) juga memiliki potensi sebagai tabir surya karena mengandung senyawa fenolik (flavonoid dan tanin) (Ismail *et al.* 2014).

Kandungan kimia pada *Ocimum americanum* L. yaitu minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, alkaloid, fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavonoid, terpenoid dan antrakuinon (Dhale *et al.* 2010). Minyak atsiri pada *Ocimum americanum* L. mengandung komponen kamfor, metil sinamat, sitral, geraniol, limonen dan linalool (Hadipoentyanti & Wahyuni. 2008). Menurut (Ismail *et al.* 2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa daun kemangi mengandung senyawa fenolik (flavonoid dan tanin) yang mempunyai potensi sebagai tabir surya pada konsentrasi ekstrak masing-masing 0,03% memiliki nilai SPF 5,21; 0,06% memiliki nilai SPF 5,94; dan konsentrasi ekstrak 0,12% memiliki nilai SPF 8,97. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka akan semakin tinggi nilai SPF yang dihasilkan.

Penggunaan ekstrak etanol kemangi tidak efektif jika digunakan secara langsung pada kulit, selain itu juga penggunaannya kurang praktis. Sehingga untuk meningkatkan efektifitas penggunaannya ekstrak etanol daun kemangi dilakukan formulasi sediaan topikal dibuat dalam sediaan gel. Keuntungan gel adalah mudah dioleskan, melembabkan, mudah berpenetrasi dalam kulit, gel memiliki sifat yang lunak, lembut, dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit (Jones & JB. 2010). Pembuatan sediaan semi padat, khususnya yang diaplikasikan pada kulit harus mempertimbangkan banyak faktor misalnya jenis atau kondisi kulit, penyakit dan basis yang sesuai.

Penggunaan jenis dan konsentrasi bahan tambahan maupun ekstrak yang berbeda akan mempengaruhi mutu dan kestabilan fisik suatu sediaan gel sehingga uji stabilitas fisik terhadap formula perlu dilakukan. Mutu fisik meliputi daya lekat dan daya sebar. Daya lekat gel mampu melekat pada permukaan kulit dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan dicuci atau dibersihkan, Semakin lama daya lekat sediaan gel maka semakin baik sediaan gel tersebut, dan daya sebar mampu menyebar dengan mudah di kulit, karena pemakaiannya lebih mudah dan lebih nyaman. Semakin besar daya sebar yang diberikan, maka kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas. Uji stabilitas gel dilakukan untuk menjamin sediaan memiliki sifat yang sama setelah sediaan dibuat dan masih memenuhi parameter kriteria selama penyimpanan. Stabilitas meliputi organoleptik yaitu tidak ada perubahan bentuk, warna, bau, homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan, *pH* melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. *pH* sediaan yang memenuhi kriteria *pH* kulit yaitu, 4,5-7,5 sedangkan *pH* syarat mutu pelembab kulit yaitu 4,5-8,0 dan viskositas selama penyimpanan. Perubahan viskositas suatu produk sangat dipengaruhi perubahan fase dispersi, medium dispersi, emulgator, kondisi lingkungan dan suhu selama penyimpanan (Sayuti 2015).

Penelitian ini menggunakan basis *Aquapec HV-505*. *Aquapec HV 505* adalah turunan carbopol yang digunakan untuk mendapatkan sediaan gel yang jernih, memberikan iritasi yang rendah, stabil kimia dan menjaga bioadhesif. *Aquapec* merupakan polimer asam akrilat. *Aquapec HV 505* memiliki karakteristik sebagai larutan netral yang larut dalam alkohol dan air, dapat mengembang dalam air panas maupun dingin, serta memiliki kemampuan untuk meningkatkan viskositas dalam konsentrasi yang kecil maupun konsentrasi besar (Rowe *et al.* 2009).

K. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Pertama, sediaan gel ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, nilai SPF yang dihasilkan oleh sediaan gel ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) paling tinggi pada formula III dengan konsentrasi 0,96%.

Ketiga, sediaan gel ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) memiliki aktivitas perlindungan sebagai tabir surya.

