

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kemangi

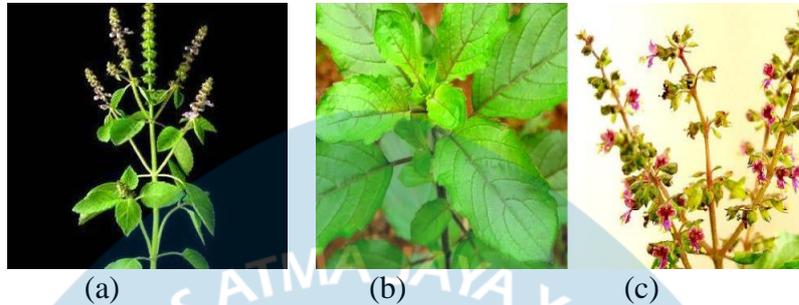
Kemangi merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Tanaman ini tumbuh liar ataupun dibudidayakan. Tanaman kemangi tumbuh ditempat lahan terbuka atau tertutup (Bessie dkk., 2018). Tanaman kemangi termasuk ke dalam famili Lamiaceae yang memiliki ciri tumbuhan semak dengan tinggi sekitar 30-150 cm, batang kemangi berbentuk segi empat, permukaan batang beralur dan memiliki bulu halus, bercabang banyak dan berwarna hijau, memiliki bunga berwarna putih serta aroma khas (Kumalasari dan Andiarna, 2020).

Menurut Verma (2016), Tanaman kemangi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Subkerajaan	: Tracheobionta
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Ocimum</i>
Spesies	: <i>Ocimum sanctum</i> L.

Daun kemangi pada Gambar 1(a) dan 1(b). berbentuk elips, lonjong, lancip atau tumpul, utuh atau bergerigi, puber di kedua sisi (Maharjan, 2020). Bunga kemangi pada Gambar 1(c). dari malai ramping panjangnya 4 hingga 12 cm dengan lebar 1 sampai 1,5 cm. *Bracteoles* panjangnya 2 sampai 3mm, *ovate, acuminate, ciliate*; bunga di verticils, pada tangkai panjang 2 hingga 4,5 mm saat pembungaan, kelopak panjangnya 2,5 mm, dalam buah hingga 5 mm, gundul di dalam, bibir atas *suborbicular*, refleks, *apiculate* pendek, bibir bawah lebih panjang dari bibir atas, gigi 4, lanset. Penampilan buah berwarna

ungu-hijau sampai coklat, ellipsoid lebar, panjang kira-kira 0,8-1,2 mm, halus hingga kecil, membengkak di air (Hasan Khan *et al.*, 2018).



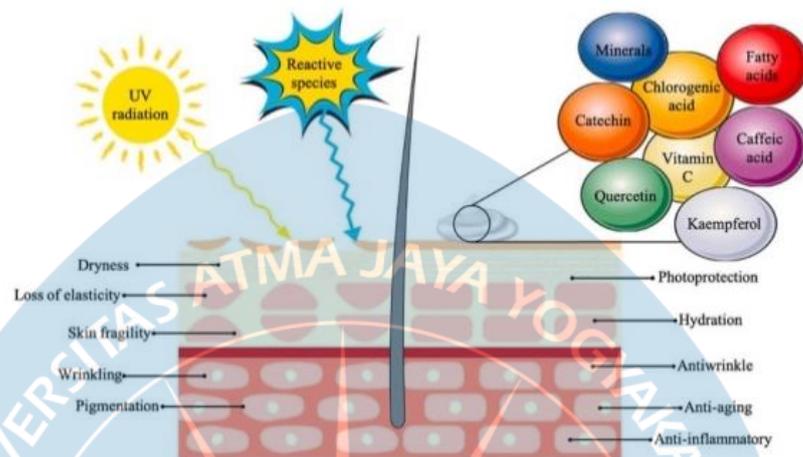
Gambar 1. Tanaman Kemangi (a); Daun(b); dan Bunga Kemangi (c) (Pattanayak dkk., 2010;Maharjan, 2020).

B. Metabolit Sekunder Daun Kemangi

Tanaman kemangi memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, glikosid, asam galat dan esternya, asam kafeat serta mengandung minyak atsiri (Tondolambung dkk., 2021). Komponen bioaktif daun kemangi dapat dimanfaatkan sebagai fotoprotektor. Tanaman kemangi memiliki kandungan flavonoid berupa orientin dan vicenin, senyawa yang mampu melindungi kulit dari pengaruh radiasi (Bessie dkk., 2018) .

Senyawa flavonoid memiliki peran sebagai fotoprotektor karena mampu menyerap sinar UV. Fotoprotektor adalah zat yang digunakan untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan UV. Fotoprotektor dapat berupa sediaan krim dan losion yang digunakan secara topikal pada kulit, atau ditambahkan pada bahan lain seperti plastik dan kaca untuk melindungi dari sinar UV atau memantulkan sinar UV. Fotoprotektor dapat menyerap sinar UV karena bahan kandungannya diperoleh dari komponen bioaktif (Juliadi dan Juanita, 2020). Mekanisme flavonoid dalam melindungi kulit dari

paparan sinar UV adalah dengan cara menyerap sinar UV yang menembus kulit (Amini *et al.*, 2020).

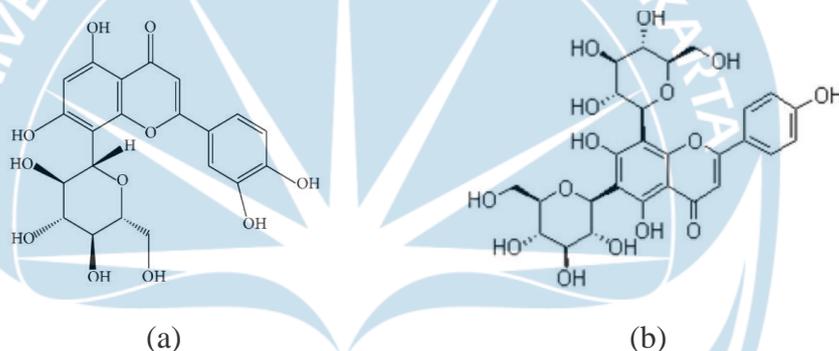


Gambar 2. Mekanisme Flavonoid sebagai Anti-UV.

Penyerapan sinar UV oleh flavonoid akan menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari flavonoid tersebut. Senyawa flavonoid memiliki struktur ikatan rangkap terkonjugasi, sehingga seluruh senyawa flavonoid berperan sebagai kromofor. Flavonoid menyerap sinar UV sehingga terjadi eksitasi elektron dari keadaan energi rendah ke keadaan energi yang lebih tinggi. Sinar UV yang terserap oleh senyawa flavonoid pada permukaan kulit dan ketika elektron kembali ke keadaan semula, sinar UV yang terserap akan diemisikan dalam energi yang lebih rendah. Energi sinar UV sebagian besar diubah oleh flavonoid menjadi energi panas yang tidak berbahaya bagi kulit, mekanisme ini akan menghambat atau meminimalkan terjadi eritema kulit (Amini *et al.*, 2020).

Flavonoid yang terdapat di daun kemangi yaitu orientin dan vicenin. Orientin merupakan flavonoid C-glikosida yang larut di dalam air, dengan

rumus molekul $C_{21}H_{20}O_{11}$. Struktur kimia dari orientin terdiri dari gugus fenol dengan 2 gugus eter dan 1 gugus keton. Senyawa orientin ini dapat diekstrak menggunakan pelarut polar seperti metanol, etanol atau air (Lam *et al.*, 2016). Orientin dan vicenin Gambar 3. menghambat pembentukan radikal bebas tanpa adanya EDTA (M *et al.*, 2014). Paparan sinar ultraviolet yang berlebihan tanpa penghalang pada permukaan kulit akan mengakibatkan pigmentasi, penuaan dini kulit, *sunburn* dan kerusakan kulit lainnya pada tingkat kronis, seperti kanker kulit (Amini *et al.*, 2020).



Gambar 3. Struktur Orientin (a) dan Struktur Vicenin (b) (Lam *et al.*, 2016).

Pengujian keberadaan flavonoid dapat dilakukan dengan uji Flavonoid I dan II. Uji flavonoid I menggunakan pereaksi H_2SO_4 2 N, dengan hasil positif yaitu terdapat perubahan warna pada sampel menjadi kuning, merah atau coklat (Lisi dkk., 2017). Sampel yang direaksikan dengan pereaksi H_2SO_4 menyebabkan senyawa jenis flavon dan kalkon akan bereaksi langsung dengan katalis asam dan basa. Perubahan warna larutan menjadi merah pada saat penambahan H_2SO_4 pekat, akan mengakibatkan terjadinya reaksi substitusi elektrofilik (Latif dkk., 2018).

C. Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Ekstraksi merupakan metode pemisahan produk alami yang diinginkan dari suatu bahan baku untuk memperoleh zat aktif. Metode ekstraksi meliputi ekstraksi pelarut, ekstraksi distilasi, pengepresan dan sublimasi sesuai dengan prinsip ekstraksi. Ekstraksi pelarut merupakan metode ekstraksi yang umum digunakan untuk proses pengekstraksi. Berdasarkan dengan prinsip ekstraksi “*like dissolves like*”, pelarut dengan polaritas yang sama dengan zat terlarut akan lebih baik melarut zat tersebut dan sebaliknya. Alkohol (etanol dan metanol) merupakan pelarut universal yang digunakan dalam ekstraksi pelarut untuk mengidentifikasi fitokimia (Zhang *et al.*, 2018).

Teknik ekstraksi merupakan faktor umum yang digunakan dalam keberhasilan uji seperti bahan baku, pelarut, suhu ekstraksi, waktu ekstraksi dan pengadukan yang mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang diperoleh, salah satunya yaitu konsentrasi pelarut etanol yang jika digunakan dalam jumlah yang rendah akan mengurangi jumlah senyawa yang terekstrak. Ekstraksi memiliki beberapa faktor yaitu berupa ukuran partikel yang diekstrak, perbandingan pelarut dengan bahan yang digunakan, metode ekstraksi, serta sifat dari pelarut atau bahan. Ukuran bahan yang digunakan sangat mempengaruhi laju ekstraksi, ukuran bahan yang kecil akan meningkatkan proses ekstraksi sedangkan ukuran bahan yang besar akan menghambat proses ekstraksi dan menjadi lambat. Jumlah senyawa yang

diperoleh dipengaruhi oleh perbandingan pelarut yang digunakan serta bahan baku yang diekstraksi (Salamah dkk., 2017).

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang tidak melalui pemanasan, atau hanya menggunakan polaritas pelarut untuk mengekstrak senyawa aktif. Prosedur kerja metode maserasi ini yaitu, melalui perendaman pada suhu kamar dan setiap waktu tertentu dikocok untuk menarik senyawa aktif keluar dari sel (Utami dkk., 2020). Maserasi bertujuan untuk memperoleh simplisia atau bahan mentah yang memiliki kandungan senyawa aktif tinggi, serta mengurangi kadar air, dan menghentikan proses enzimatis yang dapat menurunkan kadar simplisia (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015). Prinsip kerja metode maserasi ini adalah cairan pelarut akan masuk dinding sel, kemudian zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi dengan larutan zat aktif di dalam dan di luar sel, sehingga larutan yang berkonsentrasi tinggi akan keluar sel (Salamah dkk., 2017). Ekstraksi simplisia dilakukan menggunakan pelarut etanol 96%. Pelarut etanol adalah pelarut yang bersifat polar, pelarut ini sering digunakan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid (Suhendra dkk., 2019). Selain dilakukan ekstraksi pada simplisia, dilakukan juga perhitungan persen rendemen.

Rendemen merupakan nilai penting pada pembuatan produk. Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku. Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir (berat ekstrak yang diperoleh) dengan berat awal (berat biomassa

sel yang digunakan) kemudian dikali 100%. Nilai rendemen berkaitan dengan kandungan bioaktif yang terkandung (Dewatisari dkk., 2018).

D. Standardisasi Karakteristik Simplisia

Standardisasi karakteristik simplisia merupakan proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan dalam produksi obat-obatan dan suplemen yang mempunyai kualitas dan konsistensi yang sama dari waktu ke waktu. Simplisia tidak dapat dikatakan memiliki manfaat jika tidak memenuhi syarat mutu yang tertera dalam monografi simplisia. Persyaratan mutu simplisia yang ditetapkan antara lain susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol (Nurazizah dkk., 2020).

Standardisasi karakteristik simplisia daun kemangi dilakukan sesuai standar metode yang dicantumkan dalam Materi Medika Indonesia Jilid III yakni standardisasi terhadap kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, kadar sari larut asam, susut pengeringan dan kadar abu total. Standardisasi ini dilakukan untuk memperoleh ekstrak yang aman serta stabilitasnya teruji, dan mutu dari sediaan yang dihasilkan terjamin (Ditjen POM, 2000).

1) Uji Kadar Sari Larut Etanol

Kadar sari larut etanol digunakan untuk mengetahui bahan baku atau simplisia yang digunakan mampu larut dalam pelarut organik. Uji sari larut etanol menggunakan pelarut etanol karena merupakan pelarut universal (Febrianti dkk., 2019). Tujuan uji kadar sari larut etanol adalah untuk memperkirakan kadar kandungan senyawa aktif yang bersifat semi

polar dan non polar (Warnis dkk., 2021). Menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, kadar sari larut etanol pada tanaman kemangi tidak lebih dari 5,2%.

2) Uji Kadar Sari Larut Air

Uji kadar sari larut air pada ekstrak dilakukan untuk memberi batas minimal atau rentang besar kandungan air pada ekstrak, dan semakin tinggi kadar air maka semakin mudah ditumbuhi oleh jamur dan kapang, sehingga dapat menurunkan aktivitas biologi ekstrak selama penyimpanan. Prinsip uji kadar air adalah menguapkan air dari sampel dengan pemanasan pada suhu 105°C dalam 5 jam (Najib dkk., 2017). Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, nilai kadar sari tidak larut air tidak kurang dari 18,3%.

3) Susut Pengerinan

Susut pengerinan adalah parameter uji non-spesifik yang memberikan batas maksimal jumlah senyawa yang hilang selama proses pengerinan. Parameter susut pengerinan digunakan untuk mengukur sisa zat setelah dilakukan pengerinan pada suhu 105°C hingga bobot konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Utami dkk., 2017). Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, susut pengerinan diperoleh tidak lebih dari 10%.

4) Uji Kadar Abu Total

Pengujian kadar abu total dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal

hingga terbentuknya ekstrak (Utami dkk., 2017). Uji kadar abu digunakan juga untuk mengetahui kemurnian dan kontaminasi. penetapan kadar abu dilakukan pada kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam (Suryadini, 2019). Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, jumlah kadar abu total yang dihasilkan tidak lebih dari 12,5%.

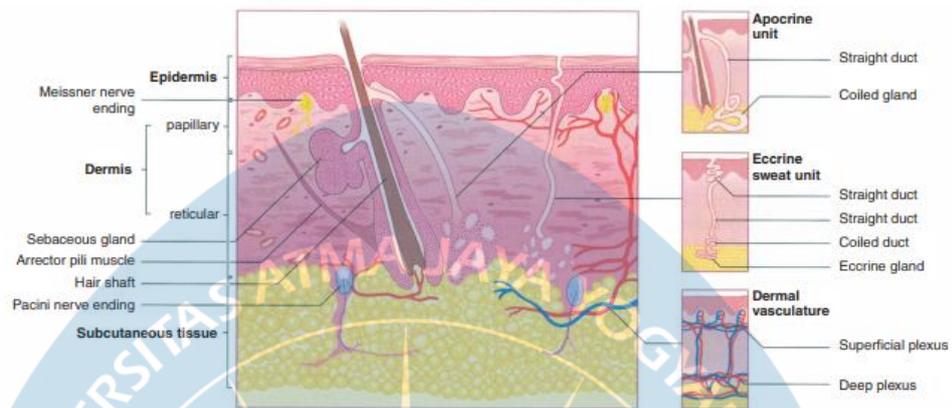
5) Uji Kadar Abu Tidak Larut Asam

Uji kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal ekstraksi (Utami dkk., 2017). Uji kadar abu digunakan juga untuk mengetahui kemurnian dan kontaminasi. penetapan kadar abu yang dilakukan yaitu kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam (Suryadini, 2019). Uji kadar abu tidak larut asam mendeteksi jumlah mineral yang tidak larut asam. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, jumlah kadar abu tidak larut asam tidak lebih dari 1,7%.

E. Kulit

Kulit merupakan organ tubuh terbesar, dan terhitung 16% dari total berat badan manusia dewasa. Kulit melakukan banyak fungsi penting, terutama sebagai perlindungan terhadap serangan fisik, kimia dan biologis eksternal, sebagai pencegah kehilangan cairan tubuh secara berlebih serta berperan dalam termoregulasi. Secara umum, kulit berfungsi sebagai pelindung utama dari berbagai gangguan dan rangsangan dari luar. Mekanisme biologis pada kulit yaitu seperti keratinisasi, respirasi dan pengaturan suhu tubuh, keringat dan produksi sebum, serta pembentukan

pigmen melanin sebagai pelindung kulit dari sinar ultraviolet (Bergfelt, 2009).



Gambar 4. Struktur Kulit dan jaringan (Bergfelt, 2009).

Struktur kulit yang dapat dilihat pada Gambar 4 terdiri dari 3 lapisan, yaitu epidermis, dermis, dan jaringan subkutan (Bergfelt, 2009). Kulit diatur menjadi 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis, yang terdiri dari komponen epitel, mesenkim, kelenjar dan neurovaskular. Lapisan epidermis berasal dari ektoderm, yang merupakan lapisan terluar dari kulit dengan fungsi sebagai titik kontak tubuh terhadap lingkungan. Karakteristik fisik dan biologis epidermis memiliki peran yang penting terhadap ketahanan stres lingkungan, contohnya seperti patogen menular, agen kimia dan ultraviolet (Orazio *et al.*, 2014).

Epidermis memiliki sel keratinosit yang melimpah, yang dicirikan dengan ekspresi sitokeratin dan pembentukan desmosom yang memiliki sambungan yang sangat rapat antara satu dengan yang lain sebagai penghalang fisikokimia secara efektif. Selain sebagai penghalang fisik secara efektif, keratinosit mengakumulasi pigmen melanin, yang secara potensial

memblokir penetrasi UV ke dalam kulit. Lapisan dermis merupakan lapisan kulit yang berasal dari mesoderm, yang mendasari epidermis dan memiliki struktur kulit termasuk folikel rambut, saraf, kelenjar *sebaceous* dan kelenjar keringat (Orazio *et al.*, 2014).

Jumlah dan jenis melanin epidermal adalah faktor utama penentu warna kulit dan sensitivitas UV. Melanin merupakan pigmen besar yang terdiri dari subunit pigmen berbeda, yang dibentuk oleh oksidasi dan siklisasi tirosin asam amino. Melanin memiliki 2 bentuk kimia utama, yaitu eumelanin yang merupakan pigmen gelap yang diekspresikan secara melimpah pada kulit individu yang sangat berpigmen, dan pheomelanin merupakan pigmen sulfat berwarna terang yang dihasilkan dari penggabungan sistein menjadi precursor melanin. Eumelanin merupakan jenis pigmen yang lebih efisien dalam memblokir foton UV dibandingkan pheomelanin, sehingga semakin banyak zat eumelanin pada kulit, maka semakin sedikit UV permeable pada kulit (Orazio *et al.*, 2014).

Kulit memiliki 3 jenis kulit yaitu kulit normal, berminyak dan kering, kulit normal adalah jenis kulit yang ideal, tidak kusam dan mengkilat, segar, elastis, dengan minyak dan kelembaban yang cukup. Kulit berminyak memiliki kadar minyak berlebih pada permukaan kulit sehingga kulit tampak mengkilap, kotor dan kusam. Kulit berminyak umumnya memiliki pori-pori yang lebih besar sehingga terlihat kusam dan lengket. Kulit kering merupakan kondisi kulit yang memiliki kadar minyak yang sedikit, dengan ciri kulit kaku, tidak elastis dan terlihat kerutan (Baumann, 2008).

Kulit yang terpapar sinar ultraviolet secara terus-menerus akan mengalami perubahan struktur dan komposisi, serta dapat menyebabkan stres oksidatif kulit. Efek yang terlihat secara nyata akibat terpapar sinar UV, yaitu berupa perubahan dalam waktu yang singkat serta bersifat akut seperti pigmentasi, fotosensitivitas, eritema, dan pada waktu jangka panjang akan menyebabkan penuaan dini hingga kanker kulit. Sinar ultraviolet disebut juga sebagai *sunburn spectrum* yang dapat merusak membran sel kulit yang mengakibatkan kerusakan mekanisme regenerasi dari sel kulit, menyebabkan kulit menjadi terbakar hingga kemerahan (Pratiwi dan Husni, 2017).

F. Sinar Ultraviolet

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis, yang memiliki intensitas paparan sinar matahari yang tinggi. Matahari memiliki berbagai macam sinar baik yang dapat terlihat atau tidak dapat dilihat secara langsung. Berdasarkan panjang gelombang yang dimiliki, sinar matahari terlihat pada gelombang lebih dari 400 nm dan sinar matahari yang tidak dapat terlihat yaitu berkisar antara 10-400 nm, yang disebut dengan sinar ultraviolet (Isfardiyana dan Safitri, 2014).

Sinar ultraviolet umumnya bermanfaat yang baik bagi kulit, terutama untuk membentuk kolekalsiferol atau Vitamin D. Kolekalsiferol ini berperan sebagai peningkatan metabolisme pembentukan tulang serta pertahanan sistem imun dalam tubuh. Paparan sinar ultraviolet atau radiasi yang berlebih akan berdampak buruk pada manusia. Sinar matahari dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu sinar ultraviolet A (UV A), ultraviolet B (UV B) dan ultraviolet C

(UV C) (Husni *et al.*, 2019). Sinar UV A memiliki panjang gelombang 320-400 nm dan lebih dari 90% dapat mencapai bumi serta menembus kulit. Sinar UV B memiliki panjang gelombang 290-320 nm dan hanya memiliki 5% diantara seluruh UV, serta hanya terserap pada bagian luar kulit yaitu stratum korneum. Sinar UV C memiliki panjang gelombang 200-290 nm dan radiasi sinar UV C tidak mencapai permukaan bumi karena terserap ozon atmosfer bumi. Sinar UV B memiliki kemampuan yang dapat merusak kulit dengan efek seperti terbakar (*sunburn*) yang lebih besar dibandingkan sinar UV A. Sinar UV A dengan kemampuan untuk menembus kulit hingga lapisan dalam kulit memiliki dampak buruk yaitu merusak DNA kulit secara tidak langsung sehingga menyebabkan terjadinya penuaan dini (*photo aging*) kulit (Minerva, 2019).

Sinar UV A dapat menimbulkan efek terbakar pada kulit, namun dalam intensitas ringan jika dibandingkan dengan efek sinar UV B. Efek sinar UV B dapat mengakibatkan kulit kehilangan sifat elastisitas, dilatasi pembuluh darah dan penebalan kulit. Tabir surya merupakan salah satu solusi yang digunakan untuk melindungi kulit dari bahaya paparan sinar UV serta mencegah efek buruk dari sinar UV (Pratiwi dan Husni, 2017).

G. Tabir Surya.

Tabir surya merupakan senyawa atau bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet. Tabir surya memiliki 2 jenis berdasarkan bahan aktif serta manfaatnya bagi kulit yaitu, tabir surya yang berfungsi untuk menghalangi sinar secara fisik (memantulkan radiasi UV)

dan tabir surya yang berfungsi untuk menyerap sinar secara kimiawi (menyerap radiasi UV) (Pratiwi dan Husni, 2017). Tabir surya menghalangi sinar radiasi secara fisik diformulasikan dengan bahan yang mengandung titanium dioksida (TiO_2) dan seng oksida (ZnO). Tabir surya dengan penyerapan secara kimiawi bekerja dengan cara penyerapan energi radiasi, dengan menggunakan zat aktif berupa oktokrilena (OCR), 2-hidroksi-4-metoksibenzofenon (BENZO-3) dan etil heksil metoksi sinamat. Penggunaan zat aktif yang mengandung antioksidan dapat membantu mencegah efek yang terjadi karena disebabkan oleh sinar UV yaitu berupa sinamat, flavonoid, tanin dan kuinon (Ferreira *et al.*, 2013).

Tabir surya merupakan salah satu sediaan kosmetik yang memiliki berbagai macam bentuk, seperti losion yang dioleskan pada kulit, salep, krim, gel dan *spray*. Sediaan kosmetik yang mengandung tabir surya umumnya dinyatakan pada label dengan angka SPF (*Sun Protection Factor*) (Isfardiyana dan Safitri, 2014).

Aktivitas tabir surya secara *in vitro* dapat ditentukan dengan menghitung nilai persen pigmentasi (%Tp), persen transmisi eritema (%Te) dan nilai dari SPF (*Sun Protection Factor*). Senyawa aktif yang berpotensi berupa antioksidan dari flavonoid, yang merupakan komponen penangkal radikal induksi UV, sehingga memberikan efek perlindungan terhadap radiasi UV dengan mengabsorpsi sinar UV (Tenriugu dan Syam, 2019).

H. SPF (*Sun Protector Factor*)

SPF (*Sun Protection Factor*) adalah indikator universal yang menentukan nilai relatif tabir surya sebagai pelindung UV (Widyawati *et al.*, 2019). Semakin tinggi nilai SPF dari suatu produk atau zat aktif yang digunakan maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Rahmawati *et al.*, 2018). Nilai SPF yang tinggi pada suatu produk tabir surya menandakan bahwa semakin efektif produk tersebut untuk melindungi kulit. Penentuan efektivitas dari tabir surya yaitu menentukan nilai SPF, persentase transmisi eritema (%Te) dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp). Nilai SPF dan %Te digunakan untuk menunjukkan efektivitas tabir surya terhadap sinar UV B, dan nilai %Tp digunakan untuk menentukan dan melihat efektivitas tabir surya terhadap sinar UV A (Widyastuti *et al.*, 2015).

SPF akan melindungi kulit dalam rentang waktu 2-3 jam sebelum pengaplikasian ulang pada kulit, namun pengaplikasian ulang disarankan lebih cepat jika kulit berkeringat, terendam air dan terkena gesekan pada pakaian (Sander dkk., 2020). Besar dan kecilnya nilai SPF dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif yang digunakan dalam bahan sediaan tabir surya (Rusita dan A.S, 2017). Efisiensi eritema diukur pada rentang panjang gelombang 290-320 nm (Sayre dkk., 1978) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Normalized Product Punction* yang Digunakan pada Lalkulasi SPF

No.	Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,2874
4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180

Efektivitas tabir surya tergantung pada nilai SPF, kadar SPF pada tabir surya bervariasi, berkisar antara 1-50 (Minerva, 2019). Kategori kemampuan tabir surya yaitu kemampuan minimal pada rentang (2-4), sedang (4-6), ekstra (6-8), maksimal (8-15) dan ultra (>15) (Purwaningsih *et al.*, 2014). Nilai SPF diukur untuk mengetahui efektivitas bahan yang digunakan sebagai tabir surya, sehingga nilai SPF sebagai rasio dari sedikitnya jumlah energi ultraviolet yang dibutuhkan untuk menghasilkan eritema minimal atau terbakar pada kulit yang dilindungi tabir surya dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan eritema yang sama pada kulit tanpa tabir surya (Putri *et al.*, 2019).

I. Losion

Losion adalah salah satu sediaan kosmetik yang termasuk dalam golongan emolien yang mengandung banyak kadar air (Purwaningsih dkk., 2014). Losion juga merupakan emulsi, yang didefinisikan sebagai 2 bahan yang dicampurkan dengan proses emulsi sehingga bahan menjadi stabil dan membentuk losion (Putri dkk., 2015). Losion itu sendiri dari berbagai komponen yang terbagi menjadi fase air dan fase minyak (Daud dkk., 2018).

Efektivitas sediaan losion dilihat dari evaluasi sediaan, berupa uji organoleptik, uji pH, uji daya sebar, dan uji SPF. Evaluasi karakterisasi fisik mutu sediaan losion yang diamati menggunakan uji organoleptik, pengukuran daya sebar, serta uji pH sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI-16-4399-1996). Uji organoleptik merupakan pengamatan melalui visualisasi sediaan terhadap bau, bentuk, dan warna (Amini dkk., 2019). Pengujian organoleptik ini mampu memberikan indikasi tentang kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari suatu produk sediaan (Ambari dan Suena, 2019).

Evaluasi sediaan losion dilakukan menggunakan metode *cycling test*, metode ini merupakan indikator uji kestabilan emulsi yang dilihat dari ada dan tidaknya kristalisasi dan pemisahan fasa pada sediaan losion. Uji *cycling test* dilakukan sebanyak 6 siklus, dengan prinsip sediaan losion disimpan pada suhu dingin selama 24 jam, kemudian dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu ruang selama 24 jam, sehingga proses ini dihitung sebagai satu siklus (Kusuma *et al.*, 2018).

Uji pH pada sediaan losion bertujuan untuk mengetahui apakah nilai pH sediaan losion telah memenuhi syarat pH topikal. Nilai pH pada sediaan topikal yang memenuhi persyaratan SNI-16-4399-1996 adalah antara 4,5-8. Nilai pH yang tinggi atau bersifat basa akan mengakibatkan kulit kering serta bersisik sedangkan pH sangat rendah atau bersifat asam akan mengakibatkan kulit menjadi iritasi (Dominica dan Handayani, 2019).

Uji daya sebar, merupakan evaluasi pada sediaan losion yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penyebaran losion pada kulit. Daya sebar losion akan memenuhi syarat jika diameter berukuran antara 5-6,5 cm. Daya sebar yang baik akan mempengaruhi proses pengaplikasian losion pada kulit (Dominica dan Handayani, 2019). Viskositas adalah parameter kekentalan fluida yang menyatakan besar atau kecilnya gesekan di dalam fluida. Viskositas disebut juga sebagai tahanan aliran fluida atau gesekan antara molekul-molekul cairan satu dengan yang lain. Cairan yang mudah mengalir menunjukkan bahwa viskositas yang dimiliki rendah, dan sebaliknya jika bahan yang sukar mengalir akan dikatakan memiliki viskositas tinggi (Regina *et al.*, 2018).

Uji SPF merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui nilai SPF pada losion yang memiliki kandungan zat aktif. Nilai SPF diukur sebagai efektivitas suatu bahan tabir surya. Nilai SPF dihitung secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri, dengan menggunakan sampel ekstrak kental etanol yang diencerkan dan kemudian serapan dari sampel uji ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm (Lolo *et al.*, 2017). Berikut adalah tabel Standar Nasional Indonesia yang digunakan dalam uji sediaan tabir surya yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Nasional Indonesia Losion Tabir Surya

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Penampakan	-	Homogen
2	pH	-	4,5-8,0
3	Daya Sebar	cm	5,4-6,5
4	Bobot Jenis,	-	0,95-1,05
5	Viskositas	Cps	2.000-50.000
6	Faktor pelindung surya	-	Min. 4
7	Bahan Aktif	Sesuai Permenkes	
8	Pengawet	No. 376/Men- Kes/Per/VIII/1990	≤ 0,4%

J. Monografi Losion

Basis losion terdiri dari beberapa komponen antara fase minyak dan fase air.

1. Lanolin

Lanolin merupakan bahan utama dalam sediaan kosmetik yang umumnya digunakan. Lanolin merupakan produk alami yang diperoleh dari kelenjar *sebaceous* domba dan konstituennya bervariasi. Lanolin mengandung steroid, alkohol lemak dan asam lemak (Sengputa dkk., 2014).

2. Vaseline Putih

Vaseline putih merupakan campuran yang dimurnikan dari hidrokarbon setengah padat. Vaseline putih diperoleh dari minyak bumi. Vaseline putih bermanfaat sebagai stabilisator alami pada sediaan kosmetik (Farmakope, 1995).

3. TEA (Trietanolamin)

TEA merupakan *alkalizing agent* (pembasa) yang dicampurkan dalam proporsi molar yang sama dengan asam lemak berupa asam stearat.

TEA akan membentuk sabun *ionic* dengan pH 8 dan menghasilkan butiran halus yang dapat menstabilkan tipe emulsi minyak dalam air (Noer dan Sundari, 2016).

4. Parafin Cair

Parafin cair merupakan sebuah cairan transparan, berbentuk kental, tidak berbau ketika sediaan didinginkan sedangkan akan sebaliknya jika sediaan dipanaskan akan berbau. Parafin cair digunakan sebagai emollien dalam emulsi minyak dalam air. Konsentrasi yang digunakan untuk topikal pada parafin cair 1-32% (Rowe dkk., 2009).

5. Metil paraben (nipagin)

Metil paraben atau disebut juga dengan nipagin merupakan bahan pengawet yang berfungsi untuk menghambat dan menahan laju pertumbuhan bakteri atau jamur yang dapat mengakibatkan kerusakan pada kosmetik. Pengawet metil paraben sering digunakan karena keamanan dan aktivitasnya terhadap mikroba pada batas kadar yang ditentukan (Nofita dan Ulfa, 2017). Berdasarkan peraturan BPOM RI No.HK.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011, kadar nipagin tidak lebih dari 0,4% (BPOM, 2005).

6. Asam stearat

Asam stearat merupakan emulgator sehingga akan membentuk sediaan losion yang baik (Chomariyah *et al.*, 2019).

7. Setil alkohol

Setil alkohol merupakan pengikat, konsistensi atau agen pembentuk sediaan kosmetik (Nining *et al.*, 2019).

K. Hipotesis

1. Standardisasi simplisia daun kemangi dengan pelarut etanol yang ditetapkan oleh Farmakope Herballi (2017) dan MMI meliputi kadar air, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam dan susut pengeringan.
2. Kandungan flavonoid pada daun kemangi berkisar 1,83 hingga 2,25% (Yunita dkk., 2021).
3. Formulasi losion ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi 0,1-0,20% memiliki nilai SPF yang termasuk ke dalam golongan tabir surya maksimal (Ismail, 2013).
4. Karakteristik fisik losion ekstrak etanol daun kemangi sesuai dengan ketentuan SNI-16-4399-1996 memiliki organoleptik sediaan berbentuk semi padat, dengan bau khas daun kemangi dan berwarna hijau hingga hijau pekat, homogenitas dengan tidak terlihat adanya butiran-butiran kasar, daya sebar pada rentang 5,4-6,5. Nilai pH pada rentang 4,5-8 dan viskositas dengan rentang 2.000-50.000 Cps.