

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kecombrang

1. Klasifikasi Tanaman

Kecombrang merupakan tanaman yang hampir seluruh bagiannya bisa dimanfaatkan. Klasifikasi tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
SubKelas	: Zingiberidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Etlingera</i>
Species	: <i>Etlingera Elatior</i> (Cronquist, A. 1981)



(<https://www.99.co/blog/indonesia/cara-menanam-kecombrang-stek-batang/>)

2. Nama Lain tanaman

Kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki nama yang beragam tergantung daerah tempat penyebarannya. Tanaman ini disebut kecombrang di Jawa, Sunda : *Honje*, Sumatera Utara : *cekala*, *kincuang* dan *sambuung* (Minangkabau), Gayo Aceh : *kala*, *tere*, Sulawesi : *Atimengo*, *Sulayo*, *katimbang* serta *siantan* (Darwis dkk, 1991). Nama umum lainnya ialah *painted net leaf*, *torch ginger*, *Philippine waxflower*, *nerve plant* (Min, 2006).

3. Morfologi Tanaman

Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tanaman yang tumbuh dalam koloni besar berwarna merah seperti tanaman hias pisang-pisangan atau mirip dengan lengkuas atau laos. Daunnya banyak 15-30 helai tersusun dalam dua baris, berseling ligule berukuran 1,5 cm

dan halus; tungkai daun berukuran 1,5 - 4 cm. Jika batang sudah tua, bentuk tanamannya mirip jahe, dengan tinggi mencapai 5 m. Batang-batang semu bulat gilig membesar di pangkalnya; tumbuh tegak dan banyak, berdekatan-dekatan, membentuk rumpun jarang, keluar dari rimpang yang menjalar di bawah tanah. Rimpangnya tebal, berwarna krem, kemerah-jambuan ketika masih muda., di batang semua; helaian daun jorong lonjong, 20-90 cm x 10-20 cm, dengan pangkal membulat atau bentuk jantung, tepi bergelombang, dan ujung meruncing pendek, gundul namun dengan bintik-bintik halus dan rapat, hijau mengkilap. Sering dengan sisi bawah yang keunguan ketika muda. Bunga : perbungaan, terminal, kepala berbentuk ovoid yang terdiri dari bunga-bunga yang tumpang tindih secara spiral, pangkalnya dikelilingi oleh bata merah muda yang mencolok; pedang berukuran panjang 60-150 cm dan lebar 0,8-1,5 cm dengan sarung hijau dan halus; kelopak berukuran panjang sekitar 4 cm; corolla berwarna merah muda; filament putih, pendek dan rata, anter merah dan lebih panjang dari filamen (Angin, 2015 & Min, 2006).

4. Kandungan Tanaman

Hasil penelitian Pramiastuti (2019) senyawa fenolik ditemukan pada daun kecombrang (*Etlingera elatior*) yang mana memiliki potensi sebagai tabir surya dan memberikan perlindungan terhadap sinar UV. 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 mampu mengurangi intensitasnya pada kulit. Kadar fenolik daun sebesar 6,29 mgGAE/g ekstrak, sedangkan kadar flavonoid dalam daun sebesar 5,45 mgQE/g ekstrak (Ahmad *et al.*, 2015).

Daun kecombrang (*Etlingera elatior*) mengandung saponin, flavonoid dan asam klorogenat. Flavonoid dalam daun diketahui merupakan kaempferol dan kuersetin (Chan, 2009; Chan *et al.*, 2007; Mien dan Mohamed, 2001). Penelitian lanjutan Chan *et al.*, (2011) menemukan bahwa ergosterol 5,8- peroksida, sitostenon, isokuersetin, kaemferol 3-glukoronida, katekin dan demetoksikurkumin juga terkandung dalam daun kecombrang.

5. Kegunaan

Hasil penelitian Pramiastuti dkk (2018) ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki aktivitas antioksidan dengan

nilai IC_{50} sebesar 4,7645 ppm. Hasil penelitian lain yakni Handayani *et al.*, (2014) membuktikan bahwa daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 30,65 $\mu\text{g/ml}$. Sehingga dapat berpotensi sebagai tabir surya. Selain itu, penghambatan aktivitas enzim tirosinase adalah tanda lain dari aktivitas antioksidan daun kecombrang (Chan *et al.*, 2008).

Ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi lebih dari 15% efektif sebagai antioviposisi nyamuk *Aedes aegypti* (Virgianti dan Masfufah, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Sulaiman (2013), menunjukkan bahwa daun kecombrang bersifat sebagai larvasida terhadap larva *A. aegypti* instar III dengan hasil rata-rata jumlah kematian larva sebesar 80,00% pada konsentrasi 0,5%; 93,50% pada konsentrasi 0,75% dan 100,00% pada konsentrasi 1%. Senyawa alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida berperan sebagai antioksidan maupun larvasida (Naufalin, 2005).

Daun kecombrang (*Etlingera elatior*) juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan sabun, *shampo*, dan parfum (Lachumy *et al.*, 2010). Di masyarakat daun kecombrang (*Etlingera elatior*) dimanfaatkan sebagai sayur asam (Naufalin, 2005). Menurut Chan *et al.*, (2007) daun kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat dikombinasikan dengan tanaman aromatik lain dan dapat dimanfaatkan sebagai penghilang bau badan.

B. Simplisia

Simplisia merupakan bahan herbal yang digunakan sebagai obat atau bahan yang telah mengalami proses pengeringan (Depkes RI, 2014). Simplisia dibagi menjadi 3 kategori, yakni simplisia pelican (mineral), simplisia hewani, dan simplisia nabati. Tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tumbuhan disebut sebagai simplisia nabati. Eksudat tumbuhan ialah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau isi sel yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau senyawa nabati lainnya yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya dan belum berupa senyawa kimia murni (Depkes RI, 2000). Simplisia hewani adalah simplisia yang dibentuk dari hewan utuh atau dari bagian hewan yang belum sepenuhnya berkembang (Depkes RI, 2014). Simplisia yang dibuat dari bahan mineral atau pelikan yang belum mengalami pengolahan sederhana dikenal sebagai

simplisia mineral atau pelikan. Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan *et al.*, 2010).

Langkah pertama dalam pembuatan simplisia adalah mengumpulkan bahan baku. Usia tanaman atau bagian tanaman saat panen, waktu panen, dan lingkungan tempat tanaman tumbuh, mempengaruhi kualitas bahan baku. Setelah mengumpulkan bahan baku, proses pembuatan simplisia berlanjut ke sortasi basah, di mana kotoran atau bahan asing dihilangkan. Tahap pencucian adalah tahap di mana tanah dan kotoran lainnya dihilangkan dari simplisia. Tahap selanjutnya adalah perajangan, diikuti dengan pengeringan, yang dimaksudkan untuk menghasilkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Pengeringan juga membantu menghentikan proses enzimatik yang dapat merusak simplisia. Sortasi kering memiliki tujuan untuk memisahkan benda yang asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan, tahap terakhir yaitu pengepakan dan pemeriksaan mutu (Depkes RI, 1985).

C. Ekstraksi

1. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia hewani atau nabati menggunakan pelarut yang sesuai, setelah itu hampir semua pelarut dievaporasi dan serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat baku yang telah ditetapkan (Depkes, RI 2014). Ekstrak adalah sediaan kental, kering, atau cair dibuat dengan menyari simplisia hewani atau nabati menurut cara yang sesuai diluar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes RI, 1979). Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes, 2014).

2. Ekstraksi

2.1 Pengertian Ekstraksi. Ekstraksi adalah proses pemisahan antara zat aktif yang dapat larut dengan pelarut tertentu sehingga dapat terpisah dari bahan yang tidak dapat larut oleh penyari. Simplisia yang diekstraksi biasanya memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain lain (Depkes RI, 2000).

2.2 Metode Ekstraksi. Metode yang dapat digunakan dalam melakukan ekstraksi ada beberapa diantaranya adalah maserasi, perkolasi, sokhletasi, dan perkolasi. Metode ekstraksi disesuaikan

dengan kepentingan dalam memperoleh sari atau ekstrak yang baik (Harbone, 1987).

2.2.1 Maserasi. Maserasi ialah metode ekstraksi yang sederhana dan sering digunakan. Serbuk simplisia direndam dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup pada suhu kamar (Depkes RI, 2000). Zat aktif akan larut akibat adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel ketika cairan penyari masuk melalui dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Metode ini digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari (Depkes RI, 1986).

2.2.2 Perkolasi. Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan menambah 10 bagian simplisia dengan derajat kehalusan yang cocok, memakai 2,5 bagian hingga 5 bagian cairan penyari ditambahkan dalam bejana tertutup dalam waktu minimal 3 jam. Simplisia dan cairan penyari dimasukkan ke dalam perkolator. Perkolator dibiarkan dalam kurun waktu 24 jam dalam keadaan tertutup, setelah itu kran dibuka dengan 1 ml per menit. Filtrat dipindah dalam bejana dan didiamkan dalam kurun waktu 2 hari dalam keadaan tertutup serta terhindar dari sinar (Dirjen POM, 1986).

2.2.3 Sokhletasi. Sokhletasi merupakan metode ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi yang berkelanjutan, dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin baik (Kresnanugraha, 2012). Pelarut yang digunakan dipanaskan hingga mendidih. Uap pelarut akan naik melewati pipa samping yang kemudian akan didinginkan kembali. Pelarut yang turun akan menyari zat aktif pada simplisia. Kemudian bila pelarut sudah menuju sifon dan meluap, seluruh cairan akan turun ke labu alas bulat hal ini dikatakan proses sirkulasi. Proses ini akan terus berlangsung hingga cairan yang lewat pada tabung sifon menjadi jernih dan seluruh zat aktif dalam simplisia sudah tersari (Dirjen POM, 1986).

2.2.4 Refluks. Refluks merupakan metode ekstraksi dengan merendam bahan alam atau simplisia dengan pelarut yang sesuai di dalam labu alas bulat yang sudah tersusun dengan alat pendingin tegak. Cairan dididihkan hingga menguap, uap dari proses ini akan diembunkan oleh pendingin tegak dan akan turun kembali ke dalam labu alas bulat untuk menyari zat aktif pada simplisia. Proses ini terus berlangsung

hingga semua zat aktif sudah tersari. Proses ekstraksi biasanya dilakukan 3 kali dan dalam sekali ekstraksi dilakukan dalam kurun waktu 4 (Dirjen POM, 1986).

D. Emulgel

Emulgel merupakan sediaan yang terdiri dari sediaan emulsi dan gel. Sediaan emulgel juga disebut sebagai sediaan emulsi yang mengalami peningkatan viskositas fase air dengan penambahan *gelling agent* (Sa'dah *et al.*, 2018) (Paramawidhita, 2019). Penggabungan antara sediaan emulsi dan gel menjadikan sediaan emulgel yang memiliki beberapa kelebihan yakni bersifat hidrofob, mudah bercampur dengan obat, memiliki daya sebar yang cukup baik, dan stabilitas fisik yang lebih baik dibandingkan dengan salep, krim, dan serbuk (Chirag *et al.*, 2013).

Emulgel memiliki dua fase, yakni fase besar molekul organik dalam bentuk gel terpenetrasi di dalam air dan minyak emulsi sebagai fase kecil (Magdy, 2004). Emulgel merupakan sediaan yang bersifat tiksotropik, dapat melembabkan kulit, mudah dihilangkan, transparan, tidak lengket, mudah menyebar, tidak mengandung lemak, stabil pada jangka waktu lama, ramah lingkungan, dan baik pada segi penampilan (Putranti *et al.*, 2019).

Sediaan emulgel merupakan sediaan yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah dapat menghantarkan obat hidrofobik. Bahan aktif yang memiliki sifat hidrofobik atau kelarutan kurang baik terkadang tidak dapat dicampurkan dengan basis gel, kelarutan yang kurang baik ini dapat menghalangi pelepasan bahan aktif sediaan emulgel. Oleh karena itu, untuk memperbaiki permasalahan tersebut dapat dilakukan pencampuran bahan hidrofobik ke dalam fase minyak kemudian globul minyak didispersikan dalam fase minyak dan menghasilkan emulsi minyak dalam air. Kemudian emulsi dicampurkan dengan basis gel dan menghasilkan stabilitas dan pelepasan obat yang lebih baik (Subagi *et al.*, 2015).

Sediaan emulgel juga dapat memuat obat lebih baik. Beberapa sediaan nano partikel seperti *nanosome* dan *liposome* dengan struktur vesikel sebagai pembawa obat dapat terjadi kebocoran dan menyebabkan penurunan muatan obat. Sedangkan gel dengan jaringan yang lebih luas dapat memuat obat lebih banyak. Selain itu, sediaan emulgel dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan karena sediaan emulgel mudah diaplikasikan dipermukaan kulit, tidak berminyak

sehingga tidak menimbulkan noda (Shelke *et al.*, 2013) beberapa hal tersebut dapat meningkatkan kenyamanan bagi pengguna.

E. Kulit

Kulit ialah lapisan terluar yang menutupi permukaan tubuh manusia, berfungsi sebagai penghalang terhadap berbagai gangguan dan rangsangan dari luar, seperti bakteri, virus, dan kuman. Fungsi ini terjadi melewati beberapa mekanisme biologis, seperti lapisan tanduk yang dibentuk secara terus menerus, proses respirasi, pengaturan suhu tubuh, keringat, produksi sebum, dan pigmen melanin dibentuk untuk melindungi kulit dari sinar matahari, sebagai perasa dan peraba, serta ketahanan terhadap tekanan dan infeksi dari hal luar (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kulit tersusun dari 3 lapisan, yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis. Lapisan terluar kulit adalah epidermis, terdiri dari epitel gepeng berlapis dengan lapisan tanduk. Epidermis tidak memiliki limfa, hanya memiliki jaringan epitel sehingga semua oksigen dan nutrisi didapatkan dari kapiler lapisan dermis. Epidermis dari luar ke dalam terdiri dari 5 lapisan yaitu, stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum, dan stratum basal. Epidermis berfungsi dalam pertahanan terluar tubuh dari lingkungan luar. Dermis terdiri dari stratum retikularis dan stratum papilaris, serat antara stratum saling menjalin dan tidak tegas batas lapisannya. Komponen tambahan epidermis menjadikan dermis sebagai “rumah”. Sel-sel imun pada dermis berfungsi melawan infeksi yang masuk pada kulit (Kalangi, 2013). Lapisan memiliki lemak dan banyak pembuluh darah pada jaringan ikat dan saraf adalah jaringan subkutan atau hipodermis berfungsi mengatur suhu kulit tubuh (Han, 2016). Hipodermis terletak di bawah retikularis dermis merupakan lapisan subkutan berupa jaringan ikat lebih longgar memiliki serat kolagen halus menyatu pada dermis dan utamanya sejajar dengan permukaan kulit. Pada punggung tangan, lapis ini memudahkan terjadinya gerakan kulit di atas struktur di bawahnya, pada daerah lain, sukar digerakkan karena serat-serat pada dermis lebih banyak (Kalangi, 2017).

Tabel 1. Tipe kulit menurut Fitzpatrick (Sachdeva, 2009)

Tipe Kulit	<i>Sunburn tanning</i>	Warna Kulit	UV-A MED	UV-B MED
I	Mudah terbakar, tanning (-)	Putih ivory	20-35	15-30
II	Mudah terbakar, tanning minimal	Putih	30-45	25-40
III	Terbakar sedang, tanning minimal	Putih	40-55	30-50
IV	Terbakar minimal, tanning sedang	Beige	50-80	40-60
V	Jarang terbakar, tanning cepat	Coklat	70-100	60-90
VI	Tidak mudah terbakar tanning cepat	Coklat gelap	100	90-150

F. Radikal Bebas

Radiasi ultraviolet (UV) membahayakan kulit karena sinar ini dibedakan berdasar efek fisiologik dan panjang gelombang yaitu UV A (320-400 nm) mempunyai efek pancaran sinar, menyebabkan pigmentasi sehingga membuat kulit menjadi coklat kemerahan tanpa sebelumnya mengalami inflamasi, UV B (290-320 nm) mempunyai efek pancaran sinar, menimbulkan sunburn ataupun iritasi, serta jika terlalu lama terpapar bisa menyebabkan kanker kulit. UV C (200- 290 nm) yang terkurung dalam lapisan atmosfer akibat adanya lapisan ozon, efek pancaran sinar paling kuat karena energi radiasinya tertinggi di antara yang lain, yaitu mengakibatkan kanker kulit dalam waktu penyinaran sebentar saja (Taufikkurohmah, 2005).

Sinar matahari sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk sumber energi dan menyehatkan tulang dan kulit, namun sinar matahari dengan kandungan sinar ultraviolet yang berbahaya untuk kulit. Sinar ultraviolet ini mengakibatkan kelainan pada kulit seperti noda hitam, kekeringan, kemerahan, keriput, penuaan dini, sampai kanker kulit (Tranggono dan Latifah, 2007).

Sinar matahari yang menyentuh kulit selama antara 6 - 20 jam akan menimbulkan eritema dan cepat atau lambat akan menyebabkan kulit coklat (tanning). Tanning akan terlihat jelas setelah 1 jam kulit terkena paparan sinar matahari dan menghilang kembali dalam kurun waktu 4 jam. Hal ini disebabkan dari radikal bebas semiquinone yang tidak konstan dalam melanin sehingga tidak terlihat pembentukan baru dari melanosom. Tanning lambat biasanya ketika kulit terkena paparan sinar dalam kurun waktu 48 - 72 jam. Hal ini disebabkan dari pembentukan melanosom baru secara perlahan, dan akan tampak dalam kurun waktu 72 jam (Tranggono dan Latifah, 2007).

Radikal bebas merupakan kerusakan *molecular* dalam tubuh yang disebabkan oleh suatu molekul (Beksono, 2014). Radikal bebas merupakan senyawa dengan elektron bebas dan bersifat tidak stabil,

berumur pendek, dan bersifat sangat reaktif (Arnanda dan Nuwarda, 2019). Faktor penyebab radikal bebas adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berasal dari proses metabolisme sel normal didalam tubuh, sedangkan faktor eksternal berasal dari bagian luar tubuh manusia seperti paparan asap rokok, sinar UV, bahan kimia, zat pemicu radikal dalam makanan dan polutan (Fakriah, 2019).

Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan struktur DNA pada penyakit degeneratif (*Deoxy Nucleic Acid*), protein, kerusakan lipid peroksida, membran sel, dapat menimbulkan autoimun, proses penuaan dini, bahkan kanker (Fakriah, 2019). Pencegahan kanker akibat adanya radikal bebas menggunakan senyawa antioksidan yang berperan menurunkan, menetralkan, dan menghambat terjadinya pembentukan radikal bebas baru di dalam tubuh dengan cara mendonorkan elektron pada radikal bebas yang menyebabkan radikal bebas memiliki elektron bebas berpasangan sehingga kerusakan di dalam tubuh berhenti. Antioksidan dapat diproduksi secara endogen atau eksogen untuk membantu menetralkan radikal bebas yang terdapat dalam tubuh. Antioksidan endogen yang diproduksi oleh tubuh di antaranya glutathione, ubiquinone, dan asam urat. Sementara antioksidan eksogen yang bersifat lebih ringan diantaranya vitamin C, E, dan beta karoten (Rao dan Moller, 2011).

Peran radikal bebas dalam proses biologis yang sebagian besar berasal dari proses biologis alami dengan melibatkan prooksidan ROS dan RNS (*reactive nitrogen species*). Mekanisme terjadinya radikal bebas dimulai dari molekul yang elektronnya tidak berpasangan yang mengambil elektron lain pada lingkungan sekitarnya. Proses tersebut disebut oksidasi, kemudian akan membentuk suatu molekul radikal bebas yang baru. Proses ini dapat menghancurkan ribuan molekul lain apabila terjadi pembentukan rantai reaksi secara terus-menerus. Radikal bebas dapat terbentuk sebagai hasil metabolisme atau sengaja dibentuk untuk menetralkan bakteri dan virus pada sistem imunitas tubuh. Radikal bebas dibentuk oleh berbagai mekanisme, utamanya mekanisme oksidasi glukosa (Berawi dan Agverianti, 2017). Pencegahan radikal bebas memerlukan senyawa antioksidan yang bekerja menurunkan, menetralkan, dan menghambat radikal bebas baru yang terbentuk di dalam tubuh yang menyebabkan elektron bebas berpasangan karena adanya pendonor elektron, sehingga kerusakan didalam tubuh dapat dihentikan (Arnanda dan Nuwarda, 2019).

G. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memberi elektron. Senyawa ini mempunyai berat molekul cukup kecil, namun bisa menginaktivasi reaksi oksidasi, dengan cara mempreventif terbentuknya radikal. Antioksidan juga adalah senyawa yang bisa menahan reaksi oksidasi dengan mengikat kuat radikal bebas sangat reaktif, akibatnya sel akan terhambat kerusakannya (Winarsi, 2007). Zat antioksidan bisa digunakan untuk mencegah atau mengurangi dampak adanya paparan radikal bebas pada tubuh (Winarsi, 2007). Antioksidan dapat dimanfaatkan sebagai kosmetik untuk perawatan kulit yang mencegah pembentukan radikal bebas baru, menetralkan serta menghindari reaksi berantai sehingga memperlambat terjadinya penuaan dini akibat kerusakan kulit (Sa'adah, 2018).

Cara kerja antioksidan mempunyai 3 fungsi yang berbeda, yaitu antioksidan primer bekerja memutus reaksi berantai yang bisa bereaksi dengan radikal lipid dan mengganti menjadi produk yang lebih stabil. Contoh antioksidan primer SOD, katalase, GPx, dan protein pengikat logam (Sayuti, 2015). Antioksidan sekunder bekerja dengan menangkap radikal, mengikat ion logam, menyerap radiasi UV, menangkap oksigen, mengurai hidropersoksida menjadi senyawa non radikal, dan mencegah reaksi berantai. Contoh vitamin C, vitamin E, isoflavin, albumin dan bilirubin. Antioksidan tersier bekerja memperbaiki biomolekul yang rusak akibat radikal bebas. Contoh enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metion sulfida reduktase (Sayuti, 2015).

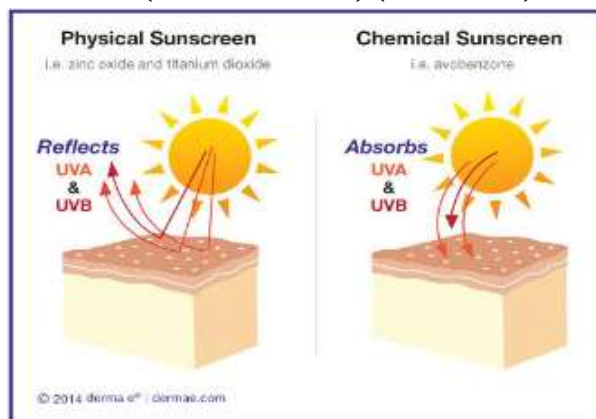
H. Tabir Surya

Sediaan tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang digunakan pada permukaan kulit yang bekerja antara lain dengan menyerap, menghamburkan, dan memantulkan sinar ultraviolet sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari (Ditjen POM, 1985). Tabir surya memiliki kandungan senyawa kimia yang dapat memantulkan sinar UV pada kulit yang terpapar, berfungsi untuk melindungi struktur kulit akibat kerusakan oleh sinar ultraviolet (FDA, 2017).

Tabir surya dioptimalkan kekuatan dengan dilakukan penggabungan antara bahan tabir surya fisik dan tabir surya kimia (Wasitaatmadja, 1997). Syarat-syarat bahan aktif sebagai preparat tabir surya yaitu efektif menyerap sinar eritemogenik pada rentang panjang

gelombang 290-320 nm, tidak iritan, tidak menyebabkan toksik, tidak mudah menguap, bahan kimia tidak terdegradasi tidak menimbulkan sensitisasi, dan tidak memberikan noda pada pakaian (Ditjen POM, 1985).

Bahan aktif tabir surya dibagi menjadi dua berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu mekanisme pemblok fisik (memantulkan radiasi matahari) dan mekanisme penyerap kimia (menyerap radiasi matahari). Tabir surya fisik bekerja memantulkan radiasi sinar ultraviolet, kemampuannya berdasarkan ukuran partikel dan ketebalan lapisan, bisa menembus lapisan dermis hingga subkutane atau hipodermis dan efektif pada spektrum radiasi UV-A, UV-B dan sinar tampak, sedangkan tabir surya kimia bekerja mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet dan mengubahnya menjadi bentuk energi panas, dapat mengabsorpsi hampir 95% radiasi sinar UV-B yang dapat menyebabkan sunburn (eritema & kerut) (Lavi, 2012).



Gambar 2. Mekanisme kerja tabir surya (Youvira, 2018)

Tabir surya ada dua macam, yaitu tabir surya fisik dan tabir surya kimia.

1. Tabir surya fisik

Radiasi UV dapat dipantulkan atau dihamburkan oleh tabir surya fisik. Tabir surya ini memberikan pertahanan fisik terhadap UV dan sinar tampak. Terdapat dua jenis tabir surya fisik yaitu titanium dioksida dan zink oksida, kalium karbonat silisium dioksida. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, titanium dioksida dan zink oksida harus digunakan dalam konsentrasi tinggi. Selain itu, tabir surya ini tampak pada permukaan kulit, sehingga konsumen kurang menyukainya. Namun keuntungan penggunaan tabir surya fisik ialah

memiliki fotostabilitas yang tinggi dan tingkat toksisitas yang rendah (Barel *et al.*, 2009).

2. Tabir surya kimia

Tabir surya kimia memiliki struktur cincin aromatik terkonjugasi yang dapat menyerap radiasi UV. Reaksi yang diserap senyawa ini menyebabkan molekulnya tereksitasi ke bentuk yang memiliki energi yang lebih besar daripada energi pada keadaan dasar, energi diemisikan dalam bentuk energi yang lebih rendah daripada energi yang diserap (Wang *et al.*, 2010). Avobenzone dan antranilat adalah dua zat aktif penyerap UV A. PABA, ester PABA seperti padimate-o dan gliseril PABA, gugus sinamat, dan gugus salisilat adalah beberapa zat aktif penyerap UV B. Baik UVA maupun UVB dapat diserap oleh benzofenon (Helms *et al.*, 2008). Tetapi bahan PABA dan sejumlah bahan tersebut bersifat *fotosentiszer*, jika terkena sinar matahari terik, seperti negara tropis dapat menimbulkan reaksi negatif kulit seperti *photoallergy*, *phototoxic*, dan pencoklatan kulit (*tanning*) yang kurang disukai oleh orang Asia yang menyukai warna putih (Tranggono dan Latifah, 2014).

Tabel 2 Klasifikasi potensi tabir surya (Lavi, 2012)

Klasifikasi produk	Persen transmisi sinar UV (%)	
	<i>Erythemat range</i>	<i>Tanning range</i>
<i>Total block</i>	<1.0	3-40
<i>Extra protecting</i>	1-6	42-86
<i>Regular suntan</i>	6-12	45-86
<i>Fast tanning</i>	10-18	45-86

I. Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) merupakan nilai dari potensi sebuah produk tabir surya sebagai pelindung kulit dari paparan sinar matahari. Angka SPF merupakan tanda berapa lama waktu bisa terpapar sinar matahari tanpa kulit terbakar selama menggunakan produk tabir surya tanpa mengalami sunburn (Shovyana dan Zulkarnain, 2013). Semakin tinggi nilai dari SPF semakin tinggi juga perlindungan dari produk tabir surya (Wilkinson *et al.*, 1982).

Pengukuran nilai SPF sediaan tabir surya bisa dilakukan dengan cara *in vivo* dan *in vitro*. Menurut Colipa perhitungan SPF secara *in vivo* adalah membandingkan banyaknya energi ultraviolet yang dibutuhkan untuk menimbulkan eritema pada kulit yang dilindungi oleh tabir surya dengan kulit yang tidak dilindungi oleh tabir surya. *Minimal Erythemat Dose* (MED) adalah dosis yang diperlukan untuk

menghasilkan eritema pada kulit. SPF digunakan untuk perlindungan terhadap UVB dan tidak secara khusus digunakan untuk melawan UVA (Zulkarnain *et al.*, 2013). Jadi nilai SPF mengindikasikan berapa lama kulit yang terlindung tabir surya dapat terpapar sinar matahari sebelum muncul eritema seperti pada kulit yang tidak terlindungi. Metode *in vivo* dilakukan dengan menggunakan volunteer, memberi hasil yang tepat, efektif, tapi memerlukan waktu lebih lama, lebih sulit, dan biaya mahal.

Metode *in vitro* untuk menilai efektivitas sediaan tabir surya menggunakan instrumen spektrofotometri. Metode ini dinilai lebih sederhana, proses membutuhkan waktu lebih cepat, dan biaya relatif lebih kecil (Kumar *et al.*, 2015). Metode *in vitro* bisa dilakukan dengan 2 cara. Cara pertama dengan mengukur transmisi radiasi ultraviolet melalui sampel pada plat atau bio membran. Cara kedua dengan mencari serapan tabir surya dengan cara analisis menggunakan spektrofotometri larutan hasil pengenceran sampel (Pissavini *et al.*, 2003). *Food and Drug Administration* (FDA) menyarankan menggunakan sunscreen pada nilai SPF 15 atau lebih untuk menghasilkan efek perlindungan yang bagus terhadap sinar ultraviolet. *Food and Drug Administration* (FDA) mengelompokkan keefektifan sediaan tabir surya sebagai berikut :

Tabel 3 Klasifikasi nilai SPF (Yasin, 2017)

SPF (<i>Sun Protection Factor</i>)	Kategori proteksi tabir surya
2-4	Berpotensi minimal
4-6	Berpotensi sedang
6-8	Berpotensi ekstra
8-15	Berpotensi maksimal
>15	Berpotensi ultra

J. Spektrofotometri

Spektrofotometri sebagai penjabaran pemeriksaan visual karena memakai alat untuk menilai absorpsi energi radiasi berbagai macam zat kimia dan tidak menutup kemungkinan dilakukan uji kualitatif dari suatu zat dengan nilai ketelitian yang lebih tinggi (Day dan Underwood, 1987).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis kimia yang dapat digunakan dalam mendeteksi senyawa padat maupun cair berdasarkan absorpsi foton. Metode spektrofotometri UV-Vis pengukuran berdasarkan panjang gelombang maksimum yang dimiliki zat secara khusus bertujuan untuk identifikasi atau penentuan kadar zat

tertentu (Irawan, 2019). Spektrofotometri UV-Vis memiliki dua komponen utama, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektra panjang gelombang dihasilkan oleh spektrometer, sedangkan fotometer adalah alat yang mengukur intensitas cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan. Prinsip kerja Spektrofotometri UV-Vis yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut diserap (I), sebagian dipantulkan (I_r), dan sebagian lagi dipancarkan (I_t). Penentuan secara kuantitatif didasarkan nilai absorbansi hasil spektrum dengan adanya senyawa pengompleks sesuai unsur yang dianalisisnya. Hukum LambertBeer merupakan landasan pengukuran spektrofotometri yaitu apabila media transparan dilewati cahaya monokromatis, sehingga intensitas cahaya yang diabsorpsi sebanding terhadap tebal dan kepekatan media larutan yang digunakan berdasarkan persamaan berikut : (Yanlinastuti, 2016).

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

Keterangan:

A = absorbansi

a = koefisien serapan molar

b = tebal media cuplikan yang dilewati sinar

c = konsentrasi unsur dalam larutan cuplikan

I_0 = intensitas sinar mula-mula

I = intensitas sinar yang diteruskan

K. Monografi Bahan

1. Carbopol 940

Carbopol memiliki rumus molekul $C_3H_8O_3$ dengan BM 104.400 gram/mol. Pemerian hablur halus berwarna putih, sedikit bau dan higroskopis. Carbopol memiliki fungsi sebagai stabilisator emulsi, pengemulsi, stabilisasi agen, pengikat tablet, bahan bioadesif, agen pelepas terkontrol, modifikator reologi, menguatkan agen. Carbopol 840 dikembangkan dengan penambahan gliserin, etanol 95%, air, dan setelah dinetralisasi. Carbopol 940 bersifat stabil, higroskopis yang bisa dipanaskan pada suhu $<1048^\circ\text{C}$ dalam 2 jam tanpa berpengaruh terhadap pengentalan (Rowe *et al.*, 2009). Viskositas dispersi carbopol dapat dipertahankan viskositasnya pada suhu ruang selama penyimpanan dengan jangka waktu yang diperpanjang. Viskositas dispersi carbopol pada suhu yang tinggi saat penyimpanan apabila formula tidak terdapat antioksidan atau saat disimpan di wadah terhindar dari paparan matahari dapat dipertahankan atau hanya sedikit

menurun. Carbopol dengan konsentrasi 0,5% - 2% berfungsi sebagai basis pengental (Rowe *et al.*, 2009).

2. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin memiliki rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dengan BM 149,19. Pemerian trietanolamin yaitu cairan jernih, kental, berbau khas ammonia, dan tidak berwarna sampai kuning pucat. Trietanolamin berfungsi sebagai penstabil pH, pelarut, *buffer*, humektan dan *polimer plasticizer*. Trietanolamin dapat digunakan sebagai agen alkalin dan agen pengemulsi. Konsentrasi Trietanolamin yang digunakan pada sediaan emulsi adalah 2-4 %. Kelarutan trietanolamin yaitu bercampur air, methanol, aseton, dan etanol (95%). Larut dalam 63 bagian eter dengan pH 10,5 terhadap larutan aqueous 0,1 N, larut dalam 24 bagian benzene, dan kloroform. TEA memiliki pH 10,5, dengan titik lebur sebesar 20-21 °C, dan titik didih sebesar 335 °C (Rowe *et al.*, 2009).

3. Parafin Cair

Parafin cair memiliki pemerian transparan, cairan yang kental, tidak berwarna, hampir tidak berbau, tidak berfluoresensi, dan hampir tidak mempunyai rasa. Nama lain dari Paraffin cair adalah *Avatech*, *Drakeol*, *heavy liquid petrolatum*, *paraffin oil*, *liquid petrolatum*, *paraffinum liquidum*, *white mineral oil*, *heavy mineral oil*, *Sirius*. Fungsi dari parafin cair adalah sebagai pelumas, emolien, pembawa minyak, pelarut, dan bahan tambahan vaksin. Bersifat inkompatibel terhadap agen pengoksidasi. Pemerian praktis tidak larut terhadap etanol 95%, air dan gliserin; larut terhadap kloroform, eter, petroleum eter, aseton, benzene, serta karbon disulfide. Larut terhadap minyak menguap serta minyak kecuali castor oil (Rowe *et al.*, 2009). Parafin cair dengan konsentrasi 7,5% digunakan sebagai pembawa pada emulsi dan emulgel (Singla *et al.*, 2012). Parafin cair pada sediaan emulgel minyak atsiri kulit jeruk purut digunakan sebagai emolien sebanyak 5 mL.

4. Span 80

Span 80 memiliki rumus molekul $C_{24}H_{44}O_6$ dengan BM 429. Span 80 biasanya disebut juga Ester asam lemak sorbitan monoleate yang merupakan surfaktan non ionik larut terhadap minyak sehingga menunjang pembentukan emulsi A/M. Span 80 memiliki pemerian larutan berminyak, berwarna kuning, dan bau khas asam lemak. Kelarutan dari span 80 yaitu praktis, terdispersi dalam air namun tidak larut terhadap air, dan dapat bercampur dengan alkohol. Span 80

berfungsi sebagai emulgator fase minyak (Rowe *et al.*, 2009). Kelarutannya larut dalam pelarut organik, tidak larut air namun dapat terdispersi secara perlahan, larut atau terdispersi dalam minyak. pH larut <8, memiliki stabilitas yang stabil apabila dikombinasikan dengan basa lemah dan asam lemah. Konsentrasi lazimnya adalah 1-15% apabila digunakan sendiri dan 1-10% bila dicampurkan pada surfaktan hidrofilik (Rowe *et al.*, 2006).

5. Tween 80

Tween 80 memiliki rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$ dengan BM 1310. Pemerian tween 80 adalah berwarna kekuningan dan berminyak, rasa pahit, dan bau khas. Kelarutan tidak larut dalam minyak mineral, tetapi larut terhadap etanol dan air. Tween 80 berfungsi untuk meningkatkan kelarutan, emulgator, dan zat pembasah (Rowe *et al.*, 2006). Tween 80 dapat berfungsi dalam peningkatan penetrasi (Akhtar *et al.*, 2011). Tween 80 digunakan sebagai emulgator sebanyak 15 % (Depkes RI, 2014).

6. Propil Paraben

Propil paraben atau juga disebut nipasol memiliki rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ dengan BM 180,20 gram/mol. Pemerian propil paraben adalah serbuk putih, tidak memiliki bau, kristalin, dan tidak ada rasa, dipakai sebagai anti mikroba. Kelarutan propil paraben mudah larut dalam aseton dan eter, larut dalam satu bagian etanol 95%, dan tidak larut air serta mudah larut dalam 3,9 bagian propilen glikol. (Rowe *et al.*, 2009). Propil paraben berfungsi sebagai pengawet.

7. Metil Paraben

Metil paraben atau juga disebut nipagin memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ dengan BM 152,15. Nipagin mudah larut terhadap eter dan etanol, sulit larut air, karbon tetraklorida, dan benzene (Depkes RI, 2014). Penyimpanan harus pada wadah tertutup dengan baik pada ruangan sejuk dan kering. Nipagin pada konsentrasi 0,02-0,3% digunakan sebagai pengawet pada sediaan topikal (Rowe *et al.*, 2009).

8. Propilenglikol

Propilen glikol memiliki nama lain E1520, 2-hydroxypropanol, 1,2- Dihydroxypropane, propane-1,2-diol, methyl ethylene glycol, methyl glycol, propylenglycolum. Propilen glikol merupakan cairan bening, kental, tidak berwarna, tidak berbau, manis, dan memiliki rasa sedikit tajam menyerupai gliserin dengan rumus molekul $C_3H_8O_2$ dan berat molekul 76,09. Formulasi farmasi non parenteral dan parenteral

menggunakan propilen glikol sebagai pelarut, ekstraktam, dan pengawet.

Propilen glikol larut air, etanol (95%), aseton, gliserin dan kloroform, larut terhadap 1 per 6 bagian eter, tidak larut terhadap minyak mineral ringan atau *fixed oil*, namun dapat melarutkan essential oil. Pelarut ini melarutkan berbagai macam bahan dan lebih baik dari gliserin, seperti vitamin (A dan D), kortiosteoid, barbiturate, fenol, alkaloid, obat sulfa, dan banyak anestesi lokal. Propilenglikol biasa digunakan sebagai pengawet antimikroba, plasticizer, humektan, desinfektan, pelarut dan zat penstabil. Konsentrasi propilenglikol yang biasa digunakan sebagai humektan adalah 15% (Rowe *et al.*, 2009). Propilen glikol pada sediaan emulgel minyak atsiri kulit jeruk purut digunakan sebagai humektan sebanyak 10 mL.

9. Aquadest

Aqua destillata adalah cairan jernih, tidak ada warna, dan tidak berbau, memiliki rumus molekul H_2O dengan BM 18,02 gram/mol. Aqua destillata mencampur dengan pelarut yang bersifat polar. Aqua destillata memiliki pH di kisaran 5-7, dan bereaksi dengan zat yang mudah mengalami hidrolisis. Aqua destillata membentuk reaksi dengan garam anhidrat dalam membuat hidrat. Aqua destillata dikatakan stabil secara kimia dalam bentuk fisik. Aqua destillata dipakai untuk pelarut (Rowe *et al.*, 2009).

L. Landasan Teori

Sinar matahari yang terpapar dalam waktu lama secara terus menerus berdampak buruk terhadap kulit tubuh khususnya kulit wajah (Bernerd *et al.*, 2012). Paparan sinar matahari dalam jangka waktu lama berdampak buruk bagi kulit, seperti pigmentasi, sel-sel kulit terbakar, dan pada paparan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan penuaan dini. Rusaknya lapisan ozon akibat pemanasan global dapat meningkatkan intensitas sinar ultraviolet hingga ke bumi. Lapisan ozon merupakan gas yang dapat melindungi bumi dari radiasi sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet adalah sinar pada panjang gelombang antara 100-400 nm (Tirtana, 2013).

Radikal bebas adalah senyawa dengan elektron bebas dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan bersifat sangat reaktif (Arnanda dan Nuwarda, 2019). Radikal bebas hasil dari reaksi oksidasi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel kulit akibat terjadinya reaksi berantai. Peran kulit dalam menjaga tubuh sangat penting,

supaya kulit terhindar dari radiasi ultraviolet dan radikal bebas (Shebis *et al.*, 2013). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah atau menangkal radikal bebas adalah dengan menggunakan suatu sediaan farmasi yang mengandung senyawa yang dapat memberikan perlindungan terhadap sinar UV.

Senyawa yang dapat memberikan perlindungan terhadap sinar UV adalah senyawa fenolik. Senyawa fenolik terkandung di dalam daun kecombrang (*Etlingera elatior*). Aktivitas tabir surya diperoleh dari metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kecombrang (*Etlingera elatior*) yaitu golongan flavonoid dan tanin polifenol, dimana metabolit golongan ini memiliki kandungan fenol (Pramiastuti, 2019). Senyawa golongan fenolik ini sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan senyawa golongan fenolnya maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Syarif, 2016).

Berdasarkan penelitian Pramiastuti dkk (2018) telah dibuktikan bahwa ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 4,76 ppm. Dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yakni dengan nilai IC₅₀ < 50 ppm.

Emulgel adalah sediaan topikal campuran antara gel dan emulsi tipe minyak dalam air. Bentuk gel memberikan efek segar ketika diaplikasikan pada kulit, sedangkan emulsi dapat membuat zat aktif tabir surya dapat lebih mudah diabsorpsi oleh lapisan stratum korneum pada kulit. Keuntungan emulgel adalah transparan, tidak lengket, mudah menyebar pada kulit, mudah dihilangkan, melembabkan kulit, ramah lingkungan, stabil pada jangka waktu lama, dan penampilan baik (Supriya *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan Nindita dkk (2022) membuktikan bahwa sediaan tabir surya dengan formula carbopol 1% memiliki stabilitas dan mutu fisik yang baik yakni diantaranya didapatkan pH yang stabil dan pada uji daya lekat sediaan formula dengan konsentrasi carbopol 1% memiliki daya lekat yang baik yakni pada hari ke-1 sebesar 4,94 dan pada hari ke-21 sebesar 4,70. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Daswi dkk (2022) formula dengan konsentrasi carbopol 1% memenuhi hampir semua persyaratan uji mutu fisik yang dilakukan sebelum dan sesudah uji stabilitas.

Sun Protecting Factor (SPF) merupakan suatu parameter tabir surya yang baik. Nilai SPF menunjukkan tingkat lamanya suatu senyawa

dapat melindungi kulit akibat radiasi sinar ultraviolet tanpa membuat kulit terbakar. SPF merupakan jumlah energi yang diperlukan dalam menimbulkan MED (*Minimal Erytemal Dose*) tanpa perlindungan zat aktif tabir surya dibandingkan terhadap jumlah energi UV yang diperlukan dalam menimbulkan MED (*Minimal Erytemal Dose*) pada kulit yang terlindungi zat aktif tabir surya (Susanti *et al.*, 2012).

Pada penelitian ini menguji daya aktivitas *Sun Protecting Factor* (SPF) dari emulgel ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*). Pemilihan emulgel karena emulgel merupakan sediaan topikal yang praktis, transparan, tidak lengket, mudah menyebar, mudah dihilangkan, melembabkan kulit, ramah lingkungan, stabil dalam jangka waktu yang lama, dan penampilan yang baik. Emulgel minyak atsiri kulit jeruk purut dibuat dengan berbagai variasi formula dengan konsentrasi yang berbeda.

Pengukuran nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) sediaan tabir surya dapat menggunakan metode *in vitro*. Pengukuran nilai SPF metode *in vitro* merupakan penentuan karakteristik absorpsi tabir surya dengan analisis menggunakan spektrofotometri hasil larutan yang telah dilakukan pengenceran dari tabir surya yang diujikan dengan persamaan matematis yaitu persamaan Mansur. Pada penelitian ini digunakan metode *in vitro* dengan pengukuran serapan menggunakan spektrofotometri dan persamaan Mansur karena metode relatif mudah dilakukan, reagen sederhana dan tidak membutuhkan waktu yang lama.

M. Hipotesis

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

Pertama, ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) dapat dibuat menjadi sediaan emulgel yang berpotensi sebagai tabir surya.

Kedua, formulasi emulgel ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) efektif sebagai *Sun Protection Factor* (SPF) pada konsentrasi 1%; 2%; dan 4% memiliki aktivitas daya proteksi *Sun Protection Factor* (SPF).

Ketiga, sediaan emulgel ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki stabilitas dan mutu fisik yang baik.