

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack))

1. Klasifikasi tanaman

Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Etlingera</i>
Spesies	: <i>Etlingera elatior</i> (Jack)
Nama Lain	: Daun Kecombrang (Levitta <i>et al.</i> , 2019).



Gambar 1. Tanaman kecombrang (Chan *et al.*, 2011).

2. Nama daerah

Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith memiliki beberapa sinonim, termasuk *Alpinia elatior* Jack, *Nicolaia speciosa* (Blume) Horan, dan *Phoeomeria speciosa* (Blume) Meriil. Kecombrang umumnya ditemukan di pulau Sumatera dan Jawa, terutama di wilayah pegunungan. Mereka dapat ditanam di pekarangan masyarakat.

Kecombrang disebut dengan berbagai nama lokal oleh penduduk lokal Indonesia. Misalnya, Kala (Gayo), Tere (Alas), Cekala (Minang), Honje (Sunda), Kecombrang (Jawa), Katimbang (Seram Utara), dan Patikala (Tidore). Selain itu, kecombrang juga disebut sebagai Sihala Dairi (Batak Toba), Rias (Simalungun), dan Arias (Batak Angkola-Mandailing) di beberapa tempat lain (Silalahi, 2014).

Bentuk bunga yang besar dan menarik, warna merah yang mencolok, dan aroma yang unik adalah ciri khas kecombrang. Kecombrang juga digunakan dalam berbagai tradisi dan upacara adat di beberapa budaya lokal. Kesehatan dan pengobatan tradisional adalah bagian dari pemanfaatan kecombrang.

3. Morfologi tanaman

Octavianus (2015) menyatakan bahwa tanaman kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack)) memiliki akar berbentuk serabut berwarna kuning Krimap yang menunjukkan karakteristik unik pada sistem perakarannya. Batang kecombrang terdiri dari batang-batang yang saling berdekatan yang membentuk rumpun yang jarang keluar dari rimpang yang menjalar di bawah tanah. Batang itu sendiri berpelepah dan semu (Isnawati, 2015).

Daun kecombrang memiliki ciri khas dengan 15–30 helai daun yang tersusun dalam dua baris berseling. Daun tunggal berbentuk lanset dengan ujung dan pangkal runcing, tepi rata, panjang 20–30 cm, dan lebar 5–15 cm. Pertulangan daunnya menyirip dengan warna hijau yang mengkilap, memberikan karakteristik visual yang unik (Isnawati, 2015). Bunga kecombrang tumbuh dalam karangan gasing yang panjang dengan ukuran 0,5–2,5 cm x 1,5–2,5 cm. Bunga ini berdaging dan berwarna merah jambu terang. Bunga melengkung dan membalik bentuknya selama fase berbunga tanaman kecombrang.

Buah kecombrang berkembang dalam bongkol yang hampir bulat dengan diameter sekitar 10–20 cm. Setiap butir buah berukuran sekitar 2–2,5 cm dan ditutupi oleh rambut halus dan pendek di luarnya. Buah hijau awalnya berwarna hijau dan menjadi merah saat matang, memberikan variasi warna yang menarik pada tanaman ini. Arilus, atau salut biji, biji kecombrang dibungkus oleh banyak biji coklat kehitaman. Arilus ini menambah rasa masam pada biji.

4. Manfaat tanaman

Tanaman kecombrang memiliki banyak manfaat di seluruh dunia. Kecombrang banyak digunakan sebagai bumbu penyedap atau bahan campuran dalam berbagai jenis masakan. Kuntum bunga kecombrang biasanya dimakan sebagai lalap atau direbus, kemudian ditambahkan sambal. Di Malaysia dan Singapura, kecombrang adalah bagian penting dari laksa, memberikan rasa dan aroma unik (Octavianus, 2015).

Kecombrang juga memiliki manfaat kesehatan, seperti meningkatkan produksi asi, membersihkan darah, dan menghilangkan bau badan. Daunnya digunakan untuk menyembuhkan luka, sedangkan buahnya digunakan untuk mengobati sakit telinga (Chan *et al.*, 2011). Dengan sifat-sifatnya yang unik, kecombrang tidak hanya menjadi bagian penting dari makanan, tetapi juga digunakan sebagai tanaman obat tradisional. Dengan demikian, ia memiliki potensi untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat (Chan *et al.*, 2011).

5. Bahan aktif yang berpotensi sebagai penyembuhan luka sayat

Zat metabolit pembantu yang terkandung dalam daun kecombrang yang dapat membantu proses penyembuhan luka, diantaranya adalah flavonoid, saponin, dan polifenol (Ningtyas, 2010:10).

5.1 Flavonoid. Peningkatan trombosit dapat mencegah pendarahan, memecah trombosit, menghasilkan enzim trombokinas atau tromboplastin, dan berfungsi sebagai enzim yang dapat mengaktifkan molekul fibrinogen dan membentuk monomer fibrin dengan adanya ion Ca dan vitamin K dalam plasma darah (Hasibuan, 2015).

5.2 Saponin. Stimulasi pembentukan kolagen, yang merupakan bagian penting dari jaringan ikat dan tulang, memberikan kekuatan dan daya tahan pada kulit dan mendukung proses penyembuhan luka (Hasibuan, 2015)

5.3 Polifenol. Polifenol adalah salah satu fitokimia paling umum yang ditemukan di berbagai jenis tanaman dan buah-buahan. Mereka juga memiliki kemampuan untuk menghambat, mencegah, dan mengurangi oksidasi radikal bebas, yang merupakan manfaat bagi kesehatan manusia.

B. Simplisia

1. Definisi

Simplisia merupakan suatu bahan alami yang digunakan untuk pengobatan serta tidak dapat diubah dan biasanya adalah bahan yang kering (Farmakope Indonesia Edisi V). Simplisia dikelompokkan menjadi 3 macam berdasarkan asalnya, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral.

1.1. Simplisia nabati. Berasal dari tumbuhan dan eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan yakni kandungan dari sel tumbuhan yang secara otomatis keluar dari tumbuhan maupun zat nabati yang lain yang dipisahkan dari selnya dengan suatu teknik tertentu (Meilisa, 2009).

1.2. Simplisia hewani. Berasal dari hewan utuh, bahan bermanfaat hewani maupun bagian dari hewan yang belum berwujud zat kimia murni. Contohnya madu serta minyak ikan (Meilisa, 2009).

1.3. Simplisia mineral. Berbentuk bahan mineral ataupun pelikan yang masih murni atau belum mengalami proses pengolahan maupun sudah menghadapi proses pengolahan yang simpel serta belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009).

2. Pembuatan simplisia

2.1 Sortasi basah. Sortasi basah merupakan proses pembuatan simplisia yang dilakukan dengan cara memilih tanaman yang masih segar yang dilakukan setelah panen. Tujuan dilakukannya sortasi basah yaitu untuk memisahkan kotoran serta bahan asing seperti kerikil, rumput, tanah serta batang yang telah rusak. Pembersihan simplisia dari tanah bertujuan untuk mengurangi jumlah mikroba awal yang terkandung dalam tanah (Maulidi, 2020).

2.2 Pencucian. Jenis dan jumlah mikroba awal pada bahan simplisia sangat dipengaruhi oleh proses pencucian, jadi bahan simplisia dicuci dengan air bersih seperti air dari PDAM, mata air, atau sumur. Jika ada bahan yang mudah terbawa air, proses pencucian harus dilakukan secara singkat (Maulidi, 2020).

2.3 Perajangan. Pengeringan akan mudah dilakukan jika proses pengirisan bahan simplisia semakin tipis karena semakin tipis bahan simplisia maka semakin cepat pula proses penguapan air. Proses perajangan simplisia dilakukan menggunakan pisau, pemotong dengan ukuran yang dikehendaki ataupun menggunakan alat mesin perajangan khusus (Maulidi, 2020).

2.4 Pengeringan. Pengeringan merupakan suatu proses yang dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel mencapai kadar 10%. Proses pengeringan memerlukan perhatian khusus diantaranya kelembaban udara, suhu pengeringan, luas permukaan pengeringan serta waktu pengeringan. Proses pengeringan tidak boleh melebihi suhu 60°C. Bahan aktif yang tidak tahan terhadap panas maka pengeringan dilakukan dengan suhu serendah mungkin yaitu sekitar 30°C sampai 45°C. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara alami serta secara buatan (Maulidi, 2020).

2.5 Sortasi kering. Sortasi kering ini dilakukan dengan cara memisahkan bahan yang rusak dan gosong, sortasi ini merupakan tahap terakhir dari pembuatan simplisia. Sortasi kering dilakukan dengan tujuan memisahkan bagian-bagian tanaman yang rusak serta bahan-bahan pengotor lainnya yang masih tertinggal pada simplisia (Maulidi, 2020).

2.6 Penyimpanan. Simplisia yang telah kering dan melalui proses sortasi kering kemudian disimpan pada wadah tersendiri agar tidak bercampur dengan simplisia lainnya. Tempat penyimpanan atau wadah simplisia memiliki persyaratan diantaranya harus *inert* yaitu tidak bereaksi dengan bahan lain, mampu melindungi simplisia, tidak mengandung racun serta bebas cemaran mikroba (Maulidi, 2020).

C. Ekstraksi

1. Definisi

Ekstrak adalah sediaan yang dapat berbentuk kering, kental, atau cair yang dihasilkan melalui proses simplisia hewani atau nabati yang tepat dan dilakukan di luar cahaya matahari langsung. Pengolahan bahan alam untuk mendapatkan senyawa-senyawa aktifnya dikenal sebagai ekstrak (BPOM, 2014).

2. Metode ekstraksi

Ekstraksi adalah proses yang menarik kandungan kimia dalam bahan yang dapat larut sehingga dapat terpisah dari bahan yang tidak larut. Prinsip dasar ekstraksi terdiri dari perendaman simplisia dengan pelarut yang sesuai sehingga pelarut bersentuhan dengan sel, melarutkan metabolit, dan membawa pelarut keluar dari sel (Putri, 2014). Karakteristik bahan baku dan sifat senyawa aktif yang diinginkan menentukan metode ekstraksi yang akan digunakan untuk menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa aktif yang berkualitas. Pemahaman yang mendalam tentang teknik-teknik ini memungkinkan pengembangan produk ekstrak yang optimal untuk memenuhi kebutuhan industri farmasi, kesehatan, dan berbagai aplikasi lainnya.

2.1 Infundasi. infusa berfokus pada zat aktif yang larut dalam air dari bahan nabati. Proses ini dilakukan dengan mencampur serbuk dalam panci dengan air. Kemudian panci dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit hingga suhunya mencapai 90°Celsius dan diaduk berkali-kali. Ketika air yang telah merebus mengalami perubahan warna, yang menunjukkan bahwa pigmen warna tumbuhan telah terlepas, infundasi dianggap berhasil (Purwanto, 2016).

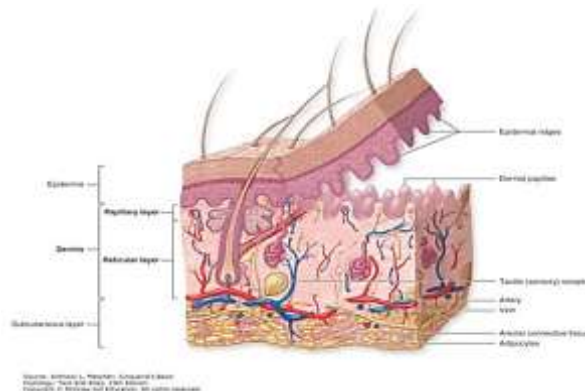
2.2 Perkolasi. Perkolasi melibatkan pencarian atau ekstraksi serbuk halus dengan pelarut melalui mekanisme tetes demi tetes menggunakan alat khusus yang disebut perkolator. Aliran pelarut bergerak dari atas ke bawah melalui kolom dan ditarik oleh gaya berat seberat cairan yang ada di dalamnya. Perkolasi terus menerus memungkinkan maserasi bertingkat, yang memungkinkan pengumpulan senyawa yang diinginkan. (Purwanto,2016).

2.3 Maserasi. Perendaman bahan tumbuhan yang telah dihaluskan dalam pelarut tertentu adalah proses yang disebut maserasi. Bahan disimpan dalam ruang yang tertutup rapat secara berkala dan sesekali diaduk. Bahan yang mengandung senyawa organik tinggi dan pelarut yang dapat melarutkan senyawa yang akan diisolasi dapat menggunakan metode ini dengan baik. Keuntungan maserasi termasuk proses yang mudah, penggunaan alat yang sederhana, dan cocok untuk bahan yang tidak tahan panas. Namun, penggunaan pelarut yang cukup besar masih menjadi masalah (Purwanto, 2016).

D. Kulit

1. Definisi

Kulit, organ terluar yang melapisi tubuh manusia, memiliki berat sekitar 7% dari total berat tubuh, dan dilengkapi dengan pori-pori, atau rongga, yang berfungsi sebagai tempat keluarnya keringat. Kulit juga berfungsi sebagai sensasi peraba dan mengontrol suhu tubuh (Sulastomo, 2013). Fungsi kulit sebagai *barrier* mekanis antara lingkungan eksternal dan jaringan di bawahnya sangat penting. Selain itu, integumen, yang mencakup Fungsi kulit dan turunannya, seperti kuku, rambut, kelenjar sebacea, kelenjar mamma, dan kelenjar keringat, bergantung pada sifat epidermisnya (Kalangi *et al.*, 2013).



Gambar 2. Lapisan serta appendiks kulit (Kalangi *et al.*, 2013).

2. Struktur kulit

Beberapa lapisan utama kulit termasuk dermis dan epidermis. Dermis adalah jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm, sementara epidermis adalah jaringan epitel yang berasal dari ektoderm. Di bawah dermis, lapisan hipodermis, yang terdiri dari jaringan lemak pada beberapa tempat, sangat penting untuk melindungi tubuh dan membentuk bentuknya (Kalangi *et al.*, 2013).

2.1 Lapisan epidermis. Lapisan epidermis terdiri dari epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Meskipun epidermis tidak memiliki pembuluh darah limfa, kapiler pada lapisan dermis di bawahnya memberikan oksigen dan nutrisi kepadanya. Epidermis terdiri dari lima lapisan: stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum. Setiap lapisan memiliki tugas dan tujuan yang berbeda. (Kalangi *et al.*, 2013).

2.2 Dermis. Kumpulan sel adiposit terdiri dari hipodermis, lapisan terbawah kulit, yang membentuk lobulus-lobulus yang dibatasi oleh septum jaringan ikat fibrosa. Lapisan ini memberikan kontur tubuh secara kosmetik dan melindungi kulit. Hipodermis juga berfungsi sebagai endokrin, berkomunikasi dengan hipotalamus melalui sekresi leptin untuk mengatur nafsu makan dan mengubah energi dalam tubuh. Lapisan subkutan atau hipodermis mengandung 80% lemak tubuh manusia (Kalangiet *al.*, 2013).

2.3 Hipodermis. Kumpulan sel adiposit terdiri dari hipodermis, lapisan terbawah kulit, yang membentuk lobulus-lobulus yang dibatasi oleh septum jaringan ikat fibrosa. Lapisan ini memberikan kontur tubuh secara kosmetik dan melindungi kulit. Hipodermis juga berfungsi sebagai endokrin, berkomunikasi dengan hipotalamus melalui sekresi leptin untuk mengatur nafsu makan dan mengubah energi dalam tubuh. Lapisan subkutan atau hipodermis mengandung 80% lemak tubuh manusia (Chu, 2012).

E. Luka

1. Definisi

Luka didefinisikan sebagai kerusakan integritas epitel kulit atau rusaknya sebagian jaringan tubuh, dapat disebabkan oleh banyak hal, seperti trauma tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan (Brown, 2004). Luka dapat dibagi menjadi luka kontaminasi dan luka infeksi berdasarkan waktu terjadinya. Pembagian ini ditentukan oleh periode emas, yang berlangsung antara

enam dan delapan jam setelah luka. Setelah waktu yang cukup lama, bakteri dapat mengumpulkan koloni tertentu dan menyerang jaringan di sekitar luka atau pembuluh darah, menyebabkan luka infeksi (David, 1996).

Menurut Judd (2003), klasifikasi luka dapat menjadi superficial (hanya mengenai epidermis), partial (mengenai epidermis dan sebagian dermis), atau full (luka menembus kulit melampaui dermis, mencapai jaringan subkutan, otot, bahkan tulang). Penanganan luka bervariasi tergantung pada tingkat keparahan dan ciri-cirinya (Judd, 2003).

2. Penyembuhan luka

2.1 Fase inflamasi. Kecepatan inflamasi menentukan fase inflamasi, yang berlangsung dari tiga hingga lima hari setelah luka (Sjamsuhidayat, 2013). Mediator inflamasi dilepaskan oleh trombosit dan sel, mengkerut pembuluh darah dan menciptakan bekuan di area luka. Bekuan ini, bersama dengan kerak kering atau scab yang terbentuk dari darah dan eksudat yang telah mengering, melindungi area luka. Trombus mengurangi kehilangan plasma tubuh dengan membentuk lapisan pelindung yang mencegah zat berbahaya masuk ke luka.

2.2 Fase proliferasi. Reepitelisasi terjadi migrasi keratinosit dari sisa kulit yang masih utuh, pembentukan membran basal di antara dermis dan epidermis, dan proses angiogenesis dan fibrogenesis membantu merekonstruksi dermis terjadi selama fase proliferasi, yang berlangsung selama lima hingga tujuh hari (Tiwari, 2012). Setelah fase inflamasi, proses penyembuhan mulai berjalan lebih aktif di fase ini.

2.3 Fase remodeling. Remodeling adalah langkah terakhir dalam penyembuhan luka. Di sini, jaringan berlebih diserap kembali, diurutkan dengan benar, dan kemudian dibentuk kembali. Menurut Hasanah (2018), fase ini dapat berlangsung selama beberapa bulan hingga satu tahun. Tanda-tanda peradangan harus hilang saat tandanya hilang (Hasanah, 2018). Saat ini, dianggap luka telah sembuh sepenuhnya dan kulit telah pulih dengan baik.

F. Krim

1. Definisi

Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Secara tradisional, istilah ini digunakan untuk merujuk pada sediaan setengah padat yang dalam formulasi hampir cair, seperti emulsi minyak dalam air atau minyak dalam air (DepKes RI, 2014). Karena

banyak manfaatnya, krim ini sangat populer di kalangan masyarakat. Sediaan krim memiliki banyak keuntungan, seperti mudah digunakan, nyaman digunakan, tidak lengket, dan mudah dibersihkan, terutama untuk jenis krim minyak dalam air. Akibatnya, sediaan krim ini banyak digunakan untuk mencapai efek lokal yang diinginkan (Sharon, 2013).

2. Basis krim

Dua jenis basis emulsi yang umum digunakan untuk membuat krim adalah minyak dalam air (M/A) dan air dalam minyak (A/M). Tipe basis emulsi yang dipilih tergantung pada tujuan penggunaannya dan jenis bahan obat yang akan digunakan (Thamrin Nur, 2012). Idealnya, basis krim harus mudah dicuci dari kulit atau pakaian dengan air, tidak lengket, halus, dan sejuk saat digunakan. Formulasi krim untuk masing-masing basis memiliki keunggulan khusus dalam hal distribusi obat. Karena hampir tidak meninggalkan bekas ketika digosokkan pada kulit, basis M/A, yang dapat dicuci dengan air, sering disebut sebagai "*vanishing cream*" (Maria Oktavia *et al.*, 2008).

3. Tipe krim

3.1 Air dalam minyak. Krim air dalam minyak yang paling umum digunakan untuk emolien dan pembersih terdiri dari tiga komponen utama: emulgator, fase air, dan fase minyak. Untuk membuat krim ini, fase lemak (emulgator dan basis) dileburkan dengan pengadukan terus-menerus, kemudian menambahkan air dan mengaduk lagi hingga massa krim terbentuk, yang kemudian disimpan pada suhu tertentu. Dalam krim jenis ini, air terdispersi dalam minyak, membuat minyak menjadi fase kontinyu dan air menjadi fase dispersi (Anief, 1998).

3.2 Minyak dalam air. Krim tipe minyak dalam air (M/A) memiliki fase terdispersi minyak dan fase pendispersi air. Dalam sediaan semipadat, emulsi M/A cenderung distabilkan oleh zat polar yang berlemak seperti cetyl alkohol dan gliseril monostearat (Lachman *et al.*, 1994). Untuk membuat krim tipe M/A, air dan komponen lipofil diemulsikan dalam keadaan hangat pada suhu tidak lebih dari 70°Celsius. Keuntungan dari krim tipe M/A terutama terletak pada fakta bahwa ketika digunakan pada kulit, mereka dapat menyebabkan penguapan dan peningkatan konsentrasi obat yang larut dalam air (Voigt, 1994).

4. Emulgator

Emulgator memiliki struktur kimia mereka yang dapat menggabungkan dua senyawa yang memiliki polaritas yang sangat berbeda, emulgator memiliki kemampuan yang menarik untuk menurunkan tegangan permukaan. Untuk menghasilkan emulsi yang sebanding, zat pengemulsi, atau emulgator, adalah komponen yang paling penting (Kusumawardah, 2012). Pilihan emulgator harus sesuai dengan karakteristik dan jenis krim yang akan dibuat. Jenis krim minyak dalam air (M/A) menggunakan zat pengemulsi seperti natrium lauryl sulfat, tween, kuning telur, krimatin, CMC, pectinum, kalium stearat, dan triethanolamin stearat. Jenis krim air dalam minyak (A/M) menggunakan adeps lanae, span, polivalen, kolesterol, dan cera (Hariana, 2012).

Emulgator terbagi menjadi tiga yaitu emulgator anionik, emulgator kationik, dan emulgator nonionik. Setiap kategori memiliki karakteristik dan sifat unik yang memengaruhi bagaimana emulgator bekerja dan digunakan dalam pembuatan berbagai produk.

4.1 Emulgator anionik. Emulgator anionik adalah jenis emulgator yang berfungsi sebagai emulgator anion dan terdisosiasi dalam larutan air. Kelompok ini termasuk sabun dan senyawa sejenis sabun, seperti sabun alkali (seperti natrium stearat dan natrium palmitat) dan sabun logam (seperti aluminium stearat). Namun, perlu diingat bahwa sifat terdisosiasi dalam air dapat memengaruhi stabilitas formulasi dan bagaimana ia berinteraksi dengan bahan lainnya (Syaifullah, 2008).

4.2 Emulgator kationik. Emulgator kationik, jenis emulgator ini terdisosiasi dalam larutan air dan cenderung mengiritasi kulit dan mata. Mereka juga tidak bekerja dengan banyak material. Oleh karena itu, saat digunakan, harus dilakukan dengan hati-hati, terutama ketika formulasi bersentuhan dengan kulit atau mata pengguna. Untuk menghindari hasil yang tidak diinginkan, perhatian khusus diperlukan (Syaifullah, 2008).

4.3 Emulgator nonionik. Emulgator nonionik, yang memiliki pH yang baik dan dapat digunakan dengan berbagai formulasi. Karakteristik keseimbangan hidrofilik-lipofilik, atau HLB, dimiliki surfaktan nonionik. Ini menciptakan suatu keseimbangan antara gugus hidrofilik dan gugus lipofilik. Glycerol monostearat, propilenglikol stearat, tween, dan span adalah beberapa contoh emulgator nonionik. Emulgator nonionik biasanya lebih disukai karena sifatnya yang stabil

dan dapat digunakan dengan berbagai jenis bahan (Syaifullah, 2008).

5. Stabilitas krim

Stabilitas krim dapat terjadi karena perubahan suhu atau komposisi, atau penambahan fase yang berlebihan. Sebuah metode aseptis yang tepat diperlukan untuk mengencerkan krim (Syamsuni, 2005). Ada beberapa jenis ketidakstabilan krim yang harus diperhatikan. (Hartomo *et al.*, 1993).

5.1 Creaming. *Creaming* merupakan pencampuran tetesan dalam emulsi untuk terkumpul di lapisan atas atau bawah emulsi. Ukuran tetesan, selisih rapatan antara kedua fasa, dan viskositas fasa luar memengaruhi fenomena ini. Migrasi tetesan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor ini, yang dapat menyebabkan ketidakstabilan pada sediaan krim.

5.2 Koagulasi. Koagulasi merujuk tetesan saling melekat saat berkontak, karakteristik individu tetap ada. Ini bergantung pada dua faktor: jumlah tetesan dalam satuan volume, yang menentukan frekuensi tabrakan, dan jenis film penstabil pada antarmuka antara tetesan dan fasa luar, yang menentukan proporsi tabrakan yang dapat menghasilkan lekatan. Salah satu penyebab krim tidak stabil adalah koagulasi.

5.3 Koalesensi. Koalesensi terjadi ketika dua atau lebih tetesan bergabung menjadi tetesan yang lebih besar karena film pembatas tetesan pecah, menghasilkan lapisan minyak yang ruah bebas. Biasanya, koagulasi mengikuti koalesensi. Proses ini dapat mengubah integritas sediaan krim dan menyebabkan ketidakstabilan, yang dapat mempengaruhi kualitas dan konsistensi produk.

6. Pembuatan krim

Sediaan krim dibuat melalui reaksi emulsifikasi dan safonifikasi (penyabunan). Reaksi safonifikasi (penyabunan) terdiri dari asam lemak dan basa, sedangkan reaksi emulsifikasi terdiri dari gabungan surfaktan yang membentuk emulsi yang berbasis pada *Hydrophylic Lipophylic Balance* (HLB), yang membutuhkan minyak. Membuat sediaan krim, gunakan aturan berikut: bahan dengan fase minyak dicampur dengan minyak di atas penangas air pada suhu 70-80°Celcius, sedangkan bahan yang dapat larut dalam air dicampur dengan fase air pada suhu yang sama dan dipanaskan di atas penangas air pada suhu yang sama. Setelah itu, proses pengadukan dilakukan sampai krim terbentuk, kecuali bahan yang tidak tahan panas. (Wiluajeng, 2018).

G. Monografi bahan

1. Setil alkohol

Setil alkohol berbentuk serpihan putih, granul, dan kubus, memiliki rasa dan aroma yang lemah dan tampak seperti wax. Setil alkohol memiliki titik didih 316–344°C dan titik leleh 45–52°C dalam kondisi normal (Rowe et al., 2009). Setil alkohol mudah larut dalam etanol (95%) dan eter, dan kelarutan meningkat seiring dengan suhu. Namun, secara umum sulit larut dalam air, dan dapat bercampur dengan lemak, paraffin padat dan cair, serta isopropil mistat saat dilelehkan. Sebagai agen pengental krim, setil alkohol berfungsi dalam rentang konsentrasi 2–10% (Rowe et al., 2009). (Rowe et al., 2009). Setil alkohol berfungsi sebagai pengental dan penstabil emulsi minyak dalam air. Jika digunakan dengan salah, sediaan krim dapat menjadi terlalu keras, kental, atau berwarna menjadi Krimap, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan saat menggunakan produk krim. (Ansel, 1989)

2. Adeps lanae

Lanolin disebut adeps lanae adalah lemak yang diperoleh dari bulu domba (*Ovis aries Linne*). Lanolin tidak memiliki air lebih dari 0,25%, dan tidak larut dalam air. Itu agak sulit larut dalam etanol (95%), tetapi mudah larut dalam eter P dan kloroform P (DepKes RI, 1979). Lanolin, juga dikenal sebagai adeps lanae, memiliki fungsi utama sebagai penstabil emulsi dan sebagai dasar salep. Lanolin digunakan sebagai pembawa hidrofobik dalam pembuatan sediaan farmasi atau teknologi serta sebagai bahan utama untuk membuat krim dalam minyak yang digunakan sebagai dasar salep (Rowe, 2003). Lanolin sebagai bahan kosmetik dan farmasi, memiliki sifat-sifat yang memungkinkannya melakukan berbagai fungsi, terutama sebagai penstabil emulsi yang diperlukan untuk formulasi berbasis minyak.

3. Gliserin

Gliserin adalah bahan yang paling umum digunakan dalam formulasi oral, topikal, dan parenteral. Gliserin adalah cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis memiliki rasa manis. Gliserin digunakan sebagai pelembab dan emolien pada konsentrasi 30% dalam sediaan topikal dan kosmetik, serta sebagai pelarut dan co-pelarut dalam krim cair dan non-cair. Tidak mungkin untuk bahan ini berinteraksi dengan oksidan kuat seperti kalium permanganat.

4. Tween 80

Tween 80 merupakan surfaktan hidrofilik non-ionik, biasanya digunakan sebagai agen pengemulsi saat membuat emulsi minyak dalam air. Tween 80 tidak hanya berfungsi sebagai agen pengemulsi; itu juga sering digunakan untuk meningkatkan kelarutan vitamin dan minyak esensial yang larut dalam minyak. Tween 80 juga dapat digunakan untuk membasah suspensi oral dan parenteral. Kadar Tween 80 sebagai agen pengemulsi biasanya berkisar antara 1 hingga 10% saat membuat emulsi minyak dalam air. Untuk mencapai karakteristik emulsi yang diinginkan, Tween 80 seringkali dikombinasikan dengan pengemulsi hidrofilik lain. Dengan kombinasi ini, stabilitas dan konsistensi emulsi diperbaiki, yang memungkinkan hasil formulasi yang ideal untuk kebutuhan aplikasi tertentu (Rowe *et al.*, 2009).

5. Span 80

Ester asam lemak sorbitan monooleat serta rumus kimia $C_{24}H_{44}O_6$, juga dikenal sebagai span 80 adalah surfaktan nonionik yang larut didalam minyak sertamendukung pembentukan emulsi (A/M). Span 80 memiliki bentuk cairan kental dengan warna putih pucat sampai coklat, memiliki rasa dan bau yang khas, larut dalam minyak bila terdispersi. Larut di dalam pelarut organik, tidak larut dalam airtapi perlahan-lahan menyebar. Span 80 stabil ketika dicampur dengan asam serta basa lemah. Propil paraben disebut juga nipasol, dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$.

6. Propil paraben

Nipasol atau propil paraben memiliki rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$. Sesuai dengan formulasi, dapat digunakan secara mandiri atau bersama dengan ester paraben lainnya atau zat antimikroba lainnya (Rowe *et al.*, 2009). Propil paraben adalah serbuk kristal berwarna putih yang tidak memiliki rasa dan bau. Propil paraben memiliki titik didih pada suhu 295 °C dan mudah larut dalam etanol dan propilen glikol, serta dalam aseton dan eter. Meskipun agak sulit larut dalam minyak kacang, propil paraben masih dapat larut dalam 50% propilen glikol dan gliserin, sementara sangat sulit larut dalam minyak mineral dan air. Propil paraben biasanya digunakan sebagai agen antimikroba dalam sediaan topikal dengan konsentrasi antara 0,01 hingga 0,6%. Pemilihan konsentrasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi dan tingkat efektivitas yang diinginkan dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada produk topikal tersebut (Rowe *et al.*, 2009).

7. Methylparaben

Methylparaben digunakan sebagai pengawet antibakteri untuk mencegah kontaminasi bakteri atau jamur, kerusakan, dan pembusukan dalam obat-obatan (oral dan topikal), makanan, dan kosmetik pada kisaran pH 4-8. Zat ini digunakan sebagai sediaan topikal pada konsentrasi 0,02 hingga 0,3%, larut dalam air panas, etanol serta metanol. Methylparaben juga dapat digunakan untuk pengawet, sebab kandungan air yang tinggi pada formulasi Krim dapat menimbulkan kontaminasi dari mikroorganisme (Sayuti, 2015).

8. Propilen glikol

Propilenglikol juga dikenal sebagai *1,2-dihidroksipropane; E1520; 2 hydroxypropanol; methyl ethylene glycol; methyl glycol; propane-1,2-diol*; dan *propylenglycolum*, adalah bahan cair, tidak berwarna, kental, hampir tanpa bau. Ini larut dalam aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air, tetapi tidak larut dalam eter pada rasio 1:6. Propilenglikol dan bahan pengoksidasi seperti kalium permanganat tidak cocok. Propilenglikol sering digunakan sebagai humektan untuk menjaga kelembaban. Ini digunakan dalam kadar antara 1 hingga 15%, tergantung pada kebutuhan formulasi dan tingkat kelembaban yang diinginkan. (Rowe *et al.*, 2009).

9. Aquadest

Air suling atau yang biasa disebut dengan aqua destilata merupakan air yang diproses dengan cara penyulingan atau air yang biasa dikonsumsi untuk minum. Aquades dengan rumus kimia H_2O memiliki titik didih 100 °C, dan memiliki massa molar sebesar 18,02 g/molar. Pemerian dari aquades yaitu cairan dengan warna jernih, tidak berbau dan tidak berasa (Rowe *et al.*, 2009).

H. Betadine Salep

Betadine dibuat oleh Mundipharma Healthcare Indonesia untuk membunuh kuman penyebab infeksi pada luka kecil seperti luka bakar, luka tergores, luka sunat. Kandungan *Povidone Iodine* 10% sebagai zat aktif dalam produk ini dapat digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan kekuatan sediaan dari bahan tradisional dalam penyembuhan luka.



Gambar 3. Sediaan Betadine salep.

I. Hewan Percobaan

Hewan eksperimen adalah setiap makhluk hidup yang digunakan dalam penelitian biologis atau biomedis dan dipilih berdasarkan kriteria yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Kelinci, mamalia dari ordo Lagomorpha, adalah salah satu contoh hewan yang sering digunakan dalam penelitian. Kelinci adalah salah satu jenis hewan pengerat yang memiliki dua pasang gigi seri. *Chinchilla Amerika, angora, belgian, californian, dutch, english spot, flemish giant, havana, himalayan, New Zealand Red, White, dan American Black Rex* adalah beberapa jenis kelinci yang biasa diternakkan. Kelinci yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam jenis kelinci *New Zealand*, yang memiliki karakteristik tertentu, seperti pertumbuhan yang cepat, sifat yang halus, kualitas terbaik, bulu putih, dan berat badan 1,5 hingga 2 kilogram (Sarwono, 2008).

Menurut Tarmanto (2009), berikut adalah klasifikasi kelinci:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Veterbrata
Classis	: Mammalia
Ordo	: Logomorpha
Familia	: Leporidae
Genus	: Oryctolagus
Species	: <i>Oryctolagus Cuniculus</i>



Gambar 4. Kelinci New Zealand (Hustami, 2006).

J. Uji Mutu Fisik Krim

1. Uji organoleptik

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perubahan dan pemisahan emulsi, ada tidaknya bau, perubahan warna dan bentuk sediaan. Uji organoleptik bisa dilakukan dengan cara mengidentifikasidengan indera normal manusia tanpa menggunakan alat (Sari, 2014).

2. Uji homogenitas

Merupakan jenis uji yang dikerjakan dengan mengambil sedikit krim dan dioleskan secara merata dan tipis pada objek glass kemudian amati. Persyaratan dari uji homogenitas yaitu krim harus menunjukkan susunan yang homogen serta tidak adanya bintik-bintik partikel yang menggumpal(Noviardi *et al.*, 2019).

3. Uji viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk menentukan efektivitas terapi, konsistensi sediaan, kemudahan penggunaan, dan kenyamanan penggunaan dari sediaan krim. Rentang viskositas standar pada syarat mutu sediaan topikal adalah 50 dPas-1000 dPas, pengujian dilakukan dengan menggunakan alat viskometer RION (Noviardi *et al.*, 2019).

4. Uji pH

pH meter adalah alat yang dipakai untuk mengukur pH krim. Pemeriksaan pH bertujuan untuk mengetahui sesuai atau tidak rentang pH sediaan tersebut untuk memenuhi persyaratan. Sediaan krim dikatakan bagus apabila memiliki nilai pH yang setara dengan pH kulit yaitu pada pH 4,5-6,5 jika krim memiliki nilai pH yang terlalu asam maka dapat menimbulkan iritasi kulit begitu pula sebaliknya, jika nilai

pH terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit bersisik (Ulaen *et al.*, 2013).

5. Uji daya sebar

Uji daya sebar yaitu uji yang digunakan untuk menilai seberapa luas krim dapat menghambur pada permukaan kulit. Uji ini dikerjakan dengan meletakkan krim ditengah-tengah kaca bulat kemudian tutup dengan kaca penutup lalu satu menit diamkan dan ukur diameter krim yang menghambur. Pengukuran dilakukan dengan menambahkan beban seberat 50 gram pada atas kaca penutup diamkan satu menit lalu ukur diameter krim yang menyebar (Noviardi *et al.*, 2019).

6. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang krim 0,5 gram di atas gelas, kemudian letakkan gelas lain di atasnya untuk menutupi bagian atasnya selama lima menit. Kemudian, beban seberat 80 gram dilepaskan dari gelas, dan waktu dicatat hingga kedua gelas terlepas. Replikasi tiga kali (Arif, 2016).

7. Uji stabilitas

Pengujian stabilitas sediaan mempunyai tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan bertahan pada periode pemakaian, penyimpanan, karakteristik dan sifatnya harus tetap sabil atau sama setelah dibuat. Sediaan yang tidak stabil bisa dilihat pada penampakan fisika dan kimianya. Ketidakstabilan padasediaan dapat dicirikan dengan munculnya perubahan konsistensi, warna, bau dan perubahan fisik lainnya (Noviardi *et al.*, 2019).

K. Landasan Teori

Menggunakan emulgator gabungan dengan nilai HLB yang sesuai, stabilitas fisik sediaan krim dapat ditingkatkan. Tween 80 dan span 80 adalah emulgator larut dalam minyak dengan HLB 4,3 dan dapat membentuk emulsi A/M; keduanya tidak toksik dan tidak mengiritasi kulit, terutama kulit sensitif. Tween 80 adalah emulgator larut dalam air dengan HLB 15 dan dapat membentuk emulsi M/A. Surfaktan menjadi bahan utama dalam formula jika konsentrasinya lebih dari 5%, konsentrasi surfaktan yang disarankan adalah 1-4%.

Emulgator gabungan menghasilkan penurunan tegangan antar muka yang lebih besar. Ini adalah keunggulan penggunaan emulgator gabungan. Dengan demikian, emulsi yang terbentuk menjadi lebih stabil dan memiliki sifat hidrofilik dan lipofilik yang seimbang. Molekul

surfaktan cenderung lebih senang berada pada antar muka, yang menghasilkan sistem emulsi yang lebih stabil dalam krim (Hamzah et al., 2014). Menilai karakteristik fisik sediaan krim, sediaan krim M/A dibuat dengan variasi konsentrasi emulgator tween 80 dan span 80 berdasarkan pertimbangan tersebut. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa respon viskositas tween 80 dan span 80 memiliki kecenderungan untuk meningkatkan viskositas sediaan krim. Koefisien span 80 sedikit lebih tinggi daripada tween 80, yang menunjukkan bahwa span 80 mungkin memiliki pengaruh yang lebih besar pada viskositas.

Tween 80 memiliki koefisien respons daya sebar yang lebih tinggi daripada span 80, menunjukkan bahwa tween 80 dapat berkontribusi pada peningkatan daya sebar yang lebih besar dalam formulasi sediaan krim ini. Daya sebar yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tahanan alir (viskositas) sediaan krim lebih rendah. Meningkatnya konsentrasi tween 80 cenderung meningkatkan respons daya sebar dan pergeseran viskositas, tetapi menurunkan respons viskositas. Formula terbaik adalah sediaan krim yang memiliki sifat fisik dan stabilitas fisik yang baik, serta viskositas. Pelepasan zat aktif dipengaruhi oleh peningkatan viskositas dan konsentrasi basis.

Daun kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan polifenol, yang diketahui memainkan peran penting dalam penyembuhan luka sayat. Flavonoid meningkatkan aktivitas antioksidan dalam jaringan granuloma, dan saponin berfungsi sebagai pembersih dan mempercepat pembentukan kolagen, sedangkan polifenol menghambat, mencegah, dan mengurangi oksidasi radikal bebas, yang memberikan manfaat bagi kesehatan (Yenti et al., 2011). Handayani et al. (2015) melakukan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 9% efektif menyembuhkan luka sayat pada punggung kelinci dengan waktu penyembuhan rata-rata 11,6 cm.

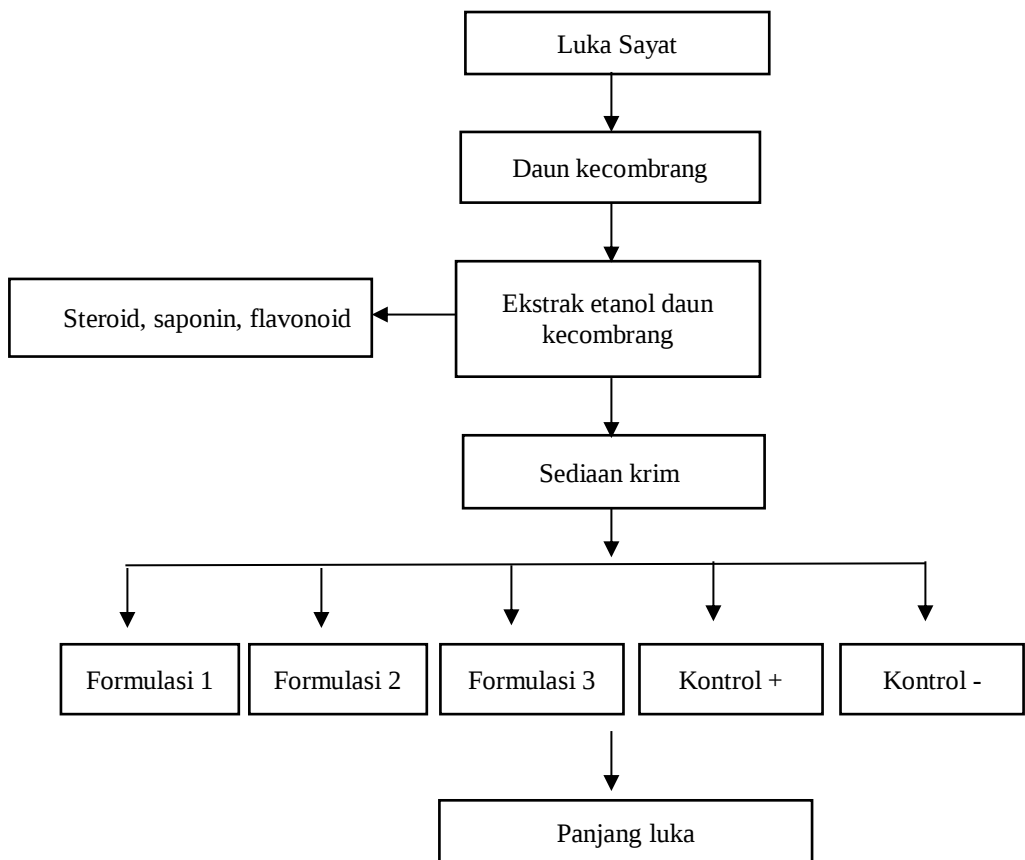
L. Hipotesis

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

1. Variasi konsentrasi terhadap tween 80 dan span 80 memengaruhi kualitas fisik dan stabilitas sediaan krim ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)).

2. Variasi konsentrasi terhadap tween 80 dan span 80 memengaruhi kecepatan penyembuhan luka sayat pada kelinci putih New Zealand.
3. Formulasi tertentu akan memberikan kualitas fisik dan stabilitas terbaik dan dapat menyembuhkan luka sayat pada kelinci putih dengan kecepatan penyembuhan rata-rata.

M. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 5. Skema kerangka pikir penelitian.