

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)**

##### **1. Sistematika tanaman sirih hijau**

Klasifikasi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) adalah sebagai berikut (Sarjani *et al.*, 2017) :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Piperales  
Family : Piperaceae  
Genus : Piper  
Spesies : *Piper betle* L.

Tanaman sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Daun sirih hijau (*Piper betle* L.)\*Dokumentasi pribadi**

##### **2. Nama Daerah Tanaman**

Daun sirih hijau, yang dikenal dengan nama ilmiah *Piper betle* L., memiliki beragam nama daerah di seluruh Indonesia, mencerminkan kekayaan budaya dan penggunaan tradisionalnya yang luas. Di Jawa, ia dikenal sebagai suruh, sedangkan di Sunda disebut seureuh. Masyarakat Sumatera sering menyebutnya sirih atau suruh (Melayu), di Bali dikenal dengan nama base, dan di beberapa daerah lain seperti Sulawesi, ia disebut luwu atau belo. Keberagaman nama ini menunjukkan betapa sirih telah menyatu dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, baik

sebagai tanaman obat, bagian dari upacara adat, maupun pelengkap dalam tradisi mengenang (menyirih) (Dalimartha, 2000; Tjitrosoepomo, 2010).

### **3. Morfologi tanaman**

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) merupakan tanaman merambat yang memiliki ciri morfologi khas, menjadikannya mudah dikenali. Batangnya berbentuk bulat, beruas-ruas, dan umumnya berwarna hijau keabu-abuan, dengan akar lekat yang muncul pada setiap buku batangnya, memungkinkan tanaman ini menempel pada inangnya (Tjitrosoepomo, 2010). Daunnya tunggal, berbentuk jantung atau bulat telur, dengan ujung runcing dan pangkal berbentuk hati atau membulat. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua mengilap, sementara bagian bawahnya lebih pucat, dengan tulang daun yang menyirip dan menonjol jelas (Dalimartha, 2000). Aroma khas sirih yang kuat dan rasa pedas yang ditimbulkan saat dikunyah juga merupakan ciri penting dari tanaman ini, terutama karena kandungan minyak atsiri di dalamnya (Dalimartha, 2000).

### **4. Kegunaan tanaman**

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) telah lama diandalkan dalam pengobatan tradisional di berbagai budaya, khususnya untuk menyembuhkan luka dan luka bakar berkat profil fitokimianya yang kaya. Daun ini mengandung beragam senyawa aktif, termasuk flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri, yang secara sinergis berkontribusi pada efek terapeutiknya. Senyawa-senyawa ini bekerja untuk mendukung proses penyembuhan alami tubuh, mengurangi peradangan, dan melindungi area yang terluka dari infeksi.

Secara spesifik, minyak atsiri yang melimpah dalam daun sirih, dengan komponen utamanya seperti eugenol dan chavicol, memberikan sifat antiseptik dan antibakteri yang kuat. Kemampuan ini sangat krusial dalam memerangi mikroorganisme patogen yang dapat menginfeksi luka terbuka, sehingga mencegah komplikasi. Selain itu, tanin yang terkandung dalam daun sirih berfungsi sebagai agen astringen yang membantu menghentikan pendarahan minor dan memfasilitasi pembentukan jaringan baru, mempercepat penutupan luka dan proses regenerasi kulit (Dalimartha, 2000).

Sebagai luka bakar, daun sirih hijau juga menunjukkan potensi yang signifikan. Aplikasi topikal daun sirih dapat membantu meredakan rasa nyeri yang intens dan mencegah infeksi sekunder yang seringkali

menjadi masalah serius pada kulit yang rusak akibat terbakar. Kemampuannya dalam mempercepat regenerasi sel kulit menjadikan daun sirih hijau sebagai pilihan alami yang berharga untuk penanganan luka, baik itu luka goresan biasa maupun luka bakar minor, sesuai dengan praktik pengobatan turun-temurun yang telah teruji waktu (Kumar *et al.*, 2010).

## 5. Kandungan kimia

Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) telah lama diakui dalam pengobatan tradisional sebagai agen penyembuh luka dan luka bakar yang efektif, sebuah khasiat yang didukung oleh kompleksitas kandungan kimianya. Senyawa-senyawa bioaktif dalam daun sirih bekerja secara sinergis untuk menghasilkan efek farmakologis yang menguntungkan. Keberadaan berbagai metabolit sekunder seperti fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri menjadi fondasi utama bagi aktivitas penyembuhan ini, menjadikannya subjek penelitian ilmiah yang menarik (Dalimartha, 2000; Kumar *et al.*, 2010).

**5.1 Minyak atsiri.** Salah satu kelompok senyawa paling penting dalam daun sirih adalah minyak atsiri, yang memberikan aroma khas dan sebagian besar aktivitas terapeutiknya. Komponen utama minyak atsiri ini meliputi eugenol, chavicol, hidroksikavicol, chavibetol, allypyrocatechol, dan cineol (Kumar *et al.*, 2010). Eugenol dan chavicol, khususnya, dikenal memiliki sifat antiseptik dan antibakteri yang kuat. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan mencegah infeksi pada luka, yang merupakan aspek krusial dalam proses penyembuhan luka terbuka maupun luka bakar (Panda *et al.*, 2012).

**5.2 Flavonoid.** Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik lain yang sangat penting dalam daun sirih. Flavonoid dikenal luas karena aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi mereka. Sebagai antioksidan, flavonoid membantu menetralkan radikal bebas yang dapat merusak sel-sel dan memperlambat penyembuhan luka. Sifat anti-inflamasinya berperan dalam mengurangi pembengkakan, kemerahan, dan nyeri pada area luka atau luka bakar, menciptakan lingkungan yang lebih kondusif untuk regenerasi jaringan (Kumar *et al.*, 2010; Rekha *et al.*, 2014).

**5.3 Tanin.** Tanin juga merupakan konstituen penting dalam daun sirih yang berkontribusi pada penyembuhan luka. Tanin memiliki sifat astringen, yang berarti mereka dapat menyebabkan kontraksi

jaringan dan menghentikan pendarahan minor dengan cepat. Efek ini sangat membantu dalam penanganan luka terbuka. Selain itu, tanin juga memiliki aktivitas antiseptik ringan dan dapat membentuk lapisan pelindung pada permukaan luka, melindungi dari infeksi lebih lanjut dan mendukung proses pembentukan jaringan baru (Dalimartha, 2000).

**5.4 Saponin.** Kandungan saponin dalam daun sirih, meskipun mungkin tidak sebanyak senyawa lain, juga memberikan kontribusi. Saponin diketahui memiliki sifat antimikroba dan dapat membantu dalam proses pembersihan luka. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa saponin dapat meningkatkan penetrasi senyawa lain ke dalam kulit, yang berpotensi meningkatkan efektivitas pengobatan topikal pada luka (Kumar *et al.*, 2010).

Dengan demikian, kombinasi kompleks dari minyak atsiri yang antiseptik, flavonoid yang antioksidan dan anti-inflamasi, tanin yang astringen dan antimikroba, serta saponin dan nutrisi lainnya, menjadikan daun sirih hijau sebagai agen fitofarmaka yang holistik untuk penyembuhan luka dan luka bakar. Sinergi antara komponen-komponen kimia ini memungkinkan daun sirih tidak hanya untuk membersihkan dan melindungi luka dari infeksi, tetapi juga untuk meredakan peradangan, mengurangi rasa sakit, dan mempercepat proses regenerasi jaringan yang rusak (Dalimartha, 2000; Kumar *et al.*, 2010; Rekha *et al.*, 2014).

## **B. Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa* L.)**

### **1. Sistematika tanaman kunyit (*Curcuma Longa* L.)**

Kunyit, dengan nama ilmiahnya *Curcuma longa* L., merupakan salah satu tanaman rempah dan obat yang sangat populer, khususnya di Asia Tenggara. Secara taksonomi, kunyit diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, G., 2010) :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Liliopsida  
 Ordo : Zingiberales  
 Famili : Zingiberaceae  
 Genus : *Curcuma*  
 Spesies : *Curcuma Longa* L.

Tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.)\*Dennis(2019)**

## **2. Nama daerah tanaman**

Kunyit, atau *Curcuma longa* L., dikenal dengan beragam nama daerah di seluruh Indonesia, mencerminkan penyebarannya yang luas dan perannya dalam budaya lokal. Di Jawa, kunyit umum disebut sebagai kunir. Di Sunda dikenal dengan nama konéng. Masyarakat Sumatera, khususnya suku Melayu, kunir disebut kunyit atau kunir. Di berbagai daerah lain, kunyit memiliki nama kuning (Bali), huni (Batak), dodi (Gorontalo), pagidon (Ambon), dan janar (Kalimantan Selatan). Keanekaragaman nama ini menunjukkan betapa kunyit telah terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, tidak hanya sebagai bumbu masakan tetapi juga sebagai bagian penting dari pengobatan tradisional (Dalimartha, 2000; Tjitrosoepomo, 2010).

## **3. Morfologi tanaman**

Kunyit (*Curcuma longa* L.) adalah salah satu anggota famili Zingiberaceae yang dikenal luas karena rimpangnya yang kuning cerah dan kegunaannya sebagai bumbu dapur serta obat tradisional. Morfologi tanaman kunyit menunjukkan adaptasinya sebagai tanaman herba yang tumbuh di daerah tropis.

Rimpang (Rhizoma) merupakan bagian utama yang dimanfaatkan dari kunyit. Rimpang ini tumbuh di bawah tanah, berbentuk silindris hingga lonjong dengan percabangan yang kuat, dan seringkali berlekuk-lekuk. Kulit rimpang berwarna kuning kecoklatan, sementara bagian dalamnya berwarna kuning jingga hingga oranye pekat, dengan aroma khas dan rasa pahit pedas. Dari rimpang inilah

tunas-tunas baru akan muncul untuk membentuk batang dan daun (Tjitrosoepomo, 2010; Wijayakusuma, 2000).

Batang kunyit adalah batang semu yang terbentuk dari pelepah daun yang saling membungkus rapat. Batang semu ini tingginya dapat mencapai 0,5 hingga 1 meter, dan warnanya hijau terang. Meskipun tampak seperti batang sejati, fungsi utamanya adalah sebagai penopang daun dan meneruskan nutrisi dari rimpang ke daun (Tjitrosoepomo, 2010).

Daun kunyit merupakan daun tunggal yang tersusun berseling pada batang semu. Bentuk daunnya lanset memanjang hingga elips dengan ujung meruncing dan pangkal yang membulat atau sedikit menyempit. Ukurannya cukup besar, bisa mencapai panjang 50-80 cm dan lebar 10-20 cm. Warna daunnya hijau tua, dengan tulang daun yang menyirip dan terlihat jelas. Permukaan daun umumnya halus (Wijayakusuma, 2000).

Bunga kunyit tersusun dalam karangan bunga berbentuk bulir yang muncul dari ketiak daun atau langsung dari rimpang. Bulir bunga ini seringkali berwarna putih kekuningan atau sedikit kehijauan. Setiap bunga memiliki kelopak berbentuk corong dan mahkota bunga yang berlekuk. Bunga-bunga pada bulir ini seringkali diselengi oleh daun pelindung (braktea) yang berwarna hijau muda atau putih kehijauan (Tjitrosoepomo, 2010).

#### **4. Kegunaan Tanaman**

Kunyit (*Curcuma longa* L.) merupakan rempah dengan warna kuning keemasan yang khas, telah lama diakui dalam tradisi pengobatan untuk mempercepat penyembuhan luka dan luka bakar. Khasiat ini tidak terlepas dari kandungan senyawa bioaktif utamanya, yaitu kurkuminoid, dengan kurkumin sebagai komponen paling dominan. Kurkumin dikenal memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang kuat, menjadikannya agen yang sangat efektif dalam mengurangi peradangan, pembengkakan, dan rasa sakit pada area yang terluka (Wathoni, 2016; RRI, 2024).

Selain kurkumin, kunyit mengandung minyak atsiri dan berbagai senyawa lain yang mendukung proses penyembuhan. Minyak atsiri ini memiliki aktivitas antiseptik dan antibakteri, yang sangat penting untuk mencegah infeksi pada luka terbuka atau kulit yang rusak akibat luka bakar. Dengan menghambat pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya, kunyit membantu menjaga kebersihan luka dan menciptakan lingkungan yang optimal bagi sel-sel kulit untuk beregenerasi.

Peran kunyit dalam penyembuhan luka juga mencakup kemampuannya untuk merangsang produksi kolagen dan mempercepat pembentukan jaringan granulasi. Kolagen adalah protein struktural kunci yang diperlukan untuk membangun kembali kulit yang rusak, sedangkan jaringan granulasi adalah jaringan ikat baru yang terbentuk pada dasar luka sebelum kulit baru menutupinya. Proses ini esensial untuk penutupan luka yang efektif dan restorasi integritas kulit (Tempo.co, 2024; Wathoni, 2016). Dengan demikian, aplikasi kunyit pada luka tidak hanya membantu meredakan gejala, tetapi juga secara aktif mendukung mekanisme perbaikan alami tubuh.

## 5. Kandungan Kimia

Kunyit (*Curcuma longa* L.) telah lama diakui dalam tradisi pengobatan untuk mempercepat penyembuhan luka dan luka bakar. Khasiat ini tidak terlepas dari kandungan senyawa bioaktif utamanya, yaitu kurkuminoid, dengan kurkumin sebagai komponen paling dominan. Selain kurkumin, kunyit juga kaya akan minyak atsiri, yang memberikan aroma khas dan berkontribusi signifikan terhadap aktivitas penyembuhan

**5.1 Kurkumin.** Kurkumin memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang kuat, menjadikannya agen yang sangat efektif dalam mengurangi peradangan, pembengkakan, dan rasa sakit pada area yang terluka. Sifat antioksidannya membantu menetralkan radikal bebas yang dapat merusak sel dan memperlambat proses penyembuhan, sementara sifat anti-inflamasinya meredakan respons tubuh terhadap cedera (Wathoni, 2016).

**5.2 Minyak Atsiri.** Komponen utama minyak atsiri ini meliputi turmeron, ar-turmeron, dan zingiberen. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antiseptik dan antibakteri yang kuat. Sifat ini sangat penting untuk mencegah infeksi pada luka terbuka atau kulit yang rusak akibat luka bakar, karena dapat menghambat pertumbuhan berbagai bakteri dan mikroorganisme patogen. Dengan menjaga area luka tetap bersih dari infeksi, kunyit menciptakan lingkungan yang optimal bagi sel-sel kulit untuk beregenerasi dan memulihkan diri (Alodokter, 2023; Susanto *et al.*, 2023).

Kunyit juga berperan dalam memodulasi proses perbaikan jaringan. Kurkumin telah terbukti dapat merangsang produksi kolagen, protein struktural esensial yang diperlukan untuk membangun kembali kulit yang rusak dan membentuk jaringan parut yang sehat. Selain itu,

kunyit juga membantu dalam pembentukan jaringan granulasi, yaitu jaringan ikat baru yang menjadi dasar bagi penutupan luka. Proses ini penting untuk penutupan luka yang efektif dan restorasi integritas kulit setelah cedera. Dengan demikian, kunyit tidak hanya meredakan gejala, tetapi juga secara aktif mendukung mekanisme perbaikan alami tubuh pada tingkat seluler (Tempo.co, 2024; Wathoni, 2016).

### C. Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*)

Menurut Gidenne *et al* (2010), kelinci termasuk jenis ternak pseudoruminansia, yaitu herbivora yang tidak dapat mencerna serat secara baik. Fermentasi hanya terjadi di Caecum yang merupakan 50% dari seluruh kapasitas saluran pencernaan. Kelinci juga mampu melakukan caecotrophy atau coprophage, yaitu proses memakan kembali faeces di pagi atau malam hari (Blakely dkk., 1994).

Menurut Sarwono (2001), klasifikasi kelinci adalah sebagai berikut :

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| Kingdom    | : Animalia                     |
| Phylum     | : Chordata Sub                 |
| Sub phylum | : Vertebrata                   |
| Kelas      | : Mammalia                     |
| Ordo       | : Legomorpha                   |
| Family     | : Leporidae                    |
| Genus      | : Oryctigalus                  |
| Spesies    | : <i>Oryctogalus cuniculus</i> |

Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kelinci (*Oryctogalus cuniculus*)\*Zuhdi(2023)

Kelinci merupakan hewan yang berpotensi besar sebagai hewan peliharaan atau hias, penghasil daging maupun kulit/rambut (Raharjo dkk.2001). Perkembangan peternakan kelinci di Indonesia sudah semakin berkembang dimasyarakat sebab pemeliharaannya mudah, relatif tidak membutuhkan modal besar, siklus usaha relatif cepat, menghasilkan beragam produk, dan dapat memanfaatkan lahan sempit serta dapat memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ( Priyatna, 2011).

Kelinci juga digunakan sebagai hewan uji dalam berbagai bidang penelitian ilmiah. Fleksibilitasnya dalam beradaptasi dengan kondisi laboratorium, ketersediaan genetik yang bervariasi, serta kemiripan fisiologis dengan manusia dalam beberapa sistem organ menjadikan kelinci pilihan utama bagi banyak peneliti.

## **D. Simplisia**

### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat dan belum mengalami pengolahan lebih lanjut, kecuali proses pengeringan. Dalam dunia farmasi dan fitofarmaka, simplisia menjadi bahan baku dasar yang esensial, berasal dari tanaman, hewan, maupun mineral yang secara tradisional telah terbukti memiliki khasiat terapeutik. Kualitas simplisia sangat ditentukan oleh proses penanganan pasca-panen, terutama pengeringan, yang bertujuan untuk mengurangi kadar air, mencegah pertumbuhan mikroba, dan menjaga stabilitas kandungan senyawa aktifnya (Ditjen POM, 1985; Tjitrosoepomo, 2010).

Penggolongan simplisia didasarkan pada bagian tanaman atau organisme yang digunakan. Simplisia nabati adalah yang paling umum, meliputi bagian-bagian seperti daun (misalnya daun sirih), rimpang (misalnya rimpang kunyit), akar, kulit kayu, bunga, buah, atau biji. Selain itu, terdapat simplisia hewani yang berasal dari hewan atau bagiannya (misalnya minyak ikan), dan simplisia pelikan (mineral) yang berupa mineral atau batuan (misalnya belerang). Setiap jenis simplisia ini memiliki karakteristik unik dan metode penyiapan yang spesifik untuk menjaga integritas kandungan kimianya (Ditjen POM, 1985).

Pentingnya simplisia terletak pada kemurnian dan kealamiannya. Simplisia harus bebas dari kontaminasi fisik, kimia, maupun biologis, serta tidak boleh mengandung bahan asing atau mikroba patogen melebihi batas yang ditentukan. Standarisasi simplisia melalui

identifikasi morfologi, mikroskopis, dan penentuan kadar senyawa aktif sangat krusial untuk menjamin keamanan dan efektivitasnya sebagai bahan baku obat. Penggunaan simplisia yang berkualitas tinggi adalah langkah awal dalam memproduksi obat tradisional maupun modern yang aman dan berkhasiat (Ditjen POM, 1985).

## **2. Perajangan**

Perajangan merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan simplisia, terutama untuk bagian tanaman yang berukuran besar dan tebal seperti rimpang, batang, atau kulit kayu. Proses ini bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan baku, yang kemudian akan mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Dengan ukuran yang lebih kecil, luas permukaan bahan akan meningkat, memungkinkan penguapan air berlangsung lebih efisien dan merata (Ditjen POM, 1985).

Selain mempercepat pengeringan, perajangan juga berkontribusi pada homogenitas simplisia. Bahan yang dirajang secara seragam akan mengering pada tingkat yang serupa, mencegah bagian luar kering sementara bagian dalam masih basah, yang dapat memicu pertumbuhan jamur atau mikroorganisme. Ukuran perajangan harus disesuaikan dengan jenis bahan dan tujuan penggunaan simplisia. Perajangan yang terlalu kecil dapat menyebabkan hilangnya sebagian kandungan aktif melalui penguapan atau oksidasi, sementara perajangan yang terlalu besar akan memperlambat pengeringan dan meningkatkan risiko kerusakan (Sa'roni, 2017). Oleh karena itu, perajangan yang tepat sangat krusial untuk menghasilkan simplisia berkualitas tinggi dengan kandungan senyawa aktif yang terjaga.

## **3. Pengeringan**

Tahap pengeringan dapat dilakukan secara alami menggunakan sinar matahari atau dengan menggunakan bantuan alat seperti oven (Raja *et al.*, 2019). Efisiensi pada proses pengeringan dengan menggunakan oven 50 lebih baik karena pengeringan dapat dilakukan dalam waktu 8 jam, sedangkan dengan cara kombinasi kering angina dan oven 25 membutuhkan waktu selama 25 hari untuk mendapatkan kadar air yang memenuhi syarat ( $\leq 10\%$ ) (Ayu *et al.*, 2020). Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dan menghentikan reaksi enzimatis sehingga simplisia dapat disimpan lebih lama dan komposisi kimianya tidak mengalami perubahan. Pengeringan menggunakan oven dapat menghasilkan simplisia yang lebih cepat kering dibandingkan

dengan metode pengeringan menggunakan bantuan sinar matahari (Hafeez *et al.*, 2021).

#### **4. Penggilingan**

Penggilingan simplisia adalah tahapan penting dalam proses produksi obat tradisional maupun modern yang bertujuan untuk mengubah ukuran partikel bahan baku agar sesuai dengan standar yang dibutuhkan. Proses ini tidak hanya meningkatkan homogenitas simplisia, tetapi juga berperan dalam meningkatkan luas permukaan kontak, yang secara signifikan dapat memengaruhi ekstraksi senyawa aktif. Dalam beberapa kasus, penggilingan juga membantu dalam proses standarisasi simplisia untuk memastikan kualitas dan efikasi produk akhir (Ditjen POM, 2000).

### **E. Ekstraksi**

#### **1. Pengertian**

Ekstraksi adalah metode pemisahan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut. Proses ini didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen-komponen dalam campuran terhadap pelarut yang digunakan, di mana zat yang diinginkan akan larut dalam pelarut, sementara komponen lain tidak atau sangat sedikit larut (Anwar, 2012). Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang sudah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia. Cara yang paling umum yang digunakan untuk mendapatkan manfaat dari sari ataupun kandungan senyawa aktif bahan alam adalah dengan metode ekstraksi (Sutrisna, 2016).

Ekstraksi memiliki kelebihan yaitu tidak memerlukan proses tambahan dalam pemisahan padatan dengan ekstrak. Selain itu, ekstraksi juga memiliki kelemahan yaitu pada jenis-jenis ekstraksi tertentu memerlukan pelarut yang cukup banyak, prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama, tidak meratanya kontak antara padatan dan pelarut, menghasilkan limbah yang cukup banyak yang mengakibatkan banyak masalah lingkungan dan kesehatan, terjadi paparan terhadap pelarut dan uap, dan tidak membutuhkan banyak energi (Raj *et al.*, 2022).

#### **2. Metode ekstraksi**

**2.1 Maserasi.** Maserasi adalah suatu metode sederhana yang paling sering digunakan karena dapat digunakan dalam skala kecil maupun skala industri. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan untuk memisahkan senyawa aktif dari bahan

alam. Proses ini melibatkan perendaman bahan tumbuhan atau hewan dalam pelarut organik pada suhu kamar selama periode waktu tertentu sambil sesekali dilakukan pengadukan. Tujuannya adalah untuk memungkinkan pelarut menembus dinding sel dan melarutkan senyawa yang diinginkan (Harborne, 1987). Metode maserasi ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan banyak waktu dalam ekstraksinya, penggunaan pelarut yang cukup banyak, memungkinkan beberapa senyawa akan hilang, beberapa senyawa kemungkinan sulit diekstrak pada suhu kamar. Metode ini dapat menghindari rusaknya senyawa yang bersifat termolabil pada saat ekstraksi (Mukhriani, 2014).

**2.2 Soxhletasi.** Soxhletasi adalah metode ekstraksi padat-cair yang efisien dan banyak digunakan dalam laboratorium untuk memisahkan komponen dari sampel padat. Teknik ini bekerja dengan cara melarutkan komponen yang diinginkan secara berulang-ulang menggunakan pelarut murni yang menguap dan terkondensasi kembali, sehingga pelarut yang sama dapat digunakan secara terus-menerus. Proses ini memungkinkan ekstraksi sempurna karena sampel selalu berinteraksi dengan pelarut segar, meningkatkan efisiensi ekstraksi dibandingkan metode maserasi (Hostettmann *et al.*, 1997). Metode ini memiliki keuntungan yaitu proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Metode ini juga memiliki kerugian yaitu senyawa yang bersifat termolabil yang dapat terdegradasi karena ekstrak yang didapatkan terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

**2.3 Perkolasi.** Perkolasi adalah metode ekstraksi yang melibatkan pengaliran pelarut secara kontinu melalui sampel bahan alam yang telah diekstraksi. Berbeda dengan maserasi yang merendam seluruh sampel dalam pelarut, perkolasi memanfaatkan gaya gravitasi untuk mengalirkan pelarut dari atas ke bawah melewati lapisan serbuk sampel. Proses ini memungkinkan pelarut segar untuk terus-menerus berkontak dengan permukaan partikel sampel, melarutkan senyawa aktif, dan membawanya turun sebagai perkolat (filtrat hasil ekstraksi). Metode ini dianggap efisien karena pelarut yang sudah jenuh dengan ekstrak akan terus digantikan oleh pelarut segar, sehingga meningkatkan efisiensi ekstraksi dan menghasilkan ekstrak yang lebih pekat (Ditjen POM, 1986)). Cara kerja pada metode perkolasi adalah masukkan kapas dan

kertas saring ke dalam alas bulat, kemudian ambil serbuk simplisia dengan pelarut dilakukan pada suhu ruang. Setelah itu, masukkan ke dalam tabung alas bulat lalu maserasi. Gelas beaker diletakkan di bawah tabung alas bulat, selanjutnya buka kran pada labu alas bulat secara perlahan, cairan penyari dapat dialirkan dari atas ke bawah melalui simplisia. Zat aktif dalam sel-sel simplisia akan dilarutkan oleh cairan penyari hingga jenuh. Perkolat yang diperoleh pada saat ekstraksi dikumpulkan, kemudian diuapkan dengan menggunakan penangas air hingga ekstrakny menjadi kental (Puspo *et al.*, 2023).

**2.4 Refluks.** Refluks adalah metode ekstraksi yang melibatkan pemanasan pelarut hingga mendidih, uapnya kemudian didinginkan oleh kondensor, dan cairan kondensatnya akan kembali masuk ke dalam labu reaksi, sehingga proses ekstraksi berlangsung secara terus-menerus dengan pelarut yang sama. Teknik ini sangat efektif untuk mengekstrak senyawa yang tidak tahan panas atau mudah menguap, karena pelarut yang menguap akan terkondensasi dan kembali ke dalam campuran, meminimalkan kehilangan pelarut dan memaksimalkan kontak antara pelarut dengan sampel pada suhu didihnya (Tiwari *et al.*, 2011). Hasil dari ekstraksi dari metode refluks ini dapat memberikan rendemen tertinggi dibandingkan dengan menggunakan ekstraksi secara maserasi dan soxhlet. Hal ini dikarenakan metode ekstraksi cara panas dapat menyari senyawa yang terkandung dalam senyawa (Desmiaty *et al.*, 2019).

### 3. Pelarut

Pelarut memiliki karakteristik yang terdiri dari struktur, bentuk, dan sifat pelarut, dan tingka difusi senyawa dalam pelarut (Di dan Kerns, 2016). Etanol adalah pelarut organik yang sering dijumpai dan sering digunakan untuk proses ekstraksi dan sudah sangat banyak laporan ataupun artikel dari penggunaan etanol.

Penggunaan etanol dalam penelitian sangat banyak karena etanol relatif tidak toksik dibandingkan dengan aseton dan methanol, biaya murah, dapat digunakan dalam berbagai metode ekstraksi, serta aman untuk ekstrak yang akan dijadikan obat-obatan dan makanan. Etanol merupakan pelarut yang mudah didapatkan, efisien, aman untuk lingkungan, dan memiliki tingkat ekstraksi yang tinggi (Chen *et al.*, 2020).

Konsentrasi dari etanol sangat menentukan kekuatan hidrofobik pada proses pelarutan serta kekuatan ikatan-ikatan hidrogen dalam

proses pelarutan dan penyarian dari komponen target. Mengacu pada teori kesamaan dan kemampuan saling bercampur, semakin mirip polaritas pelarut dengan zat terlarut, semakin cepat pelarutan zat terlarut dari sel tumbuhan. Meningkatnya konsentrasi etanol dapat meningkatkan laju disolusi dan ekstraksi. Pelarut yang akan digunakan yaitu etanol 70 % karena kemampuannya menarik senyawa aktif lebih efektif dibandingkan dengan pelarut organik lainnya. Etanol dipilih karena memiliki titik didih yang rendah yaitu 79°C, sehingga memerlukan panas yang lebih sedikit dalam proses pemekatan (Farida *et al.*, 2012).

#### **F. Efek Kombinasi Tanaman**

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Susanto *et al.*, 2023, Kombinasi ekstrak rimpang kunyit dan kapur sirih dapat mempercepat penyembuhan luka dan memiliki aktivitas antiinflamasi. Kombinasi dengan komposisi ekstrak rimpang kunyit 1 bagian dan kapur sirih ( $\text{CaCO}_3$ ) 2 bagian merupakan komposisi yang paling efektif terhadap penyembuhan luka dan menghambat peradangan dengan efek yang setara dengan natrium diklofenak sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Badriyah *et al.*, aktivitas kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan kunyit terhadap *Candida albicans* secara mikrodilusi, kombinasi ekstrak kedua bahan alam tersebut yang dibandingkan ekstrak tunggal, menunjukkan adanya interaksi sinergis keduanya. Sifat antimikroba kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan ekstrak kunyit sangat relevan untuk pencegahan infeksi pada luka.

#### **G. Luka Bakar**

Luka bakar adalah salah satu jenis trauma yang paling merusak dan kompleks, disebabkan oleh paparan panas berlebih (termal), listrik, bahan kimia, radiasi, atau friksi (gesekan) (Church *et al.*, 2018). Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan kulit dan struktur di bawahnya, mulai dari epidermis hingga otot dan tulang, bergantung pada tingkat kedalaman dan luas permukaan luka. Klasifikasi luka bakar secara umum terbagi menjadi beberapa derajat, yaitu derajat satu (hanya melibatkan epidermis), derajat dua (melibatkan epidermis dan sebagian dermis, dapat dibagi lagi menjadi superfisial dan deep partial thickness), dan derajat tiga (kerusakan penuh pada epidermis dan dermis, bahkan dapat meluas ke jaringan subkutan) (Hettiaratchy & Dziewulski, 2004).

Penentuan derajat luka bakar sangat penting untuk menentukan penanganan awal dan prognosis pasien.

Manajemen luka bakar melibatkan serangkaian intervensi yang komprehensif, dimulai dari stabilisasi pasien, penilaian kedalaman dan luas luka, penanganan nyeri, pencegahan infeksi, hingga rehabilitasi (Rowley & Hunter, 2013). Luka bakar yang luas atau dalam seringkali menyebabkan respons inflamasi sistemik yang parah, yang dikenal sebagai syok luka bakar, yang dapat berujung pada disfungsi organ multipel dan bahkan kematian jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat. Oleh karena itu, resusitasi cairan merupakan aspek krusial dalam manajemen luka bakar derajat luas untuk menjaga perfusi organ dan mencegah komplikasi serius.

### **H. Metode Pengujian Untuk Luka Bakar**

Pengujian ekstrak yang dikembangkan untuk penyembuhan luka bakar merupakan langkah krusial dalam validasi potensi terapeutiknya. Proses ini umumnya melibatkan serangkaian studi, mulai dari pengujian *in vitro* hingga studi *in vivo* pada model hewan coba, sebelum akhirnya dapat dipertimbangkan untuk uji klinis pada manusia (Dahiya & Purkayastha, 2017). Tujuan utama pengujian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas, keamanan, dan mekanisme kerja ekstrak dalam mempromosikan regenerasi kulit dan mencegah komplikasi pada luka bakar.

Pada tahap awal, pengujian *in vitro*, dilakukan untuk menilai sifat-sifat dasar ekstrak, seperti aktivitas antioksidan, antibakteri, dan anti-inflamasi (Ramadan *et al.*, 2017). Sebagai contoh, aktivitas antibakteri sangat relevan karena infeksi merupakan komplikasi umum dan serius pada luka bakar. Sementara itu, kemampuan antioksidan dan anti-inflamasi ekstrak dapat mendukung pengurangan stres oksidatif dan respons inflamasi berlebihan yang menghambat penyembuhan luka. Uji sitotoksitas juga penting untuk memastikan bahwa ekstrak tidak bersifat toksik terhadap sel-sel kulit yang sehat.

Selanjutnya, pengujian *in vivo* pada model hewan coba luka bakar sangat penting untuk mensimulasikan kondisi luka bakar pada organisme hidup. Pada tahap ini, ekstrak diaplikasikan secara topikal pada luka bakar yang diinduksi. Parameter yang dievaluasi meliputi laju penutupan luka (*wound contraction*), reepitelisasi (pembentukan kembali lapisan epidermis), histopatologi jaringan (evaluasi morfologi

sel dan struktur kolagen), serta pengukuran biomarker inflamasi dan faktor pertumbuhan (Garg *et al.*, 2018). Data dari studi *in vivo* ini memberikan bukti kuat mengenai efektivitas ekstrak dalam mempercepat proses penyembuhan, mengurangi jaringan parut, dan mencegah infeksi, yang menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut menuju aplikasi klinis.

### **I. Hipotesis**

Berdasarkan tinjauan pustaka yang ada, disusun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Pertama, ekstrak daun sirih hijau dan rimpang kunyit memiliki aktivitas untuk menyembuhkan luka bakar

Kedua, kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan ekstrak kunyit bersifat sinergis dan memiliki aktivitas untuk menyembuhkan luka bakar

Ketiga, variasi kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan ekstrak kunyit yang paling efektif dalam menyembuhkan luka bakar adalah  $\frac{2}{3} : \frac{1}{3}$ .