

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

1. Klasifikasi tanaman sirih hijau (*Piper betle* L.)

Berdasarkan kajian botani oleh Siregar, Fadhliyah, & Hasairin (2021) pada tumbuhan sirih hijau didapatkan gambaran morfologi dari tumbuhan sirih. Dalam tata nama tanaman sirih (*Piper betle* L.) dimasukkan dalam klasifikasi sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*
Divisio : *Angiospermae*
Sub divisio : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Piperales*
Familia : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper betle* L.



Gambar 1 Tanaman Sirih Hijau

Sumber : (Yuliana, 2023)

2. Morfologi

Hasil pengamatan karakteristik morfologi oleh Yuliana (2023), tanaman sirih hijau merupakan tanaman dengan tinggi 0.5-8 m. Sirih hijau memiliki daun beraroma kuat, daun tunggal dengan letak berseling dan berbentuk jantung. Pangkal daun berlekuk, ujung daun berbentuk runcing, tulang daun melengkung dengan tepi daun rata. Permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau, memiliki tekstur atas mengkilap dan permukaan bawah bertekstur halus. Helaian daun memiliki panjang 5 sampai 15 cm dengan lebar 4 hingga 10 cm. Tangkai daun halus dengan panjang 3-7 cm. Tanaman sirih memiliki bunga jenis majemuk berbentuk bulir. Buah berbentuk bulat, dengan buah berwarna hijau untuk buah muda sedangkan buah berwarna kuning kehijauan untuk buah masak. Batang tanaman berwarna coklat sampai kehijauan berbentuk bulat, beruas dengan jarak 2,5-7 cm. Akar tanaman berwarna coklat kekuningan dan berbentuk bulat.

3. Manfaat

Tumbuhan sirih hijau telah banyak dilakukan penelitian seperti penelitian potensi antioksidan, antibakteri, sifat sitotoksik dan bioaktivitas antidiabetes ekstrak daun sirih. Dari berbagai hasil penelitian daun sirih diketahui secara luas memiliki sifat-sifat antiinflamasi, antifungi, antipiretik, antioksidan, dan antibakteri (Malik dkk, 2017).

Daun sirih mengandung protein, air, fosfor, kalsium, pati, yodium, dan minyak atsiri sehingga daun sirih mempunyai aroma khas. Minyak atsiri memiliki kandungan fenol alam dengan daya antiseptik 5 kali lebih kuat dibandingkan fenol biasa (Maharani dkk, 2023). Daun tumbuhan ini mempunyai berbagai senyawa seperti flavonoid, kavikol, kavrakol, eugenol, safrol, kavibetol, dan fenol, dimana

senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Kelompok fenol alami terbesar yang terdapat pada tanaman hijau serta jenis yang memiliki sifat antioksidan yang efektif terhadap lipid cair dan lipid makanan adalah flavonoid (Suarantika, Patricia, & Rahma, 2023).

B. Tanaman Legundi (*Vitex Trifolia* L.)

1. Klasifikasi tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.)

Tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.) merupakan jenis tanaman bersemak, batangnya menunduk yang digunakan untuk menjalar, akarnya terdapat pada bagian bawah tumbuhan, batang bercabang dan berbulu halus ketika masih muda (Supiana, 2022). Berdasarkan klasifikasi tanaman legundi dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Family	: <i>Verbenaceae</i>
Genus	: <i>Vitex</i> L
Spesies	: <i>Vitex trifolia</i> Linn



Gambar 2 Tanaman Legundi

Sumber : (Sengun *et.al.*, 2024)

2. Morfologi

Tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.) dapat ditemui di daerah tropis dan subtropis, dapat tumbuh hingga ketinggian 1-3,5 m, termasuk semak yang dapat tumbuh dengan cepat. Tanaman legundi berbunga selama musim panas, bunga berwarna biru dengan bintik putih. Daun tanaman ini bervariasi, sederhana, beberapa anak daun berbentuk elips atau lonjong tapi biasanya tumpul. Anak daun berbentuk sesil berukuran 2,5-3,8 cm, bagian samping lebih kecil. Tangkai daun umumnya tumbuh sepanjang 1,3-1,6 cm. Daun tanaman legundi berwarna hijau tua, di bagian bawahnya memiliki warna keabu-abuan, berbau menyengat saat dihancurkan dan rasanya pahit (Tiwari & Talreja, 2020).

3. Manfaat

Tanaman legundi (*Vitex trifolia* L.) diketahui memiliki berbagai konstituen aktif seperti minyak atsiri, diterpene, vitetrifolin dengan berbagai sifat farmakologis seperti antipiretik, antibakteri, bekerja melawan penyakit asma dan alergi. Minyak yang diekstrak dari daun legundi menunjukkan aktivitas pengusir nyamuk yang cukup besar. Ekstrak legundi menunjukkan aktivitas antikanker pada proliferasi sel kanker yang dievaluasi dengan sulforhodamine B, banyak digunakan dalam

pengobatan tradisional. Ekstrak air dan etanolik daun legundi diteliti untuk aktivitas hepatoprotektif terhadap kerusakan hati yang diinduksi karbon tetraklorida. Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan pada total bilirubin dan enzim pananda serum (Mottaghipisheh *et.al.*, 2024).

Daun legundi mempunyai beberapa kandungan senyawa diantaranya flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, saponin dan steroid. Efek farmakologis daun legundi diantaranya sebagai antipiretik, obat demam, obat peradangan, menyembuhkan luka, aktivitas antikanker dan antibakteri (Supiana, 2022). Flavonoid efektif sebagai antibakteri karena kemampuannya membentuk kompleks dengan protein larut ekstraseluler dan dinding sel bakteri. Flavonoid juga lebih lipofilik menghambat mikroba. Aktivitas antibakteri juga disebabkan oleh metabolit sekunder karena dapat mengendalikan patogen manusia yang resisten terhadap antibiotik (Shukri & Hasan, 2021).

C. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang telah mengalami proses pengeringan yang merupakan cara umum dilakukan dalam membuat simplisia bahan alam. Simplisia juga digunakan sebagai bahan utama obat herbal yang belum diproses lebih lanjut (Haerani dkk, 2023). Proses pembuatan simplisia yang berkualitas dimulai dengan mengumpulkan bahan baku, pemilihan bahan dalam keadaan basah, pencucian, penirisan, pemotongan, pengeringan, pemilahan bahan dalam keadaan kering, pengemasan dan penyimpanan (Arsyad, Amin, & Waris, 2023).

1. Simplisia nabati

Menurut Tegar A.N (2022) simplisia yang terbentuk dari tumbuhan lengkap, komponen tumbuhan, eksudat tanaman, atau gabungan ketiganya. Secara umum

simplisia nabati dapat berasal dari dua sumber yaitu tumbuhan obat yang tumbuh secara alami di hutan, tepi sungai, atau lokasi terbuka lainnya serta tumbuhan obat yang ditanam dan dibudidayakan oleh petani di kebun. Dalam pemanfaatannya, simplisia nabati dibedakan menjadi lima kategori yaitu simplisia rimpang, simplisia akar, simplisia biji, simplisia daun, dan simplisia batang.

2. Simplisia hewani

Simplisia hewani merupakan bagian dari hewan yang belum diolah menjadi bahan kimia murni. Simplisia hewani bisa berasal dari hewan utuh, salah satu bagian atau komponen hewan bermanfaat. Contoh dari simplisia hewan yakni minyak ikan dan madu (Maslahah, 2024) .

3. Simplisia pelikan

Simplisia pelikan adalah simplisia yang mnegacu pada bahan dasar yang terbuat dari pelikan atau mineral seperti serbuk seng, serbuk tembaga, dan kaolin. Bahan-bahan tersebut belum diproses dengan cara yang rumit dan belum berupa zat kimia murni. (Maslahah, 2024).

D. Ekstraksi

1. Definisi ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses untuk pemisahan suatu bahan aktif dari tumbuhan, baik yang berbentuk padat maupun cair, dengan bantuan zat pelarut. Proses pemisahan ini terjadi karena setiap senyawa memiliki tingkat kelarutan yang berbeda-beda (Surani, 2023). Penarikan komponen kimia dalam simplisia yang memiliki massa padat ke dalam pelarut, perpindahan dimulai dari lapisan luar kemudian berpindah masuk ke dalam pelarut merupakan tujuan dari proses ekstraksi (Pathiassana, Mariani, & Nurlaila, 2020).

Metode ekstraksi memiliki dua teknik ekstraksi, yaitu ekstraksi secara dingin dengan pelarut dingin dan ekstraksi secara panas menggunakan pelarut panas. Pelarut dingin digunakan pada teknik maserasi dan perkolasi, sedangkan pelarut panas digunakan pada teknik refluks dan soxhlet (Surani, 2023).

2. Metode ekstraksi

a. Maserasi

Menurut Nurvianthi & Asmal (2022) maserasi merupakan perendaman serbuk simplisia dalam satu wadah dengan ditambahkan pelarut. Dalam perendaman tersebut akan terjadi penarikan senyawa aktif yang terkandung dalam bahan uji, hal tersebut karena perbedaan konsentrasi antara pelarut dan senyawa aktif. Keseimbangan antara larutan dengan senyawa aktif yang larut terjadi berulang di luar hingga dalam sel bahan uji.

Teknik maserasi sering dipakai karena tidak perlu melalui proses pemanasan, sehingga mudah dipakai untuk keperluan sederhana maupun keperluan dalam skala besar. Senyawa yang ada dalam bahan simplisia akan terjaga karena tidak terjadi kerusakan akibat proses pemanasan. Meskipun teknik ini cukup sederhana, salah satu kelemahan teknik maserasi ialah memerlukan proses dalam waktu yang lama, serta memerlukan bahan pelarut yang cukup banyak (Wahyuningsih dkk, 2024).

b. Perkolasi

Ekstraksi dengan metode perkolasi dilakukan dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinyu melalui tumpukan bahan tanaman yang telah dihaluskan dalam alat khusus bernama percolator. Pelarut dialirkan dari bagian atas percolator dan meresap ke bawah. Teknik perkolasi dilakukan pada suhu ruang membantu untuk

mengurangi proses ekstraksi yang lama dengan meringankan berat bahan sekaligus dapat melakukan kontrol pada suhu selama ekstraksi (Wahyuningsih dkk, 2024).

c. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara menjaga titik didih pelarut saat proses berlangsung, serta konsentrasi pelarut dijaga pada suhu rendah. Dasar dari metode ini yaitu pemanasan pelarut pada suhu tinggi hingga menguap, kemudian pendinginan menggunakan kondensor yang menyebabkan pelarut mengembun dan kembali ke wadah reaksi sehingga konsentrasi pelarut tetap ada selama proses reaksi (Azhari, Mutia, & Ishak, 2020).

d. Soxhletasi

Metode soxhletasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan jumlah pelarut yang hampir sama dan dilengkapi dengan alat pendingin balik. Untuk melakukan proses ini, bahan yang ingin diekstraksi diletakkan di dalam kertas saring kemudian bahan simplisia diletakkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang akan digunakan dimasukkan ke dalam labu dan suhu pemanasnya diatur (Wahyuningsih dkk, 2024).

3. Hal yang perlu diperhatikan dalam ekstraksi

Menurut Wahyuningsih dkk. (2024) terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi yaitu:

a. Pemilihan sampel

Sampel yang akan digunakan untuk ekstraksi sebaiknya sampel segar dan kering. Sampel segar mengandung fitokimia dengan jumlah banyak, sementara sampel kering dapat disimpan sebelum diekstraksi.

b. Pengeringan

Pengeringan bahan sebaiknya dilakukan di ruang terbuka pada suhu kamar dengan sirkulasi udara yang baik di sekitar bahan untuk menghindari panas dan lembab.

c. Penghalusan sampel

Bahan yang sudah menjadi bubuk halus akan memudahkan terjadi peningkatan reaksi antara permukaan sampel dan pelarut selama proses ekstraksi yang akan meningkatkan jumlah rendemen dan hasil.

d. Pemilihan pelarut

Pemilihan pelarut yang tepat untuk proses ekstraksi termasuk faktor kunci dalam kesuksesan proses ekstraksi. Salah satu sifat pelarut yang penting adalah kepolaran. Pelarut yang efektif harus memiliki polaritas yang sesuai dengan senyawa target.

e. Pemilihan metode ekstraksi

Penentuan metode ekstraksi yang akan digunakan tergantung pada bahan yang digunakan seperti tekstur atau bentuk bahan, kandungan air, jenis dan sifat senyawa yang akan diekstraksi.

E. Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa bioaktif bahan alam berupa senyawa tunggal maupun campuran yang menyebabkan efek farmakologis pada manusia dan hewan. Metabolit sekunder berperan penting bagi tumbuhan untuk mempertahankan diri dari gangguan hama dan penyakit. Cincin aromatik yang mengandung gugus hidroksil pada tumbuhan memiliki senyawa sekunder yaitu

senyawa fenolik. Senyawa fenolik terbagi menjadi beberapa kelompok yaitu fenol sederhana dan asam fenolat, fenilpropanoid, flavonoid, dan tanin (Julianto, 2019).

1. Fenol sederhana dan asam fenolat

Fenol sederhana merupakan senyawa yang memiliki struktur sederhana dan ditemukan dalam tanaman. Proses hidrolisis jaringan mengeluarkan asam fenolat yang bisa larut dalam eter. Hidrokuinon merupakan jenis fenol bebas yang sering dijumpai di tumbuhan (Julianto, 2019). Fenol berfungsi sebagai antibakteri dengan merusak protein sel. Ketika fenol dan protein bertemu, terjadi perubahan bentuk dan fungsi protein signifikan. Permeabilitas dinding sel dan membran yang terbuat dari protein akan terganggu, hal ini menyebabkan ketidakseimbangan yang mengakibatkan sel mengalami lisis (Rahmadeni, Febria, & Bakhtiar, 2019).

2. Fenil propanoid

Senyawa fenil propanoid merupakan senyawa turunan asam amino protein aromatik yaitu fenilalanin. Golongan senyawa fenil propanoid yang paling sering ditemukan di alam adalah senyawa asam hidroksi sinamat. Senyawa fenol propanoid memiliki kerangka dasar terdiri dari cincin benzena yang terikat pada ujung rantai karbon propana (Julianto, 2019).

3. Flavonoid

Flavonoid umumnya berada di dalam vakuola sel tumbuhan meskipun proses pembentukannya terjadi di luar vakuola. Flavonoid termasuk dalam kelompok senyawa fenolik yang banyak ditemukan di alam. Keberagaman senyawa ini disebabkan oleh variasi proses hidroksilasi, alkoksilasi dan glikosilasi yang terjadi pada struktur kimianya (Julianto, 2019). Proses kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan membangun senyawa kompleks bersama protein ekstraseluler

sehingga menurunkan tegangan serta menahan fungsi membrane sel dengan membangun senyawa kompleks dari protein ekstraseluler menyebabkan sel rusak dan menyebabkan membrane sel rusak (Susanti & Asri, 2024).

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa dari kelompok fenolik yang membuat rasa pahit dan sepat yang bereaksi dengan mengikat protein yang mengandung asam amino dan alkaloid. Ada dua jenis tanin, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis bisa berupa ester atau asam fenolat. Sedangkan tanin terkondensasi merupakan jenis tanin yang resisten terhadap reaksi hidrolisis (Julianto, 2019). Mekanisme kerja tanin mampu menghambat pembentukan polipeptida dinding sel yang menyebabkan kematian sel akibat lisis. Tanin mampu menghambat *adhesion* sel mikroba dalam proses perlekatan bakteri pada permukaan sel inang, menginaktivkan enzim, dan mengganggu transport protein (Susanti & Asri, 2024).

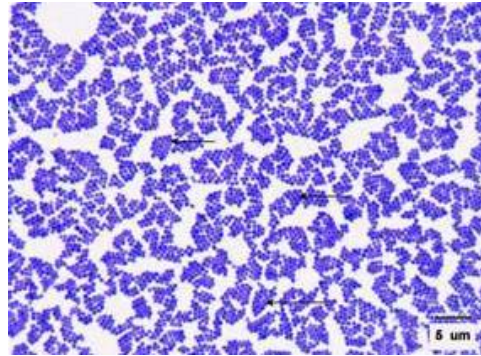
F. *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang secara alami menjadi bagian dari flora normal pada tubuh manusia. Bakteri ini dapat ditemukan di berbagai area tubuh, seperti kulit, saluran pernapasan, dan mukosa, serta dalam kondisi tertentu dapat berperan sebagai patogen yang menyebabkan infeksi. Adapun klasifikasi ilmiah bakteri *Staphylococcus aureus* (Tong *et al.*, 2015) yaitu:

Domain : *Bacteria*
Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Firmicutes*

Class : *Bacilli*
Ordo : *Bacillales*
Famili : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcus aureus*



Gambar 3 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sumber : (Tong *et al.*, 2015)

2. Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif dengan morfologi berbentuk bulat dan ukuran berkisar antara 0,7 hingga 1,2 μm . Bakteri ini cenderung membentuk kelompok bergerombol secara tidak teratur, menyerupai struktur buah anggur. *S. aureus* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi aerob maupun anaerob, serta tidak membentuk spora dan tidak memiliki kemampuan bergerak. Ketika dikultur pada media padat, koloni bakterni ini menunjukkan variasi warna dari abu-abu hingga kuning keemasan, dengan karakteristik permukaan yang bulat, halus, menonjol, serta berkilau, yang menjadi ciri khas dari pertumbuhannya dalam kondisi kultur tertentu. Saat pertumbuhan optimal, bakteri *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan hemolisis. Banyak sampel isolat klinik menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* memiliki kapsul

polisakarida atau lapisan tipis yang berperan dalam meningkatkan tingkat virulensinya. Bakteri ini dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama pada media agar miring, baik Ketika disimpan di lemari pendingin maupun suhu ruang. Pertumbuhan optimal *S. aureus* terjadi pada suhu 37⁰C, namun produksi pigmennya lebih maksimal pada suhu berkisar antara 20⁰C sampai 25⁰C (Tong *et al.*, 2015).

3. Patogenesis

Berbagai sindrom infeksi dapat disebabkan oleh patogen bakteri *Staphylococcus aureus*. Salah satu penyakit infeksi tersebut adalah infeksi kulit yang dapat timbul jika lingkungan bakteri yang ditempati dengan keadaan lembab, kulit dengan luka bedah atau luka akibat implant intravena, serta lingkungan kulit yang terpapar eksim. Luka yang terkontaminasi akibat pasca operasi atau luka infeksi akibat trauma juga dapat menyebabkan infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteriemia akibat penyebaran bakteri *Staphylococcus aureus* dapat mengakibatkan endocarditis, meningitis, dan osteomyelitis. Peradangan mulut juga infeksi umum yang disebabkan oleh bakteri ini, selain itu gejala umum infeksi jaringan tubuh adanya peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. (Tong *et al.*, 2015).

G. Uji Aktivitas Antibakteri

Zat yang dapat mengurangi perkembangan bakteri dan menghentikan pertumbuhan bakteri patogen disebut sebagai agen antibakteri. Penghambatan bakteri disebut dengan bakteristatik dan penghentian pertumbuhan bakteri disebut dengan bakterisidal (Retno, 2021).

1. Metode difusi

Metode difusi adalah metode uji antibakteri dengan hasil pengamatan berupa terbentuknya daerah bening yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat yang terbentuk digunakan untuk menentukan resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu dan metode difusi sering dipakai sebagai analisis kualitatif aktivitas antibakteri. Terdapat dua jenis metode difusi yaitu difusi cakram dan difusi sumuran (Putri & Paramita, 2023).

Metode difusi cakram memiliki prinsip kerja dengan disk yang sudah dijenuhkan bahan uji direkatkan pada media agar yang telah berisi mikroba yang akan diuji, kemudian diinkubasi pada inkubator. Bahan uji pada disk akan menyebar ke dalam media agar, maka dengan proses tersebut akan terbentuk zona hambat. Diameter zona yang terbentuk sebanding dengan jumlah bahan uji yang ditambahkan pada disk. Pengujian sensitivitas bakteri patogen menggunakan metode difusi cakram telah sering digunakan (Dewi dkk, 2023).

Metode difusi sumuran memiliki prinsip media agar yang telah berisi mikroba yang diuji dibuat lubang sesuai tujuan penelitian menggunakan alat sumuran. Larutan uji kemudian dimasukkan pada lubang sumuran, kemudian media agar diinkubasi pada inkubator. Difusi antibiotik ke media agar akan menghasilkan zona bening yang menandakan adanya penghambatan bakteri. Metode ini tidak menghitung jumlah senyawa yang berdifusi dalam media agar, sehingga metode difusi sumuran memiliki sifat kualitatif (Nurul dkk, 2023).

2. Metode dilusi

Metode dilusi merupakan metode uji sensitivitas antibakteri menggunakan media yang telah berisi antimikroba berupa media cair atau media padat yang

dicairkan, pengamatan dilakukan pada penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada konsentrasi terendah. Metode dilusi merupakan metode yang dipakai untuk penentuan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum). Metode ini dapat dipakai pada media agar atau pada media broth untuk memperkirakan konsentrasi zat antimikroba yang diuji (Najiya, Rohama, & Hidayat, 2022).