

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

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

1. Taksonomi



Gambar 1. Tanaman sirih (*Piper betle* L.)

Sumber: (Mukaromah, 2020)

(Indira & Mariadi, 2024) Klasifikasi tanaman sirih (*Piper betle* L.)

Kingdom : *Plantae*
Devisi : *Magnoliophyte*
Class : *Magnoliopsida*
Ordo : *Piperales*
Famili : *Piperaceae*
Geneus : *Piper*
Spesies : *Piper bettle*

Tanaman sirih termasuk dalam famili lada (*Piperaceae*) dan merupakan tanaman merambat yang menempel pada batang pohon setinggi 5–15 meter. Daun tanaman sirih tunggal dan tersusun berselang-seling. Bentuknya bervariasi dari bulat hingga oval, berbentuk hati, atau sedikit membulat

dengan sedikit lekukan di pangkalnya. Ujung daun runcing, dan tepi daun rata dan sedikit melengkung ke bawah. Daunnya berukuran panjang 5–18 cm dan lebar 3–12 cm. Batang tanaman sirih berwarna hijau kecoklatan, bulat, berkerut, dan memiliki ruas tempat akar muncul (Makoil, 2021).

2. Morfologi

Daun tanaman sirih bertangkai, agak kasar saat disentuh, dan mengeluarkan aroma berbentuk hati. Daunnya tersusun berselang-seling, berujung runcing, dan mengeluarkan aroma yang kuat saat diremas. Panjang daunnya 6–17,5 cm dan lebarnya 3,5–10 cm. Bunga tanaman sirih berbentuk menyirip, berbutir, dan menjuntai. Bunga dikelilingi oleh bractea elips berukuran 1 mm. Buahnya berupa beri tersembunyi, bulat, berdaging, dan berwarna hijau kekuningan hingga hijau keabu-abuan. Tanaman sirih memiliki akar tunggal bulat berwarna kuning kecoklatan. Daunnya berwarna hijau, permukaan atasnya rata, halus, dan sedikit mengkilap, dengan urat yang sedikit cekung. Bagian bawahnya agak kasar dan kusam, dengan urat yang menonjol. Daunnya mengeluarkan aroma khas dan memiliki rasa pedas. Batang tanaman bulat dan lunak, berwarna hijau kecoklatan, dan memiliki permukaan yang kasar dan berkerut. Tanaman sirih adalah tanaman merambat seperti semak dengan batang berkayu, berbonggol, dan beralur. Daun sirih memiliki aroma yang khas dan rasa pedas. Daun sirih adalah daun tunggal. Tangkai daunnya bulat, berwarna hijau kecoklatan, dan panjangnya 1,5–8 cm (Makoil, 2021).

3. Kandungan kimia

Daun sirih mengandung minyak atsiri 0,8–1,8% yang terdiri atas kavikol, kavibetol (betel fenol) dan alilpirokatekol (hidroksikavikol). Kandungan senyawa lain adalah alilpirokatekol- mono dan diasetat, karvakrol, eugenol, eugenol metil eter, p-simen, sineol, kariofilen, kadinen, estragol, terpen, seskuiterpen, fenilpropan, tanin, karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotianat, vitamin C, gula, pati, dan asam amino. Kavikol menyebabkan sirih berbau khas dan memiliki khasiat antibakteri lima kali lebih kuat daripada fenol serta memiliki aktivitas imunomodulator. Daun sirih (*Piper betle* L.) juga dilaporkan memiliki beragam kandungan kimia antara lain kavibetol, kavibetol asetat, kariofilen, kavibetol metil eter, alilpirokatekol diasetat, kamfen, f-pinen, eugenol, u-limonen, a-pinen, 1,8-sineol, saproba dan alilpirokatekol monoasetat. (Widiyastuti, 2020).

4. Khasiat

Daun sirih juga efektif sebagai pereda batuk, antiseptik, dan obat kumur. Daun sirih mengandung hingga 4,2% minyak esensial dengan fenol unik yang disebut betelfenol atau aseptosol, kovikkol (seskuiterpen), 0,8–1,8% diastase, serta tanin, gula, dan pati. Studi menunjukkan bahwa sepertiga dari minyak esensial terdiri dari fenol, dengan kovikkol sebagai komponen terbesar. Kovikkol inilah yang memberikan aroma khas pada daun sirih (Mukaromah, 2020). Daun sirih (*Piper betle* L.) yang berkhasiat untuk mengobati bau mulut, sakit mata, keputihan, radang saluran pernapasan, batuk, sariawan, mimisan, antiradang, antiseptik, dan antibakteri (Mariadi, 2024). Bakteri larut

dalam pelarut nonpolar seperti n-heksana, sedangkan flavonoid dan tanin larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, etil asetat, atau pelarut polar lainnya. Alkaloid tidak larut dalam air. Tanin memiliki sifat antibakteri karena dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen. Pembentukan ikatan hidrogen antara tanin dan protein akan mendenaturasi protein, sehingga mengganggu metabolisme bakteri. Flavonoid bekerja dengan merusak fosfolipid dalam membran sel bakteri, sehingga mengurangi permeabilitasnya, yang dapat membahayakan bakteri. Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap dan umumnya dibagi menjadi dua komponen: hidrokarbon dan hidrokarbon beroksigen. Turunan hidrokarbon beroksigen (fenol) memiliki sifat antibakteri yang kuat (Angelina *et al.*, 2015).

5. Simplisia

Simplisia adalah bahan baku alami yang dikeringkan dan digunakan sebagai obat, tetapi tidak diproses lebih lanjut. Menurut beberapa sumber, Simplisia adalah bahan alami yang tidak diproses yang, kecuali dinyatakan lain, digunakan sebagai obat Pengeringan dapat dilakukan dengan pengeringan di bawah sinar matahari, pengeringan udara, atau dalam oven. Kecuali dinyatakan lain, suhu pengeringan oven tidak boleh melebihi 60°C. Ramuan obat sederhana merupakan bahan baku yang harus memenuhi standar kualitas. Penentuan kualitasnya memerlukan analisis kuantitatif dan kualitatif. Untuk penggunaan ramuan obat sederhana dalam pengobatan tradisional, disarankan untuk menggunakan simplisia yang telah teruji secara

klinis dari kelompok fitofarmasi. Menurut (Yodha *et al.*, 2023) Jenis-jenis simplisia dapat diklasifikasikan menjadi:

a. Simplisia nabati

Simplisia diproduksi dari seluruh tanaman, termasuk semua bagian tanaman, dan eksudat tanaman yang telah dikeringkan. Eksudat tanaman adalah isi sel dari bagian tanaman yang secara alami dikeluarkan oleh tanaman.

b. Simplisia hewani

Produk obat yang berasal dari hewan adalah obat yang diambil dari seluruh hewan atau bagian-bagian hewan dan digunakan untuk tujuan pengobatan. Contoh umum produk obat yang berasal dari hewan meliputi minyak ikan dan madu.

c. Simplisia mineral

Simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bahan pelican atau sumber mineral yang belum mengalami proses pengolahan. Contoh simplisia mineral secara umum adalah serbuk seng (serbuk Zn) dan serbuk tembaga.

B. Metode Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pembuatan dengan cara pemanasan simplisia di atas pemanas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Setelah itu diangkat dan dilakukan penyarian dalam keadaan panas. Metode ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu dapat

digunakan untuk sampel uji yang memiliki kekeruhan dan mudah dalam pengamatan (Desi, 2020).

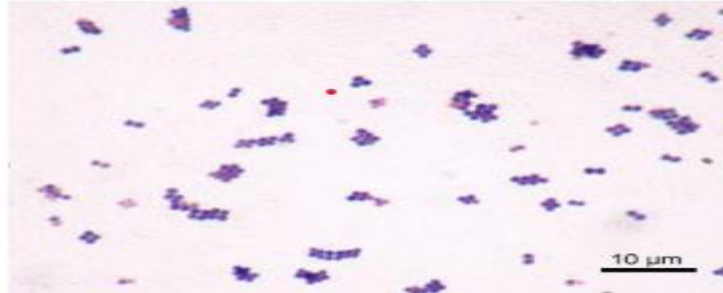
C. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Pengertian *staphylococcus aureus*

Staphylococcus pertama kali ditemukan oleh Von Recklinghausen pada tahun 1871. Tiga spesies utama yang menyebabkan masalah kesehatan adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* atau *albus*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. Genus ini mencakup bakteri yang patogen dan parasit bagi manusia. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu spesies bakteri yang paling tersebar luas di Indonesia. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, non motil, tidak membentuk spora, dapat tumbuh pada berbagai media pada suasana aerob dan memproduksi katalase yang merupakan bakteri patogen bagi manusia. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Bakteri ini dapat memfermentasikan beberapa karbohidrat dan dapat menghasilkan pigmen yang berwarna, tidak larut dalam air (Inayatullah, 2012). Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai macam infeksi seperti jerawat, bisul, pneumonia, epiema, endokarditis, atau bernanah pada bagian tubuh mana pun. Toksin dari bakteri *Staphylococcus aureus* (leukosidin) dapat mematikan sel darah putih pada

manusia. Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* tersebut dapat disebabkan oleh kontaminasi langsung pada luka, misalnya pada infeksi luka pasca bedah (Mengkido, 2019).

2. Klasifikasi bakteri



Gambar 2. *Staphylococcus aureus* (Anisa, 2021)

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* (Mariadi, 2024).

Domain : *Ordo*
 Kingdom : *Eubacteria*
 Phylum : *Firmicutes*
 Class : *Bacilli*
 Ordo : *Bacillales*
 Famili : *Staphylococcaceae*
 Geneus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus*

3. Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus. Bakteri ini juga tergolong bakteri aerob sampai anerob fakultatif. *Staphylococcus aureus* dapat bertahan pada kondisi kering, panas pada suhu 50 °C selama 30 menit dan dalam larutan NaCl 0,9%. Koloni berbentuk bulat

dengan diameter 1-2 mm, warna putih hingga kuning keemasan, melengkung dan kenaikan permukaan, tepi utuh dan tekstur halus (Mariadi, 2024).

4. Tinjauan tentang antibakteri

Antibakteri adalah obat yang membunuh mikroorganisme, terutama yang berbahaya bagi manusia. Tergantung pada mekanisme kerjanya, beberapa antimikroba menghambat pertumbuhan mikroba (bakteriostatik), sementara yang lain membunuh mikroorganisme (bakterisida). antimikroba menunjukkan efek spesifik yang dapat beralih dari aktivitas bakteriostatik ke bakterisida ketika konsentrasi antimikroba melebihi konsentrasi penghambatan minimum.

5. Mekanisme kerja antibakteri

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dapat dibagi menjadi 4 cara yaitu:

a. Penghambat sintesis dinding protein sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku, yaitu dinding sel. Dinding sel mempertahankan bentuk dan ukuran mikroorganisme yang terpapar tekanan osmotik internal yang tinggi. Cedera atau kerusakan pada dinding sel (misalnya, oleh lisozim) atau penghambatan pembentukannya dapat menyebabkan lisis sel. Dalam lingkungan hipertonik, gangguan pembentukan dinding sel mengakibatkan pembentukan protoplas bakteri berbentuk bulat pada bakteri Gram-positif dan sferoplas pada bakteri Gram-negatif, yang dikelilingi oleh membran sitoplasma yang rapuh. Ketika protoplas atau sferoplas ini dipindahkan ke lingkungan dengan

tonisitas normal, mereka dengan cepat menyerap air. Sel-sel membengkak dan dapat pecah (lisis). Contoh obat yang bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel adalah penisilin, sefalosporin, vankomisin, dan sikloserin (Panyauri, 2020).

b. Penghambat fungsi membran sel

Sitoplasma pada sel yang hidup diikat oleh membran sitoplasma yang bekerja sebagai barier permeabilitas selektif, berfungsi sebagai ranspor aktif sehingga mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsional membran sitoplasma terganggu, makromolekul dan ion dapat keluar dari sel sehingga dapat menyebabkan kerusakan atau kematian sel. Membran sitoplasma bakteri mempunyai struktur yang berbeda dari sel-sel hewan dan dapat lebih mudah dirusak oleh agen tertentu. Oleh karenanya, kemoterapi selektif mungkin untuk dilakukan. Contoh agen yang bekerja dengan cara inhibisi fungsi membran sel adalah polimiksin amfoterisin B, kolistin, dan imidazol serta triazol (Panyauri, 2020).

c. Penghambatan sintesis protein

Bakteri memiliki ribosom 70S, sedangkan sel mamalia memiliki ribosom 80S. Subunit dari masing-masing jenis ribosom, komposisi kimianya, dan spesifisitas fungsionalnya berbeda secara signifikan sehingga hal ini menjelaskan mengapa agen antimikroba dapat menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri tanpa secara substansial memengaruhi ribosom mamalia. Dalam sintesis protein mikroba normal, urutan mRNA ditranskripsikan secara simultan oleh beberapa ribosom, yang disebut

polisom, di sepanjang untai mRNA. Contoh agen yang bekerja dengan menghambat sintesis protein meliputi eritromisin, lincomisin, tetrasiklin, aminoglikosida, dan kloramfenikol (Panyauri, 2020).

d. Penghambatan sintesis asam nukleat

Agen antimikroba ini bekerja dengan memengaruhi metabolisme asam nukleat mikroorganisme. Contoh obat yang bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat meliputi kuinolon, pirimetamin, rifampisin, sulfonamida, trimetoprim, dan trimetoprim.

D. Metode Pengujian Antibakteri

Metode difusi merupakan metode yang sering digunakan untuk menganalisis aktivitas antibakteri (Mariadi, 2024) ada 3 cara yang dapat dilakukan dalam metode ini yaitu:

1. Metode dilusi

Metode dilusi ini di bagi menjadi 2 bagian yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Dilusi cair digunakan untuk mengukur kadar hambat minimum (KHM), cara yang dilakukan pada metode ini adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Sementara dilusi padat digunakan untuk menentukan kadar bakterisidal minimum (KBM), dilakukan dengan cara menginokulasi mikroba uji pada media agar yang mengandung agen antimikroba. Keuntungan metode dilusi ini yaitu suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2. Metode difusi

Metode ini digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba. Metode difusi ini dilakukan dengan cara menggunakan kertas cakram. Masukkan media agar dan suspensi bakteri kedalam cawan petri, diamkan hingga setengah padat. Selanjutnya dimasukan kertas cakram yang telah direndam dengan senyawa uji. Kelebihan metode ini mudah dilakukan karena tidak memiliki alat khusus dan mencakup fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih obat yang akan diperiksa.

a. Metode sumuran

Pada metode ini dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang sesuaikan dengan jumlah konsentrasi yang akan diteliti kemudian lubang akan diisi dengan sampel yang akan di uji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri akan diamati ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang. Metode ini memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrien agar tetapi juga sampai kebawah.

b. Metode difusi cakram

Metode ini dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dijenuhkan kedalam bahan uji. Setelah itu kertas cakram diletakan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam

pada suhu 35° C. Zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Kelebihan dari metode ini adalah dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat pada penyiapan cakram (Mariadi, 2024).

c. Metode lubang

Pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Cara ini dapat diganti dengan meletakkan cawan porselin kecil yang biasa disebut fish spines di atas medium agar. Kemudian cawan-cawan tersebut diisi dengan zat uji. Setelah inkubasi pada suhu 35° C selama 18-24 jam dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling lubang atau cawan. (Inayatullah, 2012).

d. Metode parit

Suatu lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh adalah ada atau tidaknya zona hambatan di sekitar parit, interpretasi sama dengan cara Kirby Bauer (Inayatullah, 2012).