

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Kencur (*Kaempferia galanga*) dan Kunyit (*Curcuma longa*)

1 Klasifikasi Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga*)



Gambar 2. 1 Rimpang kencur

Sumber : Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017

Divisi : Magnoliophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Liliopsida

Ordo : Zingiberales

Keluarga : Zingiberaceae

Genus : *Kaempferia*

Spesies : *Kaempferia galanga* L

Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017.

2 Morfologi Tanaman Kencur

Kaempferia galanga (K. galanga) atau yang dikenal sebagai "kencur" di Indonesia digunakan sebagai salah satu bahan makanan.

Tanaman ini sering dijadikan pasta karena dipercaya dapat mengatasi kelelahan. Berdasarkan hasil *review*, secara tradisional tanaman ini sering digunakan untuk pengobatan diare, migrain dan meningkatkan energi, dan mengatasi kelelahan.¹ Rimpang *Kaempferia galanga* selama ini digunakan oleh untuk menghilangkan sakit gigi, sakit perut, pembengkakan pada otot dan rematik. K. Galanga secara luas juga digunakan di Thailand untuk pengobatan hipertensi, asma, rematik, gangguan pencernaan, demam, sakit kepala dan mengurangi rasa nyeri abdomen (Febriyanto, 2022).

Kaempferia galanga termasuk dalam kingdom: Plantae, sub kingdom: Phanerogamae, divisi: Spermatophyta, sub divisi: Angiospermae, kelas: Monocotyledonae, seri: Epigynae, ordo: Scitaminales, keluarga: Zingiberaceae, genus: Kaempferiam, spesies : galanga. Bagian tanaman yang sering digunakan adalah rimpang, akar, daun.

3 Kandungan Kimia Tanaman Kencur

Tanaman kencur mengandung minyak atsiri. Zat kimia yang telah banyak diteliti adalah pada rimpangnya, yakni mengandung minyak atsiri 2,4%-3,9%, juga cinnamal, aldehide, asam motil pcumarik, etil ester dan pentadekan. Dalam literatur lain disebutkan bahwa rimpang kencur mengandung sineol, paraeumarin, asam anisic, gum, pati (4,14%) dan mineral (13,73%) (Barus, 2009). Kencur dalam bentuk oleoresin mengandung

senyawa etil-p-metoksisinamat ($C_{12}H_{14}O_3$), kaempferol, eukaliptol atau sineol, asam sinamat, asam anisat, n-pentadekana, dan etil sinamat (ILMI, 2022).

4 Manfaat dan Khasiat Tanaman Kencur

Kencur (*Kaempferia galanga*) termasuk salah satu tanaman obat yang sejak lama digunakan karena memiliki sifat antibakteri. Diketahui bersifat antiseptic serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, senyawa lain seperti flavonoid, polifenol, dan saponin juga berperan dalam mengganggu aktivitas sel bakteri. Mekanisme penghambatan ini terjadi Ketika senyawa aktif kencur berinteraksi dengan komponen sel bakteri, sehingga fungsi metabolisme terganggu dan sel menjadi rusak. Flavonoid dalam kencur bahkan dapat berikatan dengan protein bakteri, menyebabkan kerusakan struktur hingga bakteri kehilangan kemampuan hidup. Kencur berpotensi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Streptococcus mutans*, bakteri yang berperan besar dalam terjadinya kaaries gigi.

2.1.2 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*)

1. Klasifikasi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*)



Gambar 2. 2 Rimpang Kunyit

Sumber : Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Ordo : *Zingiberales*

Keluarga : *Zingiberaceae*

Genus : *Curcuma*

Spesies : *Curcuma longa*

Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017.

2. Morfologi Tanaman Kunyit

Kunyit merupakan tanaman obat berupa semak dan bersifat tahunan (perennial) yang tersebar di seluruh daerah tropis. Tanaman kunyit tumbuh subur dan liar disekitar hutan/bekas kebun. Diperkirakan berasal dari Binar pada ketinggian 1300-1600 mdpl, ada juga yang mengatakan bahwa kunyit berasal dari India. Kata *Curcuma* berasal dari bahasa Arab *Kurkum* dan Yunani *Karkom*. Pada tahun 77-

78 SM, Dioscorides menyebut tanaman ini sebagai *Cyperus* menyerupai jahe, tetapi pahit, kelat, dan sedikit pedas, tetapi tidak beracun. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia Selatan khususnya di India, Cina Selatan, Taiwan, Indonesia, dan Filipina. Beberapa penelitian membuktikan bahwa tanaman sangat potensial sebagai obat (diuretika, tonik dan aphrodisiaka), serta arah pengembangan obat tradisional (jamu) di Indonesia untuk menghasilkan fitofarmaka.

Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warna hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat. Berbunga majemuk yang berambut dan bersisik dari pucuk batang semu, panjang 10-15 cm dengan mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih/kekuningan. Ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun yang rata. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan (Hartati & Balitro., 2013).

3. Kandungan Kimia Tanaman Kunyit

Kandungan kimia pada rimpang kunyit berbeda-beda, tergantung daerah pertumbuhan serta kondisi pra panen dan pasca panen (Purseglove et al., 1981). Rimpang kunyit yang tua biasanya

mengandung pati, protein, selulosa, beberapa mineral, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Komponen yang paling banyak pada kunyit adalah pati yang berkisar 40-50% (Purseglove et al., 1981). Faktor-faktor yang menentukan mutu kunyit adalah kandungan pigmennya (kurkumin), nilai organoleptik dan penampakan umum, ukuran, dan bentuk fisik 7 rimpangnya. Mutu tersebut dipengaruhi oleh faktor intrinsik kultivar yang ditanam, umur rimpang waktu dipanen, penanganan, pengolahan dan teknik sortasinya (Purseglove et al., 1981). Kurkuminoid dan minyak atsiri merupakan komponen utama yang menentukan mutu kunyit (Kumara et al., 2019).

4. Manfaat dan Khasiat Tanaman Kunyit .

Kunyit (*Curcuma longa*) telah lama dikenal sebagai tanaman obat tradisional yang menyimpan berbagai manfaat kesehatan, termasuk kemampuannya sebagai antibakteri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kunyit mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, yaitu bakteri utama penyebab terjadinya karies gigi. Khasiat ini tidak terlepas dari kandungan senyawa biokatif di dalamnya, antara lain kurkumin, flavonoid, minyak atsiri, dan tanin. Senyawa- senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri, mengganggu metabolisme, serta menyebabkan kerusakan pada protein dan komponen penting lain yang diperlukan bakteri untuk bertahan hidup. Proses tersebut pada akhirnya membuat sel bakteri kehilangan fungsinya dan mati. Dengan

demikian, kunyit berpotensi besar untuk didevelopkan sebagai agen antibakteri alami yang dapat mendukung upaya pencegahan penyakit gigi dan mulut, khususnya yang disebabkan oleh infeksi *Streptococcus mutans*.

2.1.3 Ekstrak

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif dari bahan alam dengan menggunakan pelarut yang sesuai berdasarkan prinsip perbedaan kelarutan. Proses ini bertujuan untuk memperoleh senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang memiliki aktivitas farmakologis.

Salah satu metode ekstraksi yang paling sederhana dan banyak digunakan adalah metode maserasi. Metode maserasi adalah teknik ekstraksi dengan cara merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar dalam waktu tertentu sehingga senyawa aktif dapat larut ke dalam pelarut tanpa melibatkan pemanasan. Metode ini sangat cocok digunakan untuk senyawa yang bersifat termolabil atau mudah rusak oleh suhu tinggi.

Prinsip dasar metode maserasi adalah proses difusi, yaitu perpindahan senyawa aktif dari dalam sel simplisia ke dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel, melarutkan kandungan kimia di dalamnya, kemudian senyawa tersebut keluar akibat adanya perbedaan konsentrasi antara bagian dalam sel dan pelarut hingga tercapai keseimbangan.

Menurut Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi: Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh, keberhasilan proses maserasi dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, antara lain jenis pelarut, ukuran partikel simplisia, waktu ekstraksi, suhu, serta perbandingan bahan dengan pelarut. Pemilihan perbandingan ini sangat berpengaruh terhadap jumlah senyawa aktif yang terekstraksi, karena semakin banyak pelarut maka kemampuan melarutkan senyawa juga meningkat hingga mencapai titik optimum.

Dalam penelitian ini, proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan bahan terhadap pelarut sebesar 1:4, yang berarti setiap 1 gram simplisia diekstraksi menggunakan 4 mL pelarut. Perbandingan ini dipilih karena dinilai cukup efektif untuk melarutkan senyawa aktif tanpa penggunaan pelarut yang berlebihan serta masih berada dalam rentang yang umum digunakan dalam proses maserasi.

Proses maserasi dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut selama 24–72 jam disertai pengadukan sesekali untuk mempercepat proses difusi. Setelah itu, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dan residu, kemudian filtrat diuapkan untuk memperoleh ekstrak kental.

Metode maserasi memiliki beberapa kelebihan, yaitu mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, serta dapat menjaga kestabilan senyawa aktif. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan

seperti waktu ekstraksi yang relatif lama dan penggunaan pelarut yang cukup banyak.

Dengan demikian, metode maserasi dengan perbandingan 1:4 yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan ekstrak yang optimal dengan kandungan senyawa aktif yang maksimal (Firdaus et al., 2024).

2.1.4 Mekanisme Kerja Senyawa Saponin dan Flavonoid sebagai Antibakteri

1. Mekanisme Kerja Flavonoid sebagai Antibakteri

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tanaman dan memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri terjadi melalui beberapa cara, yaitu dengan merusak dinding sel bakteri, mengganggu fungsi membran sitoplasma, serta menghambat aktivitas enzim yang berperan dalam proses metabolisme. Flavonoid juga diketahui dapat menghambat sintesis asam nukleat sehingga mengganggu proses replikasi dan pertumbuhan bakteri. Selain itu, sifat flavonoid yang dapat membentuk kompleks dengan protein menyebabkan terganggunya fungsi protein struktural maupun enzimatis dalam sel bakteri, sehingga mengakibatkan kematian sel (Afriyana & Junando, 2023).

2. Mekanisme Kerja Saponin sebagai Antibakteri

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat seperti deterjen karena mampu menurunkan tegangan permukaan. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri. Saponin akan berinteraksi dengan komponen lipid pada membran sel sehingga menyebabkan kerusakan membran dan kebocoran isi sel. Akibatnya, komponen penting dalam sel seperti protein dan enzim keluar dari sel, yang akhirnya menyebabkan kematian bakteri. Selain itu, saponin juga dapat menyebabkan denaturasi protein sehingga mengganggu fungsi normal sel bakteri (Afriyana & Junando, 2023).

2.1.5 *Streptococcus mutans*

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif berbentuk kokus yang berperan utama dalam pembentukan plak gigi dan terjadinya karies. Bakteri ini bersifat asidogenik dan asidurik, yaitu mampu menghasilkan asam dari fermentasi karbohidrat serta bertahan dalam kondisi lingkungan asam. Kemampuan *Streptococcus mutans* dalam membentuk biofilm melalui produksi polisakarida ekstraseluler menyebabkan bakteri ini dapat melekat kuat pada permukaan gigi dan meningkatkan virulensinya. Oleh karena itu, bakteri ini sering digunakan sebagai mikroorganisme uji dalam penelitian antibakteri, khususnya yang berkaitan dengan kesehatan rongga mulut.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tanaman obat memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat pembentukan biofilm. Penelitian oleh Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tiga Tumbuhan Obat Indonesia Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* menunjukkan bahwa ekstrak tanaman obat Indonesia memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang ditunjukkan melalui nilai konsentrasi hambat minimum (MIC), sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami.

Dengan demikian, *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang relevan dalam pengujian aktivitas antibakteri, terutama untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak bahan alam dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies gigi (Asri Puspita Dewi et al., 2024).

2.1.6 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan proses untuk menghilangkan seluruh mikroorganisme, termasuk bakteri, virus, jamur, dan spora dari suatu alat maupun bahan. Dalam penelitian mikrobiologi, khususnya pengujian antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, sterilisasi menjadi tahap penting untuk mencegah kontaminasi yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Dalam pengujian antibakteri, media yang digunakan seperti Nutrient Agar (NA) dan Mueller Hinton Agar (MHA) harus dalam kondisi steril agar pertumbuhan bakteri uji tidak terganggu oleh mikroorganisme lain. Selain itu, alat-alat seperti cawan petri, tabung reaksi, dan jarum ose juga harus disterilkan sebelum digunakan. Sterilisasi yang baik akan memastikan bahwa zona hambat yang terbentuk benar-benar disebabkan oleh aktivitas antibakteri dari sampel yang diuji.

Menurut Sterilisasi Alat dan Bahan di Laboratorium Mikrobiologi, metode sterilisasi yang paling umum digunakan dalam penelitian mikrobiologi adalah sterilisasi panas basah menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15–20 menit dengan tekanan 15 psi. Metode ini efektif untuk membunuh semua bentuk mikroorganisme termasuk spora, sehingga banyak digunakan untuk mensterilkan media kultur seperti NA dan MHA.

Selain itu, sterilisasi juga dapat dilakukan menggunakan panas kering dengan oven pada suhu 160–180°C selama 1–2 jam, yang biasanya digunakan untuk alat gelas seperti cawan petri dan pipet. Sementara itu, sterilisasi menggunakan alkohol 70% digunakan untuk mensterilkan permukaan alat dan tangan sebelum melakukan proses inokulasi.

Dalam pelaksanaan penelitian, teknik aseptik juga harus diterapkan, seperti bekerja di dekat api bunsen atau dalam laminar air

flow untuk menghindari kontaminasi dari lingkungan. Proses inokulasi bakteri *Streptococcus mutans*, penanaman pada media, serta pengujian antibakteri dengan metode difusi harus dilakukan secara steril agar hasil yang diperoleh valid dan dapat dipercaya.

Dengan demikian, sterilisasi merupakan tahapan krusial dalam pengujian antibakteri karena berperan dalam menjaga kemurnian kultur bakteri serta memastikan bahwa hasil penelitian benar-benar mencerminkan aktivitas antibakteri dari bahan yang diuji.

2.1.7 Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa atau ekstrak dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Pengujian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi potensi bahan alam sebagai agen antibakteri, khususnya terhadap bakteri patogen seperti *Streptococcus mutans* yang berperan dalam terjadinya karies gigi.

Aktivitas antibakteri umumnya ditunjukkan dengan adanya zona hambat di sekitar area pemberian sampel pada media pertumbuhan bakteri. Semakin besar zona hambat yang terbentuk, maka semakin kuat aktivitas antibakteri dari bahan yang diuji. Oleh karena itu, uji antibakteri sering digunakan dalam penelitian farmasi dan mikrobiologi untuk menilai efektivitas suatu ekstrak.

Menurut *Antibacterial Activity Testing Methods and Their Applications*, metode pengujian antibakteri dapat dilakukan dengan

berbagai teknik yang disesuaikan dengan tujuan penelitian dan jenis sampel yang digunakan.

1. Metode Uji Antibakteri

Metode uji antibakteri yang umum digunakan antara lain metode difusi dan metode dilusi. Metode difusi merupakan teknik yang paling sering digunakan karena sederhana dan mudah dilakukan, seperti metode difusi cakram dan difusi sumuran. Pada metode ini, sampel dimasukkan ke dalam media yang telah diinokulasi bakteri, kemudian diinkubasi sehingga terbentuk zona hambat di sekitar area sampel.

Metode difusi sumuran sering digunakan dalam penelitian ekstrak tanaman karena memungkinkan penggunaan sampel dalam bentuk cair dengan volume tertentu. Setelah inkubasi, diameter zona hambat diukur untuk menentukan kekuatan aktivitas antibakteri.

2. Media yang Digunakan dalam Uji Antibakteri

Media merupakan komponen penting dalam pengujian antibakteri karena berfungsi sebagai tempat pertumbuhan bakteri. Media yang umum digunakan antara lain Nutrient Agar (NA) dan Mueller Hinton Agar (MHA).

Nutrient Agar (NA) merupakan media umum yang digunakan untuk menumbuhkan berbagai jenis bakteri karena mengandung nutrisi dasar yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Media ini biasanya digunakan untuk peremajaan atau kultur awal bakteri.

Sedangkan Mueller Hinton Agar (MHA) merupakan media standar yang sering digunakan dalam uji antibakteri, khususnya metode difusi, karena memiliki komposisi yang mendukung difusi senyawa antibakteri secara optimal. Penggunaan MHA memungkinkan hasil pengujian menjadi lebih akurat dan dapat dibandingkan dengan standar yang ada.

Dengan demikian, pemilihan metode dan media yang tepat sangat berpengaruh terhadap hasil uji aktivitas antibakteri, sehingga perlu disesuaikan dengan jenis sampel dan tujuan penelitian yang dilakukan.

2.2 Hipotesis

1. Ada ekstrak yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Ada salah satu konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.