

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L)

1. Definisi

Kencur (*Kaempferia galanga* L) merupakan tanaman obat yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Pemanfaatan kencur di industri dan rumah tangga tidak hanya terbatas pada obat-obatan, tetapi juga mencakup makanan dan minuman kesehatan. Di negara berkembang seperti Indonesia, penggunaan bahan herbal semakin populer karena harganya yang lebih murah dan ketersediaan tanaman herbal di daerah tropis. Selain itu, obat herbal umumnya dinilai lebih aman, efektif, dan memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan obat kimia (Megantara 2019).

2. Klasifikasi

Kingdom : *Planta*

Sub Kingdom : *Phanerogamae*

Division : *Spermatophyta*

Sub Division : *Angiospermae*

Class : *Monocotyledonae*

Order : *Scitaminales*

Family : *Zingiberaceae*

Genus : *Kaempferia*

Species : *Kaemferia galanga* L.

(Megantara, 2019).

3. Morfologi



Gambar 1 Kencur (*Kaemferia galanga* L) (doc, 2023)

Kencur (*Kaemferia galanga* L) merupakan tanaman dengan panjang pangkal batang kurang lebih 20 cm dan tumbuh berkelompok. Tanaman ini memiliki daun tunggal berwarna hijau dengan tepi berwarna coklat kemerahan. Daun kencur mempunyai bentuk yang berbeda-beda, ada yang lebar dan ada pula yang bulat. Daunnya panjang 7-15 cm, lebar 2-8 cm, ujung runcing, pangkal melengkung, dan tepi daun halus. Permukaan atas daun kencuri tidak berbulu, sedangkan permukaan bawah mempunyai bulu-bulu halus. Batangnya agak pendek, 3-10 cm, terkubur di dalam tanah, panjang tangkai daun sekitar 2-4 cm, berwarna putih. Umumnya tanaman kencur memiliki 2-3 helai daun yang saling berhadapan (Andriyono, 2019).

Bunga kencur berbentuk batang terompet dengan panjang kurang lebih 3-5 cm. Benang sari berwarna kuning, panjangnya sekitar 4 mm, sedangkan benang sari

betina berwarna putih dengan corak agak ungu. Bunganya semi terpisah, berjumlah 4-12 kuntum dan warna dominan putih. Salah satu ciri yang membedakan kencur dengan tumbuhan lain dalam genus yang sama adalah daunnya yang menyebar ke tanah, batang pendek, dan akar serabut berwarna coklat kekuningan.. Rimpang kencur berbentuk jari tumpul, pendek dan berwarna coklat. Kulit mengkilat dan berwarna coklat serta memiliki aroma yang khas. Bagian dalam akar berwarna putih dan teksturnya berdaging tidak berserat (Andriyono, 2019).

4. Manfaat

Kencur (*Kaempferia galanga* L) merupakan satu dari lima jenis tanaman Indonesia yang dikembangkan dengan menggunakan obat tradisional. Tanaman ini mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga sering dibudidayakan secara luas. Bahan utama obat tradisional, bumbu dapur, bahan makanan, dan minuman penyegar lainnya adalah rimpang kencur (Andriyono, 2019).

Secara empiris, kencur berkhasiat sebagai obat berbagai penyakit, antara lain batuk, tenggorokan gatal, perut kembung, mual, menggigil, nyeri otot, kompres bengkak atau meradang, tetanus dan kehilangan nafsu makan. Penelitian yang dilakukan oleh Sulaiman (2007) menunjukkan bahwa ekstrak daun kencur mempunyai efek antiinflamasi ketika diuji dengan peradangan akut yang diinduksi karagenan. Selain itu, akar lengkuas juga dapat digunakan untuk mengobati hipertensi, rematik dan asma (Andriyono, 2019).

B. Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan komponen-komponen tertentu dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ini berakhir bila tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tumbuhan. Setelah ekstraksi selesai, pelarut dikeluarkan dari sampel dengan penyaringan. Seringkali sulit untuk memisahkan ekstrak awal untuk isolasi senyawa individu menggunakan metode pemisahan tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal harus dibagi menjadi fraksi-fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama. Tujuan ekstraksi adalah untuk menghilangkan atau memisahkan senyawa dari zat atau campuran sederhana (Syamsul *et al.*, 2020)

1. Jenis-jenis ekstraksi

a. Maserasi

Metode ekstraksi yang paling mudah dan banyak digunakan, seperti diungkapkan Agnes (2007), adalah maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan cara meletakkan serbuk tanaman yang telah diberi pelarut yang sesuai ke dalam wadah kemudian disimpan pada suhu ruangan. Setelah waktu tertentu, pelarut diekstraksi dari sampel dengan penyaringan. Walaupun sederhana, namun mempunyai beberapa kelemahan, seperti waktu pengolahan yang lama, penggunaan pelarut dalam jumlah besar, kemungkinan kehilangan beberapa senyawa, dan sulitnya mengekstraksi senyawa tertentu pada suhu kamar. Keuntungan dari proses maserasi adalah dapat menghindari kerusakan senyawa yang tidak tahan terhadap panas (Mukhriani, 2014).

b. *Ultrasound-assisted solvent extraction*

Metode perendaman yang dimodifikasi melibatkan penggunaan ultrasound, yaitu gelombang suara frekuensi tinggi (20 kHz). Pada metode ini, wadah berisi bubuk herbal dimasukkan ke dalam alat ultrasonik. Ultrasound menciptakan rongga pada sampel, memberikan tekanan mekanis pada sel tumbuhan, menyebabkan kerusakan sel. Kerusakan sel ini dapat meningkatkan kelarutan senyawa dan meningkatkan hasil ekstraksi (Mukhriani, 2014).

c. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk atau sampel tumbuhan direndam secara perlahan dalam wadah berbentuk silinder yang dilengkapi dengan jarum atau perkolator di bagian bawahnya. Pelarut ditambahkan ke bagian atas wadah dan kemudian dibiarkan menetes perlahan ke bagian bawah. Kekurangan dari metode ini adalah penggunaan pelarut yang lebih besar, waktu ekstraksi yang agak lama, dan pelarut tidak mungkin terdistribusi secara merata jika sampel dalam perkolator tidak homogen. Namun keuntungannya adalah sampel selalu dilengkapi dengan pelarut baru dan segar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi (Mukhriani, 2014).

d. Soxhlet

Dalam metode ini, bubuk atau sampel ditempatkan dalam kantong selulosa atau kertas saring dan kemudian ditempatkan dalam tabung yang dipasang di atas labu dan di bawah pendingin. Pelarut ditambahkan ke dalam labu dan pemanasan diatur di bawah refluks. Salah satu kelemahan metode ini adalah senyawa yang tidak tahan panas dapat terdegradasi karena proses ekstraksi dilakukan pada suhu yang mendekati titik didih. Namun kelebihan metode ini adalah proses ekstraksi yang

dilakukan secara kontinyu, tidak membutuhkan banyak pelarut, dan waktu pengerjaan yang relatif lebih singkat (Mukhriani, 2014).

e. Reflux dan destilasi uap

Dalam metode refluks, sampel dan pelarut ditempatkan dalam labu yang terhubung langsung ke kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mendidih, uapnya terkondensasi, dan kembali ke labu, menciptakan sirkulasi pelarut yang konstan (Mukhriani, 2014).

Metode distilasi uap memiliki prinsip yang serupa, tetapi biasanya digunakan untuk mengekstrak minyak esensial. Dalam metode ini, pemanasan menyebabkan senyawa terpisah menjadi dua bagian yang tidak saling bercampur. Meskipun kedua metode ini efektif, kekurangannya adalah potensi degradasi senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014)

C. Jenis-jenis pelarut

Tiga jenis pelarut dengan polaritas berbeda dapat digunakan dalam proses ekstraksi, yaitu n-heksana untuk senyawa non-polar, etil asetat untuk senyawa semi polar, dan etanol atau metanol untuk senyawa polar.

1. N-Heksana

Pelarut n-heksana adalah pelarut nonpolar yang stabil dan mudah menguap. Heksana selektif dalam melarutkan dan mengekstrak sejumlah besar senyawa pewangi. Menurut Utomo Suratmin (2016) dalam Atkins (1987), Heksana adalah alkana hidrokarbon dengan rumus kimia C_6H_{14} yang diperoleh dari penyulingan minyak bumi. Komposisi dan fraksi heksana dipengaruhi oleh sumber minyak, biasanya sekitar 50% berat isomer yang mendidih antara 60 dan 70°C. Semua

isomer heksana sering digunakan sebagai pelarut organik karena sifatnya yang inert dan non-polar. Heksana banyak digunakan untuk mengekstrak minyak dari biji-bijian seperti kacang-kacangan dan rami. Karena kondisi distilasi yang sempit, proses ekstraksi minyak tidak memerlukan banyak panas dan energi. Dalam industri, heksana digunakan dalam produksi lem untuk sepatu, barang-barang kulit dan atap, serta sebagai bahan pembersih. N-heksana juga digunakan untuk membersihkan tekstil, furnitur, sepatu dan cetakan (Utomo, 2016).

2. Etil asetat

Etil asetat adalah senyawa aromatik semipolar dengan rumus kimia $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$, yang mampu menarik analit dengan sifat polar dan nonpolar (Artini, 2018). Pelarut ini memiliki toksisitas rendah dan bersifat semipolar (Putri *et al.*, 2013).

3. Etanol/methanol

Etil alkohol atau etanol (etil alkohol, etanol) memiliki rumus kimia $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ atau $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, merupakan turunan senyawa alkohol dengan gugus fungsi hidroksil (-OH). Dalam perdagangan, senyawa ini sering disebut alkohol. Umumnya, etilen tidak berwarna, mudah menguap, mudah larut dalam air, dan memiliki berat molekul tertentu (Gugule *et al.*, 2019).

D. Metabolit sekunder

Metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang dihasilkan oleh tumbuhan dan tidak berperan langsung dalam proses fotosintesis, pertumbuhan, respirasi, transpor zat terlarut, translokasi, sintesis protein, asimilasi unsur hara, diferensiasi atau pembentukan karbohidrat, protein dan lipid. Metabolit sekunder biasanya hanya ditemukan pada satu spesies atau kelompok spesies, berbeda

dengan metabolit primer seperti asam amino, nukleotida, gula, dan lipid, yang umumnya ditemukan di seluruh kingdom tumbuhan (Julianto, 2019). Metabolit sekunder berperan penting bagi tumbuhan dalam jangka panjang, seringkali sebagai mekanisme pertahanan, dan juga memberikan sifat unik, misalnya dalam bentuk pigmen atau senyawa warna. Hormon tumbuhan, yang merupakan metabolit sekunder, sering digunakan untuk mengatur metabolisme sel dan pertumbuhan tanaman (Dian, 2016).

E. Skrining fitokimia

1. Senyawa flavonoid

Taveira (2010) dalam penelitian yang dikutip oleh Seleem Dalia (2017), menyebutkan bahwa flavonoid adalah kelompok utama senyawa alami yang dikenal sebagai polifenol. Flavonoid adalah metabolit sekunder yang secara alami ditemukan pada tanaman dan umumnya terdapat dalam berbagai makanan dan minuman, termasuk buah-buahan, sayuran, sereal, teh, kopi, dan anggur merah. Flavonoid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang berasal dari turunan flavon utama, larut dalam air, dan dapat diekstraksi menggunakan etanol 70%. (Habibah dan Ratih 2023). Flavonoid termasuk salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang ditemukan dalam tumbuhan. Flavonoid adalah turunan dari *2-fenil-benzil- γ -piron* dan dapat ditemukan di hampir semua bagian tanaman. Mereka berperan dalam memberikan warna, aroma, dan rasa pada buah, bunga, dan biji, yang menarik perhatian serangga, burung, atau mamalia untuk membantu penyerbukan dan penyebaran biji (Mierziak *et al.*, 2014).

2. Senyawa tannin

Tanin, yang sering disebut asam tanat, adalah polifenol larut dalam air yang ditemukan dalam banyak makanan berbasis tumbuhan (Jirna *et al.*, 2020). Tanin adalah salah satu jenis metabolit sekunder yang memiliki sejumlah khasiat, termasuk sebagai astringen, anti-diare, antibakteri, dan antioksidan. Terdapat dua jenis tanin, yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis (Makatamba *et al.*, 2020). Tanin memiliki sifat astringen dan polifenol dengan rasa pahit (Jirna dan Ratih, 2020).

3. Senyawa alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang mengandung atom nitrogen, biasanya ditemukan dalam jaringan tanaman. Alkaloid memiliki peran penting dalam metabolisme dan mengendalikan perkembangan dalam sistem biologis tanaman. Menurut Wink (2008) dalam laporan oleh Maisarah (2023), alkaloid pada tumbuhan berperan sebagai racun yang melindungi serangga dan herbivora, pengatur tumbuh dan senyawa penyimpan yang dapat menyediakan nitrogen dan unsur penting lainnya yang dibutuhkan tanaman.

4. Senyawa saponin

Saponin adalah senyawa fitokimia yang sebagian besar ditemukan pada tanaman, ditandai dengan sifat berbusa. Saponin terdiri dari aglikon polisiklik yang terikat pada satu atau lebih rantai samping gula. Bagian aglikon, juga dikenal sebagai sapogenin, biasanya berupa steroid (C27) atau triterpen (C30). Sifat berbusa saponin dihasilkan dari kombinasi sapogenin hidrofobik (larut dalam lemak) dan rantai gula hidrofilik (larut dalam air). Saponin biasanya mempunyai rasa pahit dan ada pula yang beracun (Majinda, 2012).

5. Senyawa terpenoid

Menurut Julianto (2019) dalam tulisan Azalia (2023), Terpenoid merupakan senyawa yang berasal dari satuan isoprena atau senyawa terpen. Terpenoid biasanya tersusun dari gugus hidrokarbon, glikosida, eter, alkohol, keton, aldehida, asam karboksilat, dan ester.

F. Inflamasi

Peradangan adalah reaksi biologis kompleks yang mencakup sistem kekebalan bawaan dan adaptif, yang bertindak sebagai mekanisme pertahanan terhadap kerusakan jaringan dan serangan patogen. Peradangan terjadi sebagai reaksi terhadap ketidakseimbangan homeostatis jaringan. Pada tingkat dasar, proses ini melibatkan pengumpulan sel darah, protein plasma, cairan, dan leukosit ke area yang terkena. Proses ini dimungkinkan karena adanya perubahan pada pembuluh darah lokal seperti vasodilatasi, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan peningkatan aliran darah ke daerah yang terkena (Andriyono, 2019).

Peradangan akut dapat terjadi dalam hitungan menit hingga jam dan biasanya berlangsung selama beberapa hari. Jika tidak segera diobati, infeksi atau kerusakan jaringan dapat menyebabkan peradangan akut hingga meningkatkan peradangan kronis; ini mengarah pada perekrutan dan aktivasi monosit dan limfosit. Selain itu, tempat peradangan kronis dapat mengalami proses perbaikan jaringan melalui angiogenesis dan fibrosis (Andriyono, 2019).

Peradangan merupakan sarana pertahanan fisik terhadap rangsangan yang dapat menyebabkan pembengkakan, nyeri, atau kerusakan sel. Tujuan dari respon ini adalah untuk memulihkan jaringan yang rusak dan memulihkan kesehatan.

Selama proses ini, pelepasan asam arakidonat memicu dua jalur metabolisme: jalur *siklooksigenase* (COX) dan jalur lipoksigenase (LOX). Jalur COX meliputi *siklooksigenase-1* (COX-1) dan *siklooksigenase-2* (COX-2), sedangkan jalur LOX terdiri dari *5-lipoksigenase* (5-LOX), *12-lipoksigenase* (12-LOX), dan *15-lipoksigenase* (15-LOX). Di antara produk jalur COX, prostaglandin dan tromboksan diproduksi, sedangkan produk asam lemak hidroperoksi dan leukotrien ditemukan di jalur LOX (Andriyono, 2019).

Peradangan juga berperan dalam beberapa penyakit umum, seperti rheumatoid arthritis, aterosklerosis, dan asma, yang umum terjadi di seluruh dunia. Selama respon inflamasi, mediator proinflamasi seperti sitokin, termasuk interleukin IL-1, tumor necrosis factor (TNF), interferon (IFN)- γ , IL-6, IL-12, IL-18, dan perangsang koloni granulosit-makrofag faktor, dilepaskan. Respons ini diimbangi oleh sitokin anti inflamasi seperti IL-4, IL-10, IL-13, IFN- α dan berbagai faktor pertumbuhan. Faktor transkripsi seperti faktor nuklir-kappa B (NF- κ B) memainkan peran penting dalam mengatur ekspresi berbagai gen yang mengkode sitokin pro-inflamasi, molekul adhesi, kemokin, faktor pertumbuhan dan enzim seperti siklooksigenase-2 (COX-2) dan sintase nitrat yang diinduksi oksidase (iNOS). Aktivasi COX-2 dan iNOS dapat memicu produksi mediator proinflamasi dalam jumlah besar. Pada peradangan kronis, mekanisme pengaturan negatif seringkali tidak berfungsi dengan baik (Hasanah *et al.*, 2011).

G. Uji Anti-Inflamasi Metode *Red Blood Cell* (RBC)

Sel darah merah mengandung protein intraseluler kompleks yang memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis dan patofisiologis. Membran sel darah merah secara struktural mirip dengan membran lisosom. Stabilitas membran

dapat membantu mengurangi kebocoran protein serum dan cairan dari jaringan. Ketidakstabilan membran menyebabkan pelepasan protease dan enzim bakterisida, yang merupakan komponen lisosom dari neutrofil yang diaktifkan, berpotensi memicu peradangan dan kerusakan jaringan tambahan karena aktivitas enzim ekstraseluler. Oleh karena itu, penting untuk memblokir pelepasan enzim ini guna mengurangi respons peradangan (Fujiati *et al.*, 2022).

Umumnya, Kerusakan pada membran lisosom menyebabkan pelepasan enzim fosfolipase A2, yang mengkatalisis hidrolisis fosfolipid dan menghasilkan mediator inflamasi. Stabilitas membran sel berperan dalam mencegah lisis sel dan pelepasan isi sitoplasma, membatasi kerusakan jaringan, dan mencegah eksaserbasi respon inflamasi. Oleh karena itu, senyawa yang mempunyai efek meningkatkan stabilitas membran diharapkan dapat melindungi membran sel secara signifikan dan mencegah pelepasan zat yang dapat merusak sel tersebut. Agen anti-inflamasi dapat memediasi mekanisme ini dan mencegah peningkatan permeabilitas membran (Fujiati *et al.*, 2022).