

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Jahe

##### 2.1.1 Klasifikasi Jahe (*Zingiber officinale*)

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) adalah tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini terkenal dengan cita rasa dan aromanya yang khas, sehingga banyak diminati masyarakat. Jahe sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, bahan minuman penghangat tubuh, serta bahan dalam pengobatan tradisional (Firdausni, 2018). Jahe dikelompokan dalam suku temu – temuan (*Zingiberaceae*), satu famili dengan temu – temuan lainnya seperti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), kunyit (*Curcuma domestica*), dan lengkuas (*Alpinia galanga*).



**Gambar 2. 1 Rimpang jahe (*Zingiber officinale*)**

Klasifikasi jahe adalah sebagai berikut:

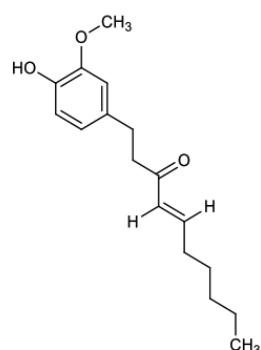
Kingdom	: Plantae
Phylum	: Tracheophyta
Class	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Zingiber</i> Mill.
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe (ITIS, 2024)

### 2.1.2 Morfologi Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman dari kelompok temu – temuan yang memiliki batang semu dengan tinggi berkisar 30 hingga 100 cm. akar jahe berbentuk rimpang berserat berwarna kuning kecoklatan dan memiliki aroma yang sangat tajam. Daunnya berbentuk menyirip dengan panjang sekitar 15-23 cm atau lebih, serta lebar daun sekitar 8-15 mm. Tanaman ini juga menghasilkan bunga yang berbentuk bulat lonjong bersisik dan berwarna kuning kehijauan (Syaputri et al., 2021).

### 2.1.3 Kandungan Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe (*Zingiber officinale*) banyak mengandung senyawa – senyawa kimia seperti flavonoid, polifenol, terpenoid dan juga minyak atsiri yang bersifat sebagai antioksidan (Rukhayyah et al., 2022). Jahe memiliki kandungan senyawa utama seperti shogaol, gingerol dan zingerone, paradol dan minyak atsiri yang dapat mengatasi pencernaan, pernapasan dan kesehatan menstruasi (Ahnafani, M., 2024).



**Gambar 2. 2** Struktur Shogaol

### 2.1.4 Tinjauan Farmakologis Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe merupakan tanaman yang mengandung gingerol, shogaol, paradol, dan zingerone serta memiliki banyak manfaat bagi tubuh dilihat dari farmakologisnya dapat memberikan efek karminatif, stimulan saluran cerna, pengatur asam lambung, antioksidan, vasodilator, ekspektoran, bronkodilator dan juga memiliki efek analgesik (Ahnafani et al., 2024).

## 2.2 Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

### 2.2.1 Klasifikasi Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) tanaman perdu yang memiliki pohon yang berukuran besar dengan batang berkayu keras. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 10-15 meter. Daunnya berukuran besar dan bertekstur lembut, sementara batangnya memiliki kulit yang keras dan menghasilkan serat yang dimanfaatkan dalam proses ekstraksi. Serat cengkeh berwarna kuning kecoklatan dan memiliki aroma khas yang kuat (Nabilah et al., 2024)



**Gambar 2. 3** Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Klasifikasi tanaman cengkeh adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrales
Family	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i> Gehrtn.
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Meer & L. M. Perry (ITIS, 2013)

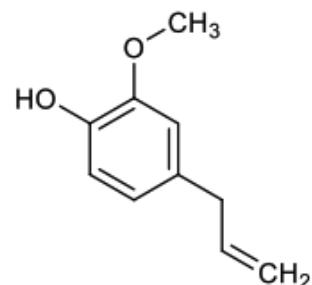
### 2.2.2 Morfologi Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah jenis tanaman perdu yang memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 20-30 meter. Cengkeh dapat bertahan hidup sampai puluhan bahkan ratusan tahun. Daun cengkeh berbentuk bulat telur hingga lanset memanjang dengan ujung pangkalnya runcing. Panjangnya sekitar 6-13 cm dan lebar 2,5-5 cm. Bunga cengkeh berwarna merah muda saat masih muda dan berubah menjadi kuning saat matang. Cengkeh

memiliki akar tunggang yang sangat kuat yang mampu menopang pohon agar tetap tegak hingga puluhan tahun (Mustapa, 2020).

### 2.2.3 Kandungan Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Tanaman cengkeh diketahui memiliki kandungan minyak atsiri dalam jumlah yang cukup tinggi, baik pada bunga, tangkai maupun daunnya. Senyawa utama yang terkandung dalam bunga cengkeh adalah eugenol. Bunga cengkeh kering mengandung banyak senyawa seperti minyak atsiri, *fixed oil* (lemak), resin, tanin, protein selulosa, pentosa serta mineral. Kandungan minyak atsiri merupakan komponen dominan, meskipun jumlahnya bervariasi tergantung pada jenis tanaman, lokasi tumbuh dan metode pengolahan. Serbuk bunga dan daun cengkeh menunjukkan adanya senyawa aktif seperti saponin, tanin, alkaloid, glikosida dan flavonoid (Ariwidiani et al., 2021).



**Gambar 2. 4** Struktur kimia Eugenol

### 2.2.4 Tinjauan Farmakologis

Senyawa eugenol yang terdapat pada cengkeh memiliki aktivitas farmakologis seperti antioksidan, analgesik, antiinflamasi, stimulan dan juga dapat digunakan sebagai anestesi lokal (Puspitasari et al., 2021). Dalam pengobatan secara tradisional bunga cengkeh dapat digunakan untuk mengobati masuk angin, batuk, gangguan pada lambung, rematik, nyeri dada dan perut serta sakit gigi (Mustapa, 2020).

### 2.3 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga menjadikannya sangat reaktif dan tidak stabil. Untuk mencapai kondisi stabil, radikal bebas cenderung bereaksi dengan molekul lain sekitarnya, senyawa ini dapat terbentuk akibat paparan lingkungan yang tidak sehat serta gaya hidup yang buruk yang berpotensi merusak struktur seluler dalam tubuh seperti DNA, lipid dan protein. Sumber radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh (endogen) maupun luar tubuh (eksogen). Radikal bebas yang berasal dari dalam tubuh dapat diperoleh dari hasil sisa metabolisme sedangkan radikal bebas yang berasal dari luar tubuh berasal dari sinar ultraviolet (UV), radiasi, asap rokok dan senyawa hasil pemanggangan. Untuk mengatasi masalah kerusakan sel pada tubuh manusia diperlukan antioksidan untuk menstabilkan dan menetralisir radikal bebas (Saputri et al., 2023).

### 2.4 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk mencegah atau mengurangi efek oksidan yang dapat merugikan tubuh. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektronnya untuk menghambat senyawa oksidan (Aklimah & Ekyanti, 2022). Antioksidan akan mudah dioksidasi oleh radikal bebas serta oksigen reaktif penyebab kerusakan yang terdapat dalam sel. Antioksidan mampu menangkal radikal bebas dan memutuskan rantai berantai yang diakibatkannya (Nurkhasanah et al., 2023).

Antioksidan terbagi menjadi dua jenis yaitu endogen dan eksogen. Antioksidan endogen tidak mampu secara efektif menetralisir radikal bebas, sehingga diperlukan bantuan antioksidan eksogen. Berdasarkan sumbernya, antioksidan eksogen dikelompokan menjadi dua jenis yaitu alami dan sintetik. Antioksidan alami dapat diperoleh dari bahan – bahan alami seperti sayur – sayuran, buah – buahan dan juga rempah – rempah. Antioksidan sintetik terdapat beberapa contoh seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), dan *tert-butylhydroquinone* (TBHQ). Penggunaan antioksidan alami lebih aman

dibandingkan dengan antioksidan sintetik karena belum terkontaminasi oleh bahan kimia dan mudah untuk diperoleh dari lingkungan sekitar (Anggarani et al., 2023).

## 2.5 Metode Ekstraksi (Maserasi)

Ekstraksi merupakan metode pemisahan secara kimia yang bertujuan untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen senyawa dari suatu sampel dengan bantuan pelarut yang tepat. Efektivitas proses ekstraksi biasanya meningkat seiring dengan luasnya area kontak antara pelarut dan serbuk simplisia. Oleh karena itu, semakin luas ukuran partikel simplisia, maka semakin optimal proses ekstraksinya (Hujjatusnaini et al., 2021)

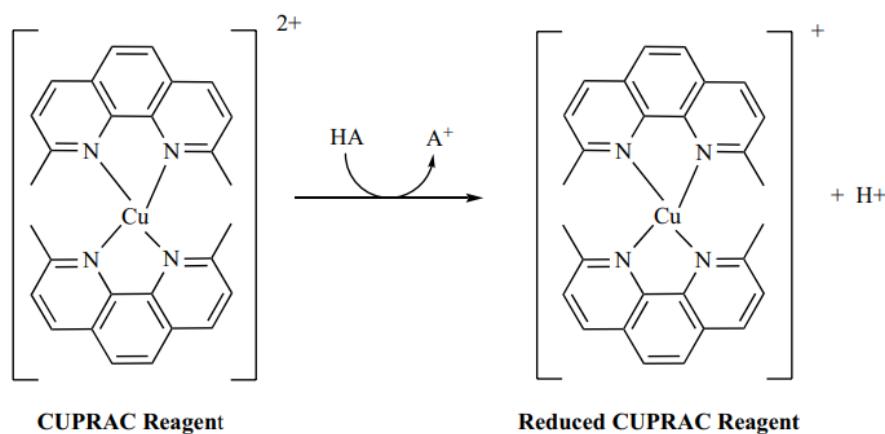
Pemilihan metode ekstraksi yang akan digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi. Berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan metode ekstraksi dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara panas dan ekstraksi cara dingin. Proses ekstraksi dengan cara panas melibatkan pemanasan langsung pada sampel yang tahan terhadap pemanasan (termostabil) dengan tujuan mempercepat proses ekstraksi. Sedangkan pada proses ekstraksi dengan cara dingin tidak memerlukan pemanasan secara langsung agar senyawa yang diinginkan tidak rusak dapat dilakukan pada sampel yang tidak tahan pemanasan (termolabil) (Hujjatusnaini et al., 2021).

Maserasi adalah suatu metode untuk simplisia yang tidak tahan panas dengan cara merendam simplisia dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Maserasi dilakukan pada suhu ruang untuk mencegah penguapan pelarut secara berlebihan karena faktor suhu dan melakukan pengadukan secara kontinyu. Dalam maserasi, pelarut akan masuk kedalam sel simplisia dan melarutkan zat aktif. Karena perbedaan konsentrasi, zat aktif akan terdorong keluar. Proses ini terus terjadi hingga tercapai keseimbangan konsentrasi didalam dan diluar sel (Hujjatusnaini et al., 2021).

## 2.6 Antioksidan dengan Metode CUPRAC

Metode CUPRAC (*cupric reducing antioxidant capacity*) adalah salah satu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan dengan cara mengukur kemampuan suatu senyawa dalam menangkal radikal bebas yan absorbansinya diukur menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 450 nm. Pada pengujian CUPRAC (*cupric reducing antioxidant capacity*) reagan Cu (II) – *neocuproine* (Cu (II)-(Nc)2) digunakan sebagai agen pengoksidasi kromogenik. Metode ini dapat mengukur kapasitas antioksidan pada rentang pH fisiologis (pH 7), ini berlaku untuk antioksidan hidrofilik dan lipofilik dan memiliki sifat yang selektif (Nurkhasanah et al., 2023).

Pengujian dengan metode CUPRAC mengembangkan pengujian kapasitas antioksidan yang sederhana dan dapat diterapkan untuk flavonoid, asam fenolik, asam hidroksi sinamat, tiol, antioksidan sintetis dan vitamin C dan vitamin E. Metode CUPRAC juga dapat mengukur jumlah polifenol, flavonoid, dan kapasitas antioksidan serum plasma. Antioksidan atau ekstrak standar dicampur dengan CuSO<sub>4</sub> dan neocuproine. Pada pengujinya, Cu (II) direduksi menjadi Cu (I) melalui pendoror elektron. (Nurkhasanah et al., 2023).



**Gambar 2. 5** Reaksi CUPRAC Dengan senyawa antioksidan

Mekanisme antioksidan metode CUPRAC yaitu kemampuan antioksidan dalam mereduksi kompleks  $\text{Cu}^{2+}$  menjadi  $\text{Cu}^+$  yang ditandai perubahan warna biru menjadi warna kuning. Reaksi yang terjadi pada metode CUPRAC adalah reaksi bis (neocuproine) tembaga (II) ( $\text{Cu}(\text{NC})_2^{2+}$ ) sebagai pereaksi kromogenik dengan antioksidan reduktan n-elektron sebagai pendonor elektron.