

## BAB II. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.)

#### 2.1.1. Klasifikasi Tanaman (Hapsoh dan Yaya, 2011)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma longa</i> L.



Gambar II. 1 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.)

#### 2.1.2. Nama Daerah dan Nama Asing Tanaman

Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) mempunyai sebutan yang berbeda di setiap daerah di Indonesia dan di setiap negara yaitu kunir, koneng, kunyit, kunyit, *dilaw*, *kha min*, *taamerikku*, *ukon*, *saffron*, *yellow ginger*, *khuong hoang*, *nghe curcuma*, *yu jin*, *jiang huang* merupakan nama-nama tanaman kunyit dari berbagai daerah dan negara yaitu, Jawa, Sunda, Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, Jepang, Indian, Vietnam, Inggris dan China (Plantamor, 2019).

#### 2.1.3. Kandungan Kimia Tanaman

Kunyit memiliki batang hijau kekuningan. Daun tunggal bulat telur memanjang keatas. Berbunga dari pucuk daun, batang berwarna putih atau kekuningan tampak berambut dan

bersisik. Kulit luar dari rimpang kunyit jingga kecoklatan serta daging buah merah jingga kekuning-kuningan (Jannah dan Safnowandi, 2018). Kunyit (mengandung kurkumin, minyak atsiri, oleoresin, resin, desmetoksikurkumin, bidesmetoksikurkumin, damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Kandungan kimia minyak atsiri yaitu, *alfa beta tumeron, turmerol, alfa atlanton, beta kariofilen, linalol dan 1,8 sineol, i-phellandrene, sabinene, borneol, zingiberene dan sesquiterpenes* (Hayakawa dkk., 2011).

## **2.2. Minyak Atsiri**

Minyak atsiri yaitu minyak yang bersifat mudah menguap dihasilkan dari berbagai bagian tanaman. Minyak atsiri diperoleh dari hasil destilasi karena prosesnya tidak terlalu rumit, tidak mahal. Minyak yang diperoleh dari hasil proses destilasi bukan sepenuhnya senyawa murni, melainkan berbagai campuran dari beberapa senyawa organik lainnya yaitu senyawa volatil yang terkandung dalam minyak atsiri antara lain aldehida, keton, alkohol dan ester. Ini sangat umum pada tanaman, meskipun dalam jumlah yang sangat kecil (Alfianur, 2017).

## **2.3. Pemanfaatan Minyak Atsiri**

Pemanfaatan minyak atsiri sangatlah luas diberbagai sektor industri kosmetik, makanan sebagai penyedap atau bumbu dan industri farmasi sebagai analgesic, antiinfeksi dan antibakteri. Minyak atsiri ini juga dapat digunakan sebagai pengawet dan pestisida. Minyak atsiri larut dalam lemak kulit, diserap ke dalam aliran darah, tidak berbahaya bagi lingkungan, mudah terurai, dan telah menjadi bagian dari keseimbangan ekologi selama ribuan tahun (Permana, 2019).

## **2.4. Cara Isolasi Minyak Atsiri**

Destilasi merupakan suatu perubahan cairan menjadi uap dan uap tersebut didinginkan kembali menjadi cairan. Unit operasi distilasi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen yang terdapat dalam suatu larutan atau campuran dan tergantung pada distribusi komponen-komponen tersebut antara fasa uap dan fasa air.

Jenis-jenis penyulingan/destilasi sebagai berikut:

1. Penyulingan/Destilasi Air (Perebusan); Bahan yang akan disuling berhubungan langsung dengan air mendidih. Bahan yang direbus kemungkinan mengapung diatas air ataupun terendam seluruhnya, tergantung pada berat jenis dan kuantitas bahan yang akan diproses. Air dididihkan dengan api secara langsung. Sehingga disebut juga metode perebusan. Selama proses

perebusan minyak atsiri akan menguap bersama uap air. Untuk mengumpulkannya dibutuhkan alat berupa kondensor untuk dikondensasi (Sastrohamidjojo, 2021).

2. Penyulingan / Destilasi Uap Air (Pengukusan) Bahan ditempatkan dalam wadah yang hampir sama dengan dandang pengukus, sehingga metode ini disebut pengukusan. Proses dilakukan dengan cara air dipanaskan sampai mendidih yang sebelumnya alat telah diberi pembatas antara air dan bahan baku sehingga minyak atsiri akan terikut bersama aliran uap kemudian dialirkan ke kondensor. Minyak atsiri yang dihasilkan dengan metode ini memiliki mutu yang tinggi, namun dalam prosesnya temperatur steam harus dikontrol agar bahan yang digunakan mengeluarkan minyak atsiri bukan membakar bahan. Tekanan uap yang digunakan yaitu  $> 1 \text{ atm}$  dan suhu  $> 100^\circ\text{C}$  (Sastrohamidjojo, 2021).

3. Penyulingan / Destilasi Uap Langsung (*Steam Distillation*) Bahan dialiri dengan uap yang berasal dari suatu pembangkit uap. Uap yang dihasilkan lazimnya memiliki tekanan yang lebih besar dari pada tekanan atmosfer. Uap yang dihasilkan dialirkan kedalam alat penyulingan sehingga minyak atsiri akan menguap terbawa oleh aliran uap air yang dialirkan ke kondensor untuk dikondensasi. Alat yang digunakan dalam metode ini disebut alat suling uap langsung (Sastrohamidjojo, 2021).

## 2.5. Komponen Kimia Minyak Atsiri

Minyak atsiri mengandung berbagai komponen kimia, dimana komponen utamanya yaitu terpen teroksigenasi dan terpen yaitu terpenoid. Komponen paling mudah menguap yaitu senyawa dengan sepuluh atom karbon atau monoterpen, diikuti oleh sesquiterpene dengan lima belas atom karbon. Gugus terpen adalah senyawa hidrokarbon tak jenuh, dan molekulnya tersusun dari unit isoprena senyawa terpenoid. Zat ini menyebabkan timbulnya bau, aroma, atau bau khas yang terdapat pada tanaman aromatik yang biasa digunakan sebagai penyedap rasa pada industri makanan atau minuman (Harborne, 1987). Monoterpen selanjutnya dibagi menjadi tiga kelompok asiklik, monosiklik, dan bisiklik berdasarkan struktur kimianya. sesquiterpene dibagi lagi menjadi tiga kelompok, asiklik, monosiklik dan bisiklik, berdasarkan kerangka karbon dasar. Senyawa sesquiterpene terdiri dari tiga unit isoprena. Komponen utama minyak atsiri lainnya adalah senyawa fenilpropana, yang mengandung cinamilaldehida, eugenol, metil salisilat dan anethole. Komponen senyawa dari golongan ini umumnya berupa fenolik atau ester fenolik (Agusta, 2000).

## 2.6. Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (KG-MS)

Kromatografi Gas-Spektrometri Massa adalah Teknik analitik yang menggabungkan sifat pemisahan kromatografi gas dengan deteksi spektrometri massa untuk mengidentifikasi komponen - komponen dalam sampel uji. kromatografi gas digunakan untuk memisahkan zat-zat yang mudah menguap atau bersifat volatile namun stabil secara termal (Purwaningsih dkk., 2021). Peralatan kromatografi gas yang umumnya terdiri atas gas pembawa, ruang suntik sampel, kolom yang diletakkan dalam oven yang dikontrol secara termostatik, sistem deteksi dan pencatat (detektor dan rekorder, serta komputer yang dilengkapi dengan perangkat pengolah data) (Permana, 2019).

Gas pembawa biasanya berupa gas *in ert* yang mempunyai kapasitas adsorpsi yang sangat rendah seperti helium, nitrogen, hidrogen atau campuran argon dan metana. Fungsi gas pembawa adalah membawa sampel ke dalam sistem kromatografi gas (Permana, 2019).

Beberapa jenis injektor telah dikembangkan untuk tujuan menghantarkan sampel yang telah teruapkan menuju kolom KG dengan peleburan pita awal yang sesempit mungkin. Tempat masuk sampel yang sering dirujuk dengan injektor atau lubang injeksi dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok utama yaitu injector penguapan (*vaporization injector*) dan injektor pada kolom (*on column injector*). Injektor penguapan menggunakan suhu yang tinggi untuk menguapkan sampel-sampel cair dengan cepat. Biasanya digunakan *syringe* untuk menghantarkan sampel ke dalam lubang injeksi yang telah dipanaskan. Dalam kasus ini sampel akan menguap secara cepat lalu bercampur dengan gas pembawa dan sampel akan dipindahkan ke dalam kolom (Permana, 2019).

Kolom merupakan tempat terjadinya proses pemisahan karena di dalamnya terdapat fase diam. Oleh karena itu kalau merupakan komponen yang sangat penting pada KG. Terdapat dua jenis kolom pada KG yaitu kolom kemas (*packing column*) dan kolom kapiler (*capillary column*) (Permana, 2019).

Detektor merupakan perangkat yang diletakkan pada ujung kolom, tempat keluar fase gerak yang akan berinteraksi dengan molekul molekul solut yang keluar dari kolom. Detektor pada kromatografi adalah suatu sensor elektronik yang berfungsi mengubah sinyal gas pembawa dan komponen-komponen di dalamnya menjadi sinyal elektronik. Sinyal elektronik detektor akan sangat berguna untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif terhadap komponen-komponen yang terpisah di antara fase diam dan fase gerak (Permana, 2019).

Kromatografi Gas menggunakan kolom kapiler yang bergantung pada dimensi dari kolom yaitu panjang, diameter, ketebalan film serta sifat fasa pada kolom. Perbedaan sifat kimiawi molekul-

molekul dalam campuran akan memisahkan berbagai molekul tersebut saat bergerak di sepanjang kolom. Tiap molekul membutuhkan waktu yang berbeda untuk dapat terelusi pada kromatografi gas yang sering disebut waktu retensi. Spectrometer massa menangkap, mengionisasi, membelokkan dan mendeteksi molekul yang terionisasi secara terpisah. Spektrometri Massa memecahkan molekul menjadi fragmen terionisasi dan mendeteksi fragmen sebagai rasio massa terhadap muatan (Purwaningsih dkk., 2021)

Spektrometri Massa mempresentasikan massa suatu partikel dengan jumlah muatan elektrostatis yang dibawa oleh partikel tersebut atau biasanya disebut  $m/z$  atau  $m/e$  (massa per muatan). Spektrometri Massa biasanya menggunakan Teknik elektron ionisasi (EI) dengan teknik ionisasi secara kimia (CI) selanjutnya fragmen tersebut dibandingkan dengan fragmen massa dari senyawa yang telah diketahui menggunakan data *Library Gas Chromatography - Mass Spectrometry*. Kromatografi Gas-Spektrometri Massa digunakan untuk analisa berbagai macam senyawa di berbagai bidang karena kemudahan analisisnya (Purwaningsih dkk., 2021).

## 2.7. Pengujian Aktivitas Antioksidan

DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan metode yang umumnya digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa mendonor elektron atau hidrogen. DPPH dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan total, baik dalam pelarut non-polar, polar, larut dalam lemak maupun yang larut dalam air.

Metode DPPH menjadi pilihan karena sederhana, mudah, cepat, sensitif, dan membutuhkan sampel yang sedikit. Senyawa ini memiliki sifat padatan berwarna ungu-kehitaman, larut dalam pelarut DMF (*dimetilformamida*) atau metanol, dan memiliki titik didih 127°C hingga 129°C, bobot molekul 394,3 g/mol, dan rumus molekul  $C_{18}H_{12}N_5O_6$ . Radikal bebas DPPH sensitif terhadap cahaya, oksigen dan pH tetapi stabil dalam bentuk radikal, sehingga dapat mengukur antioksidan (Casu dkk, 2003). DPPH dapat menganalisis sampel mudah dalam jangka waktu yang singkat (Mardiah dkk., 2017). Panjang gelombang dari absorbansi maksimum untuk pengukuran dengan metode DPPH yaitu 515-520 nm (Casu dkk, 2003). Dimana hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi suatu sampel akan linear ( $A \approx C$ ) bila nilai absorbansi larutan sampel pada rentang 0,2-0,8 ( $0,2 \leq A \leq 0,8$ ) atau biasa disebut sebagai daerah berlalu Hukum Lambert-Beer. Pengukur serapan pada panjang gelombang untuk melihat nilai  $IC_{50}$ .  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration 50%*) adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi suatu senyawa yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier, yang

menyatakan hubungan antara konsentrasi fraksi antioksidan yang dinyatakan sebagai sumbu x dengan % inhibisi yang dinyatakan sebagai sumbu y dari seri replikasi pengukuran (Didit P, 2017). Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh. Jika nilai  $IC_{50}$  suatu sampel berada dibawah 50  $\mu\text{g/mL}$  maka aktivitas antioksidannya kriteria sangat kuat, nilai  $IC_{50}$  berada diantara 50-100  $\mu\text{g/mL}$  berarti aktivitas antioksidannya kriteria kuat, nilai  $IC_{50}$  berada di antara 100-150  $\mu\text{g/mL}$  berarti aktivitas antioksidannya kriteria sedang, nilai  $IC_{50}$  berada di antara 150-200  $\mu\text{g/mL}$  berarti aktivitas antioksidannya kriteria lemah, sedangkan apabila nilai  $IC_{50}$  berada diatas 200  $\mu\text{g/mL}$  maka aktivitas antioksidannya kriteria sangat lemah (Casu dkk, 2003).