

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Jahe (*Zingiber officinale*)

##### 2.1.1 Taksonomi Jahe

Menurut Putri (2019), tanaman jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang dapat digunakan sebagai bumbu dapur dan obat herbal. Taksonomi jahe dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : Zingiber
- Species : *Zingiber officinale* Rosc.



Gambar 2.1 Jahe

##### 2.1.2 Morfologi Jahe

Menurut Jauhary (2020), morfologi jahe sebagai berikut :

###### 1. Akar

Akar jahe berbentuk bulat, ramping, dan berserat. Warnanya putih sampai kecoklatan.

## 2. Batang

Batang jahe berbentuk semu tersusun atas lembaran-lembaran pelepah daun dengan batang tegak dan tidak bercabang. Tanaman ini tumbuh setinggi 30-100 cm.

## 3. Daun

Daun jahe memiliki daun sempit dengan panjang 15-23 cm, lebar 0,8-2,5 cm, dan tangkai daun berbulu panjang 0,2-0,4 cm.

## 4. Bunga

Tanaman jahe berbunga majemuk berupa malai yang tersembul di permukaan tanah. Bentuk bunga berupa tongkat atau bulat telur sempit sangat tajam.

## 5. Rimpang

Rimpang jahe berbentuk seperti berbuku-buku, agak pipih, dan membentuk akar serabut.



Gambar 2.2 Morfologi Jahe (Kharzhevskaya, 2023)

### 2.1.3 Jenis-Jenis Jahe

Menurut (Putri, 2019), ada beberapa macam jahe yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah. Adapun perbedaan dari jenis-jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Jahe

Indikator	Jahe Gajah	Jahe Emprit	Jahe Merah
<b>Bentuk</b>	Besar dan berbuku	Pipih	Kecil berlapis
<b>Warna</b>	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
<b>Bau</b>	Kurang tajam	Lebih menyengat	Tajam
<b>Rasa</b>	Kurang pedas	Lebih pedas	Pedas
<b>Gambar</b>			

Sumber : Putri, 2019

## 2.2 Kandungan Jahe

### 1. Jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.)

Kandungan rimpang jahe gajah merupakan senyawa yang bukan atsiri dan minyak atsiri. Senyawa bukan atsiri yaitu gingerol, zingerone, shogaol, dan paradol sedangkan senyawa minyak atsiri yaitu asam gingesulfonat, bisolpen, curcurmen, galanolakton, geraniol, gingerglycolipid, zingeberen, dan zingeberol (Nurhadiyansah, dkk., 2019).

### 2. Jahe putih kecil atau jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*)

Kandungan minyak atsiri dalam jahe emprit lebih banyak daripada jahe gajah. Hal ini rasanya akan menjadi lebih pedas, karena kandungan seratnya tinggi. Senyawa yang ada di jahe putih seperti shogaol, gingerol dan zingeron (Lahamendu, dkk., 2019).

### 3. Jahe merah atau jahe sunti (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*)

Kandungan minyak atsiri jahe merah lebih banyak dibandingkan dengan jahe lainnya. Kandungan jahe merah sekitar 2,6%-3,7% dari berat rimpang (Jauhary, 2020). Senyawa pada jahe merah terdapat alkaloid, flavonoid, fenolik, dan triterpenoid (Kaban, dkk., 2016).

### 2.3 Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit metabolik yang kronis dengan ditandai adanya tingginya kadar glukosa darah akibat kekurangan insulin (Soelistijo, 2021). Insulin merupakan hormon yang diproduksi dan dilepaskan oleh sel beta pankreas untuk mengatur metabolisme dengan memastikan bahwa glukosa diambil dari darah ke sel lemak, hati, dan otot rangka (Vecchio *et al.*, 2018). Terdapat tipe diabetes melitus secara umum diantara lain :

1. Diabetes melitus tipe 1 yang disebabkan karena kekurangan insulin pada pankreas (Lestari dkk., 2021). Dapat juga disebabkan faktor usia, dan faktor genetik (Ozougwu, 2013).
2. Diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan oleh resistensi terhadap insulin (Soelistijo, 2021). Dalam resistensi terhadap insulin dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan seperti gaya hidup dan obesitas (Ozougwu, 2013).

### 2.4 Uji Aktivitas Senyawa Aktif Antidiabetes

Pada metabolisme tanaman dapat dihasilkan 2 macam metabolit yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer merupakan senyawa yang digunakan suatu tanaman sebagai pertumbuhan, sedangkan metabolit sekunder merupakan senyawa dihasilkan dalam metabolisme yang berperan dalam pertumbuhan dianggap tidak penting tetapi masih dibutuhkan untuk mempertahankan diri dalam suatu tanaman (Julianto, 2019). Biasanya dalam metabolit sekunder ini memiliki aktivitas biologis tertentu salah satunya sebagai antidiabetes. Untuk menguji aktivitas dari senyawa aktif tersebut ada 3 cara yaitu *in vitro*, *in vivo*, dan *in silico*.

Pengujian secara *in vivo* merupakan uji yang dilakukan dengan hewan coba untuk menentukan kandungan toksisitas zat terhadap perubahan fisiologis dan patologis dalam jangka waktu tertentu. Dalam pengujian *in vivo* diantara lain sebagai berikut (Meles, 2010):

1. Uji streptozocin

*In vivo* streptozocin yaitu metode dengan cara menginduksi mencit hingga mencapai kadar gula darah. Mekanisme kerja streptozocin dalam

mensekresi insulin yang toksik akan merusak sel beta pankreas (Pathak, *et al.*, 2008).

## 2. Uji aloksan

Uji aloksan digunakan menginduksi diabetes. Aloksan dapat menghambat sekresi insulin dalam glukokinase dengan diinduksi oleh glukosa menyebabkan secara selektif sel beta ketergantungan insulin diabetes dalam pembentukan ROS (Lenzen, 2008).

## 3. Uji toleransi dan uji resistensi

Uji toleransi merupakan uji secara *in vivo* dengan cara menggunakan hewan uji untuk melihat toleransi penurunan kadar gula darah dengan cara pemberian obat tertentu (Susilawati dkk., 2016). Susilawati dkk. (2016) dalam penelitian menggunakan metode toleransi glukosa dengan hewan uji 8 kelompok dibagi menjadi kelompok kontrol positif dan kelompok pembanding kemudian diamati kadar gula darah. Kelompok uji dalam proses absorpsi glukosa yang diberikan pada menit ke-60 terjadi peningkatan dalam kadar gula darah. Sedangkan uji resistensi insulin merupakan uji untuk melihat sensitivitas insulin. Susilawati dkk. (2016) dalam penelitiannya juga menggunakan hewan uji dibagi menjadi 10 kelompok dengan kelompok kontrol negatif, positif, uji, dan pembanding. Selama 14 hari hewan uji akan diberikan emulsi tinggi lemak untuk menginduksi terjadinya resistensi insulin.

Pengujian secara *in vitro* merupakan uji untuk menentukan tingkat toksisitas zat dalam media kultur bahan biologis yang akan diuji (Meles, 2010). Menurut (Nugraha & Hasanah, 2018) dalam pengujian *in vitro* sebagai berikut :

### 1. *α-glucosidase inhibitory assay*

Metode pengujian secara *in vitro α-glucosidase inhibitory assay* dengan melihat aktivitas enzim *α-glucosidase inhibitory assay* yang dapat berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi glukosa dengan adanya aktivitas itu dapat terjadi penghambatan yang dapat menurunkan gula darah.

## 2. *α-amylase uptake*

Metode pengujian secara *in vitro α-amylase uptake* dengan katalisis hidrolisis dari  $\alpha$ -1,4-glikosidik polisakarida menjadi dekstrin, oligosakarida, maltose, dan D-glukosa.

Menurut Nugraha & Hasanah (2018) dalam pengujian *in silico* merupakan uji yang menggunakan komputasi untuk mengetahui struktur di dalam molekul, salah satunya metode yang digunakan yaitu *molecular docking*.

