

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tanaman Jamblang (*Syzygium cumini*)

Jamblang merupakan tanaman buah yang tersebar di daerah beriklim tropis seperti Asia, Amerika, dan Australia tropis. Tanaman jamblang biasanya ditanam di pekarangan atau tumbuh liar seperti di hutan jati. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 500 meter di atas permukaan laut (Rohmatillah, 2016). Masyarakat Indonesia mengenal tumbuhan ini dengan beberapa nama, antara lain: Sumatera: jambe kleng (Aceh), jambu kling (Gayo), jambu kalang (Mink). Jamblang (Sunda), juwet, duwet, duwet manting (Jawa), dhalas, dhalas bato, dhuwak (Madura). Nusa Tenggara; juwet, jujutan (Bali), klayu (Sasak), duwe (Bima), jambulan (Flores). Sulawesi: raporapo Jawa (Makasar), alicopeng (Bugis). Maluku: jambula (Ternate). Melayu: jamlang, jambelang, duwet (Hidayati, 2019).



Gambar 2. 1 Biji Buah Jamblang

(Dokumentasi Pribadi, 2023)

1. Klasifikasi

Berdasarkan *Integrated Taxonomic Information System*,
klasifikasi tumbuhan jamblang sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Sub divisi : Spermatophytina
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : Syzygium
Spesies : *Syzygium cumini* (L.) Skeels
Sinonim : *Syzygium cumini* (L.) Druce, *Eugenia jambolana*
Lam., *Eugenia jambolanum* (Lam.) DC.
(Rohmatillah, 2016).

2. Morfologi Tanaman

Jamblang merupakan pohon setinggi 10-20 m, akar tunggang, batang tebal, cabang banyak, batang bercabang pendek, tajuk bulat tidak beraturan. Kulit batang berwarna abu-abu tua, rapuh dan diameter 75 cm. Daun tunggal dengan pertulangan daun menyirip, tebal, panjang tangkai daun 1-3,5 cm. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua mengkilat, permukaan bawah berwarna hijau kekuningan, panjang 7-16 cm, lebar 5-9 cm, bulat memanjang atau bulat telur terbalik, pangkal lebar berbentuk baji

dan tepi rata. Bunga majemuk berbentuk malai, bunga duduk, tumbuh di ketiak daun dan di ujung percabangan, kelopak bunga berbentuk lonceng, berwarna hijau muda, mahkota berwarna putih, lonjong, benang sari banyak dan mempunyai bau harum. Buah buni, lonjong, panjang 2-3 cm, buah muda berwarna hijau, buah matang berwarna merah tua keunguan, rasa manis, asam dan sepat. Bijinya satu, lonjong, keras, kulit bijinya berwarna putih dan keping biji berwarna hijau muda. (Hidayati, 2019).

3. Kandungan

Skrining fitokomia dari ekstrak etanol biji jamblang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, polifenol, kuinon, steroid dan triterpenoid (Putriana et al., 2023).

4. Manfaat

Tumbuhan jamblang dalam pengobatan tradisional dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit keputihan, gangguan lambung, demam, diabetes, sakit perut, luka, dan gigi, gangguan pencernaan, dan kulit (Putriana *et al.*, 2023).

2.1.2 Simplisia

Simplisia merupakan bahan obat alami yang belum diolah dengan cara apapun dan merupakan bahan yang keringkan kecuali dinyatakan lain. Keunggulan yang dimiliki simplisia, antara lain relatif lebih sedikit efek samping dibandingkan obat dengan bahan kimia, karena simplisia berasal dari alam, simplisia cocok untuk penyakit metabolik dan degeneratif

karena komposisi alami yang dimiliki saling mendukung menjadikan pengobatan lebih efektif (Riyani, 2016 dalam Fazillah, 2021).

Simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu:

1. Simplisia nabati

Simplisia nabati adalah gabungan antara tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan mengacu pada isi sel yang dilepaskan dari tumbuhan secara spontan atau keluar dari sel dengan cara tertentu, atau zat tumbuhan lain yang dipisahkan dari tumbuhan dengan cara tertentu.

2. Simplisia hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang belum berupa zat kimia murni, tetapi berupa hewan yang menghasilkan zat bermanfaat, hewan utuh, dan bagian-bagian dari hewan.

3. Simplisia pelican (mineral)

Simplisia pelican atau mineral merupakan bahan kimia yang belum murni dan bahan yang belum diolah dengan cara sederhana.

2.1.3 Pengerinan

Pengerinan merupakan proses penurunan kadar air suatu bahan hingga mencapai kadar air tertentu untuk memperlambat kerusakan produk akibat aktivitas biologi dan kimia. Pada dasarnya pengerinan merupakan suatu proses perpindahan energi yang menguapkan air pada bahan hingga kadar air tertentu, setelah itu kerusakan pada bahan dapat

diperlambat (Huriawati et al., 2016). Pengeringan merupakan suatu proses yang dapat mengetahui kualitas produk yang dihasilkan baik atau buruk. Oleh karena itu, perhatian harus diberikan pada sifat bahan aktif, metode pemanasan, suhu tinggi dan waktu pemanasan selama pengeringan. Pengeringan yang baik memberikan produk yang mengandung bahan aktif sebanyak-banyaknya, terhindar dari kerusakan, menghasilkan hasil yang digiling dengan mudah, dapat larut, curah bebas dan tidak terlalu gelap warna serbuk yang dihasilkan (Puspito, 2021).

Tujuan dilakukan pengeringan adalah simplisia dapat bertahan lebih lama untuk disimpan dan tidak mudah untuk rusak. Pengeringan mempunyai dua cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara alami dan cara buatan. Pengeringan dengan cara alami dapat dilakukan di bawah sinar matahari langsung, terutama pada bagian tanaman yang keras seperti kayu, kulit biji, dan biji, serta mengandung bahan aktif yang relatif tahan panas. Pengeringan secara alami juga dapat dilakukan dengan cara diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung, biasanya sederhana, bertekstur lembut seperti bunga dan daun, serta bahan aktif yang terkandung di dalamnya tidak stabil oleh panas. Pengeringan buatan dapat menggunakan alat yang dapat mudah diatur seperti suhu, tekanan atau sirkulasi udara dan kelembaban (Windasari, 2019).

2.1.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses menghilangkan kandungan kimia yang larut dengan cara memisahkannya dari bahan yang tidak larut dengan

pelarut cair. Bahan aktif yang terkandung dalam berbagai zat sederhana dapat digolongkan sebagai minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Mengetahui bahan aktif secara sederhana memudahkan dalam memilih pelarut dengan metode ekstraksi yang tepat. Secara umum pelarut etanol merupakan pelarut yang banyak digunakan untuk pemisahan zat organik dari bahan alam karena dapat melarutkan semua golongan metabolit sekunder. Tujuan ekstraksi adalah untuk dapat menarik senyawa komponen kimia yang terdapat dari bahan alam, ekstraksi ini didasarkan oleh prinsip perpindahan massa dari komponen zat pelarut (Tambun et al., 2016).

2.1.5 Maserasi

Maserasi adalah ekstraksi yang dilakukan secara dingin atau pada suhu ruangan tanpa menaikkan atau memanaskan suhu. Oleh karena itu, teknik maserasi memerlukan bantuan ekstraksi dengan cara pengocokan atau pengadukan berulang-ulang untuk mempercepat waktu yang diperlukan dalam mengekstraksi sampel larutan penyari. Ini digunakan untuk bahan sederhana atau alami yang tidak tahan panas, untuk mencegah kerusakan atau terurai beberapa komponen kimia aktif. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan komponen bahan aktif dari sampel. Banyaknya senyawa yang dapat terekstraksi bila waktu perendaman simplisia lama (Handoyo, 2020).

Prinsip dasar dari metode maserasi dapat dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam cairan penyari. Cairan

penyari menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang berisi bahan aktif, bahan aktif akan larut, dan karena konsentrasi larutan bahan aktif di dalam dan di luar sel berbeda, maka larutan yang paling pekat didesak keluar. Peristiwa ini berulang sehingga tercapai kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan larutan di dalam sel (Prasetiawan et al., 2020).

Keuntungan cara penyari dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang sederhana dan mudah diusahakan, unit alat yang dipakai sederhana, prosesnya relatif hemat penyari, tanpa pemanasan. Sedangkan kerugian dari metode ini adalah pengerjaannya memakan waktu lama dan penyariannya kurang sempurna (Jumardin et al., 2015).

2.1.6 Rute Pemberian Obat

Rute pemberian obat menentukan jumlah dan kecepatan obat yang masuk ke dalam tubuh, sehingga merupakan penentu keberhasilan terapi atau memungkinkan timbulnya efek yang merugikan. Pada umumnya pemberian obat dapat meliputi:

1. Oral, pemberian oral merupakan cara pemberian obat yang paling umum digunakan karena paling murah, mudah dan aman. Obat ditelan secara oral dan diserap di lambung atau usus halus, namun kelemahan pemberian oral adalah rasa yang tidak enak dapat melemahkan kepatuhan, dapat menyebabkan iritasi lambung, dan pasien harus dalam keadaan sadar..

2. Intraperitoneal, rute pemberian yang sering dilakukan pada hewan laboratorium seperti tikus, mencit, dan kelinci, namun tidak lazim dilakukan pada manusia. Reaksi obat akan terjadi dengan cepat jika menggunakan rute pemberian ini karena obat yang disalurkan dalam rongga peritoneum cepat diabsorpsi.
3. Intravena, rute pemberian obat ini dimasukkan ke dalam vena, keuntungannya adalah masuknya obat dengan cepat dan bioavailabilitas 100%. Terdapat kerugian dalam rute pemberian ini antara lain prosedur yang dilakukan steril, sakit, terjadi iritasi pada tempat injeksi, kadar obat tinggi dapat menjadi resiko jika cara pemberiannya terlalu cepat (Gunawan, 2020).

2.1.7 Pemakaian Hewan Uji

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian biologis maupun biomedis dan dipelihara secara intensif di laboratorium. Salah satu hewan laboratorium yang sering digunakan adalah mencit (*Mus musculus*). Mencit laboratorium yang sering digunakan untuk penelitian dalam bidang obat-obatan, genetik, diabetes melitus, dan obesitas (Aryani, 2020).

Adapun klasifikasi mencit putih adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Ordo : Rodentia

Famili : Muridae

Genus : Mus

Spesies : *Mus musculus*

Mencit putih jantan digunakan sebagai hewan percobaan dalam penelitian ini. Mencit (*Mus musculus*) merupakan mamalia pengerat (rodentia) yang berkembang biak dengan cepat, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya cukup besar serta sifat anatomisnya dan fisiologisnya terkarakteristik dengan baik. Mencit yang sering digunakan dalam penelitian di laboratorium merupakan hasil perkawinan tikus putih “inbred” maupun “outbred”. Dari hasil perkawinan sampai generasi 20 akan dihasilkan strain-strain murni dari mencit (Aryani, 2020).

2.1.8 Diabetes Melitus

1. Pengertian

Diabetes melitus adalah suatu gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara ketersediaan insulin dengan kebutuhan insulin. Gangguan tersebut dapat berupa defisiensi insulin absolut,

gangguan pengeluaran insulin oleh sel pancreas, ketidaksesuaian atau kerusakan pada reseptor insulin, produksi insulin yang tidak aktif dan kerusakan insulin sebelum dapat bekerja. Diabetes melitus merupakan penyakit kronik dan progresif yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh untuk memetabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, sehingga mengakibatkan hiperglikemia (Simatupang & Kristina, 2023).

Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin dan kinerja insulin. Tidak terkontrolnya kadar glukosa darah dapat menyebabkan berbagai komplikasi, antara lain neuropati, hipertensi, jantung koroner, retinopati, nefropati, dan gangrene. Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme kronis yang ditandai peningkatan glukosa darah (hiperglikemia), disebabkan karena ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan untuk memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel agar dapat digunakan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel (Simatupang & Kristina, 2023).

2. Penyebab Diabetes

Penyebab penyakit diabetes adalah berkurangnya hormon insulin di dalam tubuh, yang tugasnya membiarkan glukosa masuk ke dalam sel untuk metabolisme dan menggunakan glukosa untuk sumber energi, sehingga glukosa akan menumpuk di dalam darah

(hiperglikemia) dan akhirnya dikeluarkan melalui urin yang tidak terpakai (glikosuria), penyebab lainnya adalah penurunan sensitivitas sel terhadap insulin (resistensi insulin) yang disebabkan oleh makan berlebihan dan kelebihan berat badan, serta faktor genetik atau keturunan (Windasari, 2019).

3. Gejala Diabetes

Diabetes seringkali terjadi tanpa adanya gejala. Beberapa gejala yang patut diwaspadai sebagai kemungkinan tanpa diabetes. Gejala khas yang sering dialami penderita diabetes seperti polyuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (banyak makan/mudah lapar). Sering juga terjadi keluhan penglihatan kabur, terganggunya koordinasi gerak anggota tubuh, tangan atau kaki terasa kesemutan, seringkali timbul gatal-gatal yang sangat mengganggu (pruritus), dan penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas (Simatupang & Kristina, 2023).

4. Jenis-jenis Diabetes Melitus

a. Tipe 1

Penyakit diabetes tipe 1 sering disebut insulin dependen diabetes melitus atau yang bergantung pada insulin. Oleh karena itu, diabetes tipe 1 berkaitan dengan ketidakmampuan pankreas untuk memproduksi insulin lagi, akibatnya sel-sel tidak mampu menyerap glukosa dari darah karena itu kadar glukosa darah meningkat sehingga glukosa berlebihan dikeluarkan lewat urin

bersama banyak air. Di bawah kadar tersebut, glukosa ditahan oleh tubuli ginjal. Pada tipe ini faktor keturunan juga memegang peranan. Satu-satunya pengobatan terhadap tipe 1 ini adalah pemberian insulin seumur hidup (Aryani, 2020).

b. Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 juga dikenal sebagai *non-insulin dependent diabetes melitus* atau diabetes yang menyerang orang dewasa. Diabetes tipe 2 terjadi karena adanya resistensi insulin atau disfungsi pada beta sel pankreas. Resistensi insulin terjadi akibat terganggunya berbagai jalur seluler yang dapat menyebabkan penurunan dari respon dan sensitivitas sel pada jaringan perifer, khususnya pada jaringan adiposa terhadap insulin, otot, dan juga hati (Akelba *et al.*, 2023).

c. Tipe 3

Diabetes melitus gestasional didefinisikan sebagai gangguan toleransi glukosa yang pertama kali terlihat selama kehamilan, dan biasanya diketahui pada kehamilan usia kandungan trimester 3. Wanita hamil yang belum pernah mengidap atau terkena diabetes mellitus, namun memiliki kadar glukosa yang tinggi selama masa kehamilan sudah dapat dikatakan bahwa ia menderita diabetes melitus gestasional (Oktaviani *et al.*, 2023).

2.1.9 Aloksan

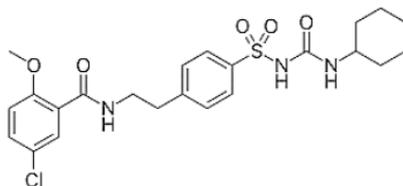
Aloksan (5,5-dihidroksil pirimidin-2,4,6-trion) merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam penelitian diabetes sebagai agen diabetogenik. Ini adalah analog glukosa toksik sel β hidrofilik. Diabetes yang diinduksi aloksan adalah jenis diabetes yang bergantung pada insulin yang disebabkan oleh pemberian atau suntikan aloksan pada hewan. Diabetogenisitas aloksan ditandai dengan serapan sel selektif oleh sel β pankreas dan akumulasi berikutnya dalam sel-sel ini. Aloksan menyebabkan diabetes melalui mekanisme yang menyebabkan degradasi parsial sel β pulau pankreas dan kemudian menurunkan kualitas dan kuantitas insulin yang diproduksi oleh sel-sel tersebut (Putri et al., 2023).

Aloksan merupakan bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan percobaan. Pemberian aloksan adalah cara yang cepat untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemik) pada hewan percobaan. Aloksan dapat diberikan secara intravena, intraperitoneal, atau subkutan pada hewan percobaan. Aloksan dapat menyebabkan Diabetes Melitus tergantung insulin pada hewan tersebut. Aloksan bersifat toksik selektif terhadap sel β pankreas yang memproduksi insulin karena terakumulasinya aloksan secara khusus melalui transporter glukosa (Yuriska, 2019).

Pemberian aloksan menyebabkan kerusakan pada sel β pankreas yang ditandai dengan rusaknya sel pankreas beberapa hari setelah pemberian aloksan. Aloksan merupakan agen penyebab diabetes melitus.

Aloksan dalam darah berikatan dengan GLUT-2 (pengangkut glukosa) yang memfasilitasi masuknya aloksan ke dalam sitoplasma sel pankreas. Secara invitro menunjukkan bahwa aloksan menginduksi pengeluaran ion kalsium dari mitokondria yang mengakibatkan proses oksidasi sel terganggu. Keluarnya ion kalsium dari mitokondria mengakibatkan gangguan homeostatis yang merupakan awal dari matinya sel, peningkatan konsentrasi ion kalsium dapat mempercepat kerusakan sel pankreas (Dharmayudha *et al.*, 2015).

2.1.10 Glibenklamid



Gambar 2. 2 Struktur Glibenklamid

(Sirumapea *et al.*, 2023)

Glibenklamid merupakan obat antidiabetik generasi kedua yang efektif dari golongan sulfonilurea, yang meningkatkan aktivitas glukosa melalui sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Sulfonilurea juga diketahui dapat mensekresikan hormon pankreas seperti somatostatin dan glukagon (Gunawan, 2020).

Mekanisme kerja glibenklamid adalah pembentukan ikatan antara molekul obat dengan reseptor sel beta. Ikatan yang terbentuk dapat

merangsang pelepasan hormon insulin dari butiran sel beta pulau Langerhans pankreas. Oleh karena itu, syarat penggunaan glibenklamid pada penderita diabetes adalah pankreas penderita diabetes masih dapat memproduksi insulin (Gunawan, 2020).

Glibenklamid sebagai kontrol positif bekerja dengan mekanisme stimulasi sekresi hormone insulin dari sel β Langerhans pankreas sehingga terjadi depolarisasi membran akibat adanya interaksi glibenklamid dengan *ATP-sensitive-K-channel* pada membran sel β sehingga kanal kalsium (Ca) terbuka. Kontrol positif glibenklamid digunakan sebagai pembanding untuk melihat pengaruh antidiabetika oral yang telah terbukti khasiatnya untuk menurunkan kadar glukosa darah (Liberitera *et al.*, 2023).

2.2 Hipotesis

1. Pemberian ekstrak biji buah jamblang (*Syzygium cumini*) diduga memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit putih jantan.
2. Konsentrasi ekstrak biji buah jamblang (*Syzygium cumini*) 200 mg/kgBB diduga memiliki aktivitas antidiabetes paling efektif pada mencit putih jantan.