

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Jagung (*Zea mays* L.)

Definisi Tumbuhan Jagung

Tumbuhan jagung sering dimanfaatkan masyarakat di Amerika Tengah dan Selatan sebagai sumber pangan alternatif dan sebagai sumber karbohidrat utama. Masyarakat Indonesia yang memanfaatkan jagung sebagai makanan utamanya adalah daerah Nusa Tenggara dan Madura (Hauw, 2016).

Jagung merupakan tanaman rumput yang kuat dan tumbuh bergerombol, bertangkai kasar dan tinggi mencapai 0,6 hingga 3 m. Tanaman jagung adalah tanaman semusim dengan umur \pm 3 bulan (Pratama et al., 2023). Tanaman jagung termasuk dalam kategori tanaman berumah satu (*monoecious*), yang berarti bunga betina dan jantan berada di tanaman yang sama namun ditemukan di bagian yang berbeda. Bunga jantan berbentuk malai dan terletak pada bagian atas tanaman, memiliki serbuk sari yang beraroma khas dan berwarna kuning. Bunga betina yang dikenal sebagai rambut jagung, terletak pada tongkol yang terletak di antara batang dan pelepah (Yulniangsi, 2023).



Gambar 2.1 Tumbuhan Jagung (*Zea mays* L.)

Sistematika Tumbuhan Jagung

Penelitian yang dilakukan (Yulniangsi, 2023), tumbuhan jagung (*Zea mays* L.) memiliki klasifikasi antara lain:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Poales
Suku	: Poaceae

Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays* L.

Morfologi Tumbuhan Jagung

Tumbuhan jagung memiliki akar serabut, tidak bercabang, batang bulat, batang ditutupi pelepah daun yang tumbuh berselang-seling dari setiap ruas dengan tinggi batangnya berkisar antara 150 - 250 cm. Fungsi dari pelepah tanaman jagung adalah sebagai pelindung bagi buah dan batang. Tumbuhan jagung mempunyai jumlah daun yang berbeda-beda 8 sampai 15 helai daun menonjol dari ruas batang dan terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak, ligula dan helaian daun berbentuk seperti pita dengan ujung meruncing (Yulniangsi, 2023).

Menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017), rambut jagung mempunyai ciri-ciri berupa benang, tangkai, kepala putik, tidak keras, pipih sampai agak membulat, agak mengkilat, warnanya jingga kemerahan, diameter lebih kurang 0,4 mm dan panjang 10 - 25 cm, ciri-ciri aromanya samar-samar, rasanya manis pada awalnya, lambat laun menjadi sedikit lebih kelat dan memiliki berkas pengangkut yang tebal (Yulniangsi, 2023).

Kandungan Rambut Jagung

Berdasarkan penelitian yang dilaporkan Nuridayanti pada tahun 2011 menunjukkan bahwa sutra jagung memiliki kandungan protein, vitamin B, Vitamin C, Vitamin K, karbohidrat, magnesium, alkaloid, kalium, kalsium, garam natrium, steroid (seperti sitosterol, stigmasterol), minyak atsiri dan juga mengandung tanin, saponin dan flavonoid sebagai senyawa antioksidan (Salsabila et al., 2021)

Flavonoid bisa menurunkan kadar glukosa didalam darah yang merupakan kandungan dari metabolit sekunder. Senyawa *flavonoid* yang ada di dalam rambut jagung yaitu *quercetin* dan *rutin*. *Flavonoid* dapat mencegah disfungsi sel β pancreas, membantu mengurangi resistensi insulin terhadap glukosa dan merangsang pengeluaran insulin dari sel β pankreas. Hal ini dapat mengakibatkan regulasi penyerapan glukosa di usus kecil, yang berpotensi sebagai pengobatan dan pencegahan diabetes (Salsabila et al., 2021). *Flavonoid* memiliki mekanisme kerja lain yaitu memiliki sifat antioksidan yang dapat meningkatkan pengendalian glukosa darah dalam melawan radikal bebas, membantu regenerasi sel β pankreas dan mengoptimalkan produksi insulin (Sinata & Emelina, 2021).

2.2 Diabetes Melitus

2.2.1 Definisi Diabetes Melitus

Menurut WHO, diabetes melitus (DM) adalah kondisi dimana metabolik mengalami kelainan yang disebabkan dari berbagai macam faktor. Kondisi ini terjadi karena gula didalam

darah mengalami kenaikan yang mengganggu penyerapan karbohidrat, lemak dan protein serta menyebabkan disfungsi insulin. Kekurangan insulin bisa terjadi karena produksi insulin mengalami penurunan oleh sel β di pancreas atau karena kurangnya reaktivitas sel dalam tubuh untuk insulin (Ramadhan, 2019).

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2020), diabetes melitus terbagi menjadi dua klasifikasi.

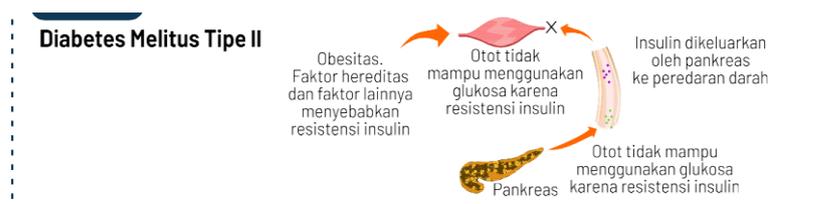
a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes *Insulin Dependent* (DM Tipe 1) adalah kelainan pada pankreas yang mengakibatkan insulin tidak bisa diproduksi dengan baik di pankreas. Tipe ini menyebabkan insulin di pankreas di produksi dalam kadar rendah, sehingga kadar gula darah yang diatur tidak cukup. Pankreas dapat memproduksi hormon insulin sehingga kadar gula darah dapat bekerja dengan optimal dalam mencerna gula di dalam darah. Dibutuhkan insulin dari luar tubuh bagi penderita diabetes tipe-1.



b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes *Non Insulin Dependent* atau yang dikenal dengan diabetes tipe 2. Diabetes ini dapat memproduksi insulin di pankreas dengan jumlah yang memadai (cukup) namun mengalami resistensi insulin karena sel-sel didalam tubuh tidak dapat merespon insulin dengan baik.



Gambar 2.3 Diabetes Melitus Tipe 2

c. Diabetes Mellitus Tipe Gestasional

Gangguan toleransi glukosa pada ibu hamil biasanya disebut Diabetes gestasional (GDM). Selama kehamilan, penderita diabetes ini mengalami kenaikan kadar gula darah walaupun belum pernah mengalami diabetes sebelumnya (Adli, 2021).

2.2.2 Faktor Resiko Diabetes Mellitus

a. Genetik (Keturunan)

Keturunan menjadi faktor resiko DM karena pembawa sifat didalam kromosom yang dapat mempengaruhi perilaku seseorang. Contoh pengaruh genetik adalah kesamaan penyakit

diabetes dalam keluarga (anak dengan riwayat diabetes yang sama seperti kedua orang tuanya). Kelainan ini dapat mencegah tubuh memproduksi insulin (Malaka, 2021).

b. **Obesitas**

Salah satu faktor diabetes mellitus yang terjadi adalah obesitas dimana terjadinya ketidakseimbangan hormonal dalam tubuh membuat hormon insulin tidak mampu mengantarkan glukosa ke dalam darah secara maksimal. Penurunan berat badan terjadi disertai pemulihan toleransi glukosa dan peningkatan sensitivitas insulin. Obesitas berkaitan dengan meningkatnya massa lemak yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin dan mengalami gangguan pada pencadangan serta sintesis lemak.

c. **Usia**

Resistensi insulin biasanya meningkat pada usia 65 tahun, namun diabetes juga dapat terjadi pada masa remaja pada usia 11 - 13 tahun, karena pankreas tidak memproduksi insulin (Azizah & Sofiani, 2022).

d. **Stress**

Reaksi tubuh yang dapat memicu reaksi biokimia adalah stress. Hormon adrenalin dan kortisol dapat meningkat dikarenakan stress. Hal ini dapat memicu diabetes, masalah pencernaan, penyakit kardiovaskular, hipertensi dan pernafasan (Kementerian Kesehatan RI., 2020).

2.2.3 Gejala Diabetes Mellitus

Penderita DM biasanya mengalami gejala seperti polifagia (sering lapar), poliuria (sering buang air kecil) dan polidipsia (sering haus) serta berat badan yang turun tanpa sebab. Selain masalah tersebut, gejala lain penderita DM antara lain kesemutan pada kaki dan tangan, kurang tenaga dan lemas, gatal-gatal, penyembuhan luka lambat, mudah terkena infeksi bakteri atau jamur dan pandangan kabur. Namun penderita DM dibeberapa kasus tidak menunjukkan gejala apa pun (Febrinasari et al., 2020).

- a. Poliuria, yaitu buang air kecil berlebihan karena hiperglikemia, ketika jumlah urin meningkat dan cairan dikeluarkan dari sel-sel tubuh.
- b. Polidipsia, yaitu minum banyak dikarenakan respons dari tubuh karena tubuh mengalami kekurangan air.
- c. Polifagia, yaitu nafsu makan meningkat karena karbohidrat tidak dapat dimetabolisme sepenuhnya yang diakibatkan jumlah dari insulin tidak dapat memproses glukosa dengan efektif (Nugroho, 2015).

2.2.4 Terapi Diabetes Mellitus

Terapi dalam pengobatan diabetes melitus (DM) bertujuan untuk menurunkan risiko berbagai penyakit jangka pendek dan jangka panjang. Meskipun perawatan dengan obat

dapat mengurangi risiko komplikasi, hal ini tidak cukup untuk menghilangkannya. Penderita DM memerlukan perhatian khusus terhadap penerapan gaya hidup yang sehat dan penyesuaian pengobatan, termasuk adaptasi farmakologis dan non-farmakologis seperti terapi nutrisi dan latihan fisik (Widiasari et al., 2021).

a. Terapi Farmakologi

Terapi obat mencakup obat-obatan yang dikonsumsi pasien, baik itu diabetes oral, insulin atau kombinasi keduanya. Obat antidiabetes non-insulin meliputi: metformin, glibenklamid, glimepiride, glipizid, gliquidone, gliclazid tiazolidindion (pioglitazone) dan acarbose. Selama menjalani pengobatan, petunjuk dokter juga harus dipatuhi dan harus rutin memeriksakan glukosa didalam darah.

b. Terapi Non-farmakologi

Menurut PERKENI (2011), pengobatan non farmakologi meliputi edukasi, terapi nutrisi dan olahraga. Bagi penderita DM tipe 2, yang terpenting adalah mengubah gaya hidup terlebih dahulu, kemudian melanjutkan dan mendapatkan pertolongan pengobatan dengan obat.

1) Edukasi

Gaya hidup yang baik harus dijelaskan dan dilaksanakan dengan pengawasan medis, pribadi dan dukungan keluarga. Edukasi dapat mencakup tanda dan gejala DM tipe 2, pemicu, pencegahan, komplikasi, pengenalan dan penanganan.

2) Terapi Nutrisi

Tujuan perencanaan gizi dan manajemen gizi pada penderita DM tipe 2 adalah untuk meningkatkan kualitas hidup penderita DM yaitu dengan profil lemak, tekanan darah berada di kisaran normal, menjaga kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi.

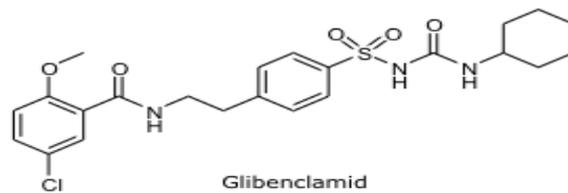
3) Olahraga

Latihan fisik pada pasien DM tipe II sebaiknya disesuaikan dengan usia dan kondisi fisik. Olahraga yang dianjurkan dapat dimulai secara bertahap dan teratur. Perlu diperhatikan bahwa penderita DM tidak dianjurkan untuk berolahraga ketika kadar glukosa darahnya (≥ 250 mg/dl), karena glukagon plasma dan kortisol (hormon anti-insulin) akan meningkat yang dapat menghasilkan badan keton. Dilakukan latihan selama 30 - 45 menit secara teratur. Untuk penderita diabetes, olahraga yang dianjurkan adalah jenis senam dengan irama sedang, seperti jalan santai, lari kecil, bersepeda dan berenang. Latihan fisik yang disarankan adalah 30 hingga 45 menit setiap hari, dilakukan 3 hingga 5 kali seminggu, dengan total waktu latihan mencapai 150 menit per minggu (Yanwar, 2017).

2.3 Glibenklamid

Nama Resmi : *Glibenclamidum*, Glibenklamida

Nama lain	: Glyburide
Rumus Molekul	: $C_{23}H_{28}ClN_3O_5S$
Berat Molekul (BM)	: 494,0
Pemerian	: Serbuk hablur, putih atau hampir putih.
Kelarutan	: Agak sukar larut dalam metilen klorida, sukar larut dalam etanol dan dalam metanol, praktis tidak larut dalam air (Kementerian Kesehatan RI., 2020)
Kegunaan	: Antidiabetes Melitus tipe 2 (BPOM RI, 2021).
Dosis	: 2,5 mg – 5 mg/hari dan dosis maksimum 20 mg/hari.
Onset of action	: Peningkatan kadar insulin serum: 15 – 60 menit.



Gambar 2.4 Rumus Bangun Glibenklamid

Terapi yang digunakan pada DM tipe 2 adalah pengobatan farmakologis dengan antibiotik oral. Glibenklamid adalah golongan obat diabetes yang umum digunakan atau biasa disebut glyburide yang termasuk dalam golongan obat sulfonilurea (Tresnawati & Saputri, 2021). Turunnya kadar glukosa darah dapat terjadi dikarenakan mekanisme kerja dari glibenklamid yang bekerja di pankreas dalam merangsang pengeluaran insulin dari granula sel beta. Dimana terjadi karena ATP sensitif K Channel pada membran berinteraksi sehingga kanal ion Ca^{2+} terbuka. Saluran ion Ca^{2+} terbuka dapat memungkinkan sel beta dimasuki ion Ca^{2+} , sehingga terjadi pelepasan insulin (Widyastuti et al., 2022).

2.4 Na-CMC

Turunan selulosa yang sering diproduksi dalam jumlah yang besar adalah Natrium Karboksimetil selulosa (Na-CMC). Na-CMC merupakan bahan tambahan penting dalam industri farmasi, makanan dan kosmetik. Ini banyak digunakan dalam formulasi obat oral atau topikal sebagai pengikat tablet, penghancur dan penstabil emulsi (Firdaus, 2023).

2.5 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, sediaan konsentrat atau biasa disebut ekstrak yang dihasilkan menggunakan pelarut yang sesuai dengan mengekstraksi zat aktif dari

simplisia. Setelah proses ekstraksi, pelarut diuapkan hingga menyisakan serbuk atau masa yang telah sesuai ketetapan.

2.5.1 Maserasi

Metode pemisahan senyawa menggunakan pelarut organik pada perendaman dengan suhu tertentu biasanya dikenal dengan metode maserasi. Perendaman ini sangat berguna untuk isolasi senyawa alami karena selain harga yang terjangkau dan sederhana untuk dilakukan, sampel pada tumbuhan yang direndam dapat merusak membran sel dan dinding sel ini terjadi karena tekanan antara sel bagian luar dan dalam berbeda sehingga metabolit sekunder yang ada disitoplasma akan terurai dan larut dalam pelarut (Fakhruzy et al., 2020).

Ekstrak kental dari serbuk simplisia kering dibuat melalui proses maserasi dengan pelarut yang cocok, yang mampu melarutkan kandungan metabolit sekunder tersebut. Farmakope Herbal Edisi 1 Tahun 2013 tertulis bahwa, proses maserasi dilakukan dengan menambahkan pelarut dan memasukkan serbuk simplisia kedalam maserator. Selama 6 jam pertama proses ini dibiarkan dengan pengadukan sesekali, Setelah itu didiamkan selama 5 hari. Selanjutnya, ampas dipisahkan dengan cara disaring dan diperas. Endapan yang diperoleh direndam dalam wadah tertutup yang terlindung dari paparan sinar matahari selama 2 hari. Seluruh maserat kemudian dikumpulkan dan dievaporasi menggunakan vakum atau evaporator bertekanan rendah hingga terbentuk ekstrak kental.

2.6 Tikus Putih (*Rattus novergicus*)

Tikus adalah hewan mamalia karena kemampuannya beradaptasi dengan baik, memainkan peranan penting dalam penelitian ilmiah bagi manusia. Tikus putih sering digunakan sebagai hewan coba dan peliharaan karena memiliki beberapa keunggulan. Hewan ini mudah dalam penanganan dan pemeliharaan karena tubuhnya sehat, bersih dan kecil. Mereka juga memiliki efisiensi reproduksi yang baik dengan masa perkembangan yang cukup singkat dan reproduksi yang mirip mamalia lain (Sundari, 2022)

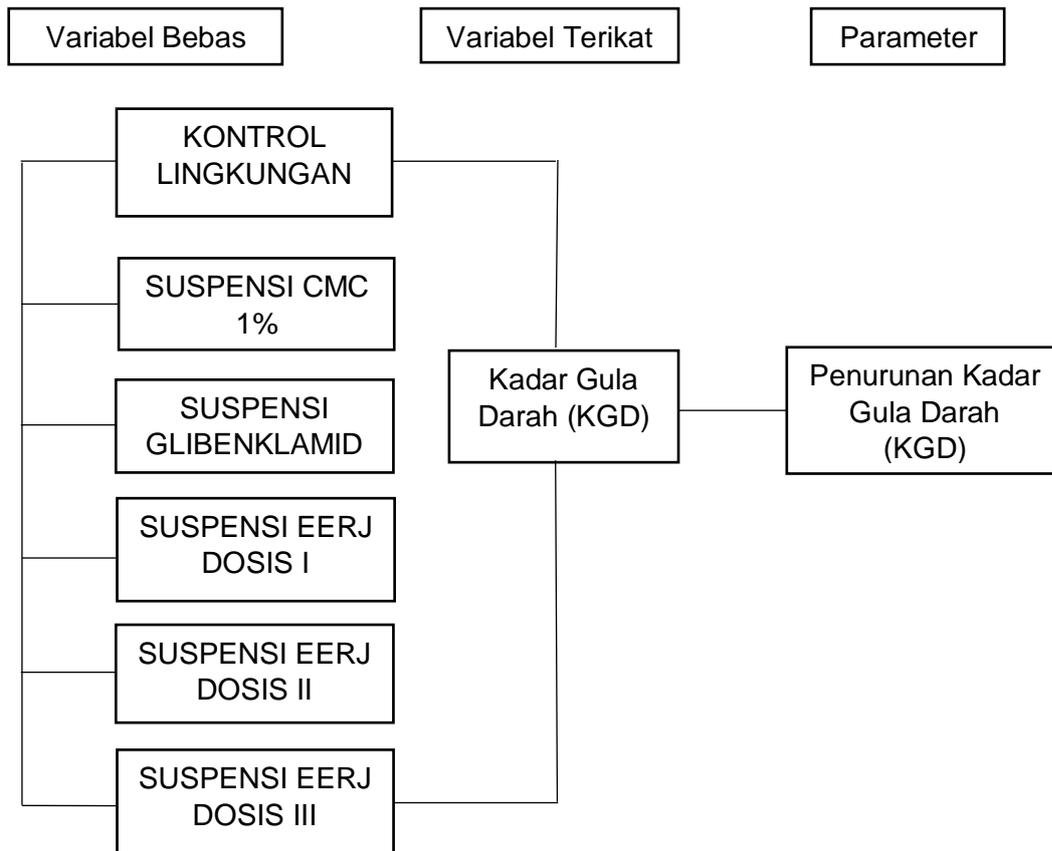
Aturan Etika Penelitian menyatakan bahwa penelitian yang melibatkan manusia harus sesuai dengan prinsip ilmiah yang diterima, percobaan harus berdasarkan literature ilmiah dan pengetahuan lengkap (Goenardi, 2021).

Klasifikasi tikus putih (Sundari, 2022):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Odontocoetil
Famili	: Muridae

Subfamily : Murinae
Genus : *Rattus*
Spesies : *Rattus norvegicus*

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:

EERJ = Ekstrak Etanol Rambut Jagung

2.8 Defenisi Operasional

1. EERJ (Ekstrak Etanol Rambut Jagung) merupakan ekstrak uji yang didapat dari maserasi rambut jagung.
2. EERJ dosisi I adalah dosis EERJ 250 mg/kgBB yang disuspensikan dengan CMC 1%.
3. EERJ dosisi II adalah dosis EERJ 350 mg/kgBB yang disuspensikan dengan CMC 1%.
4. EERJ dosisi III adalah dosis EERJ 450 mg/kgBB yang disuspensikan dengan CMC 1%.

5. Kontrol lingkungan adalah suspensi CMC 1% tanpa diberi penginduksi larutan glukosa.
6. Suspensi CMC 1% yang digunakan sebagai kontrol negatif .
7. Suspensi glibenklamid sebagai kontrol positif atau pembanding dalam penurunan kadar glukosa darah.
8. Glukosa sebagai penginduksi yang digunakan untuk meningkatkan kadar gula darah pada hewan uji dan sebagai sumber karbohidrat.
9. Hewan coba yang dipilih dalam penelitian ini yaitu tikus putih.

2.9 Hipotesis

Ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) mempunyai manfaat dalam menurunkan kadar glukosa didalam darah.