



# BAB I

# PENDAHULUAN



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Penyakit ini menjadi salah satu masalah kesehatan global karena jumlah penderitanya terus meningkat dan berpotensi menyebabkan berbagai komplikasi jangka panjang. Prevalensi diabetes global pada usia 20–79 tahun mencapai 10,5% atau sekitar 536,6 juta orang pada tahun 2021, dan diproyeksikan meningkat menjadi 12,2% atau sekitar 783,2 juta orang pada tahun 2045 (Sun et al, 2022). Peningkatan jumlah penderita DM menunjukkan bahwa penyakit ini tidak hanya berdampak pada aspek metabolik, tetapi juga menjadi beban kesehatan yang luas karena komplikasi kronis yang menyertainya.

Salah satu komplikasi penting pada DM adalah nefropati diabetik, yaitu kerusakan ginjal yang terjadi akibat paparan hiperglikemia kronis. Komplikasi ini memiliki dampak klinis yang besar karena dapat berkembang menjadi penyakit ginjal kronis dan berlanjut menuju gagal ginjal tahap akhir. Penyakit ginjal kronis memengaruhi lebih dari 10% populasi dunia atau lebih dari 800 juta individu, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada kelompok dengan diabetes melitus dan hipertensi (Kovesdy, 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa pengendalian komplikasi ginjal pada pasien DM merupakan aspek penting dalam pencegahan progresivitas penyakit dan penurunan kualitas hidup.

Secara patofisiologis, hiperglikemia kronis dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS), *advanced glycation end-products* (AGEs), serta aktivasi jalur inflamasi yang berperan dalam kerusakan jaringan ginjal. Stres oksidatif dan inflamasi pada nefropati diabetik dapat memicu cedera podosit, akumulasi matriks ekstraseluler, glomerulosklerosis, atrofi tubulus ginjal, dan proteinuria (Jin et al., 2023). Aktivasi jalur inflamasi, termasuk NF- $\kappa$ B, berperan dalam peningkatan mediator proinflamasi seperti IL-6 dan TNF- $\alpha$ . Keadaan tersebut menyebabkan kerusakan struktural pada glomerulus dan tubulus ginjal.

Penelitian eksperimental menggunakan hewan coba diperlukan untuk mempelajari mekanisme kerusakan organ akibat diabetes serta mengevaluasi potensi terapi. Salah satu agen diabetogenik yang banyak digunakan adalah Alloxan Monohydrate (AM). Alloxan merupakan salah satu model yang umum digunakan untuk mengevaluasi potensi pengendalian glikemik dari senyawa atau ekstrak tanaman pada penelitian eksperimental (Ighodaro, Adeosun and Akinloye 2017). Alloxan bekerja dengan merusak sel beta pankreas, menghambat sekresi insulin, dan meningkatkan pembentukan ROS sehingga menyebabkan kondisi hiperglikemia. Alloxan dapat menargetkan dan merusak sel beta pankreas, meningkatkan stres oksidatif, serta menimbulkan kondisi diabetes pada hewan coba (Bukhari et al 2024). Selain itu, penggunaan alloxan 150 mg/kgBB pada tikus memberikan tingkat induksi diabetes yang baik dan lebih sesuai dibandingkan dosis yang lebih tinggi karena memiliki komplikasi yang lebih rendah (Kim 2024).

Upaya pencegahan kerusakan ginjal akibat DM tidak hanya berfokus pada kontrol glukosa, tetapi juga pada pengendalian stres oksidatif dan inflamasi.

Pendekatan berbasis bahan alam menjadi salah satu bidang yang banyak dikaji karena beberapa tanaman memiliki kandungan bioaktif dengan potensi antihiperqlikemik, antioksidan, dan antiinflamasi. Ekstrak tanaman obat pada model hewan nefropati diabetik dapat memberikan aktivitas renoprotektif melalui penurunan stres oksidatif, inflamasi, pembentukan AGEs, apoptosis, dan ekspresi protein terkait kerusakan jaringan (Putra et al, 2023). Hal ini menjadi dasar rasional untuk mengevaluasi tanaman herbal sebagai kandidat terapi adjuvan dalam mencegah progresivitas kerusakan ginjal akibat DM.

*Moringa oleifera* merupakan tanaman herbal yang memiliki berbagai senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, polifenol, quercetin, dan senyawa antioksidan lain. menjelaskan bahwa *Moringa oleifera* memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk potensi antiinflamasi dan antioksidan (Pareek et al., 2023). Kandungan bioaktif tersebut diduga dapat membantu mengurangi stres oksidatif akibat hiperglikemia dan melindungi jaringan ginjal dari kerusakan. Dengan demikian, *Moringa oleifera* berpotensi dikaji sebagai kandidat nefroprotektif pada kondisi DM.

Selain *Moringa oleifera*, *Andrographis paniculata* juga memiliki potensi sebagai tanaman dengan aktivitas antidiabetik, antioksidan, dan antiinflamasi. Senyawa aktif utama pada *Andrographis paniculata* adalah andrographolide. Andrographolide merupakan diterpenoid utama yang memiliki aktivitas biologis, termasuk efek antioksidan dan antiinflamasi (Mussard et al., 2019). *Andrographis paniculata* dikaji dalam konteks diabetes, inflamasi, dan stres oksidatif Suemanotham et al (2023). Berdasarkan potensi tersebut, *Andrographis paniculata*

dapat menjadi salah satu kandidat bahan alam yang relevan untuk diteliti pada kerusakan ginjal akibat DM.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efek pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dengan *Andrographis paniculata* terhadap gula darah acak dan berat badan tikus putih yang diinduksi diabetes melitus menggunakan Alloxan Monohydrate. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah mengenai potensi kedua ekstrak sebagai terapi adjuvan berbasis bahan alam dalam pencegahan progresivitas nefropati diabetik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan efek pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dengan *Andrographis paniculata* dengan dosis 135 mg/kgBB terhadap kadar gula darah acak dan berat badan pada tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate dengan dosis 150 mg/kgBB?

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menilai perbedaan efek pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dengan *Andrographis paniculata* dengan dosis 135 mg/kgBB terhadap kadar gula darah acak dan berat badan pada tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate dengan dosis 150 mg/kgBB.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kadar gula darah acak pada tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate setelah pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dosis 135 mg/kgBB.
2. Menganalisis kadar gula darah acak pada tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate setelah pemberian ekstrak *Andrographis paniculata* dosis 135 mg/kgBB.
3. Menganalisis berat badan tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate setelah pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dosis 135 mg/kgBB.
4. Menganalisis berat badan tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate setelah pemberian ekstrak *Andrographis paniculata* dosis 135 mg/kgBB.
5. Menganalisis perbedaan efek pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dan *Andrographis paniculata* terhadap kadar gula darah acak dan berat badan pada tikus putih model diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate.

#### **1.4 Manfaat**

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai mekanisme perubahan kadar gula darah acak dan berat badan akibat diabetes melitus dan potensi nefroprotektif bahan alam. Selain itu, penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai efek ekstrak *Moringa oleifera* dan *Andrographis paniculata* terhadap

kadar gula darah acak dan berat badan pada model hewan coba diabetes melitus yang diinduksi Alloxan Monohydrate.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah awal mengenai potensi ekstrak *Moringa oleifera* dan *Andrographis paniculata* sebagai kandidat terapi adjuvan berbasis bahan alam dalam pencegahan kerusakan ginjal akibat diabetes melitus. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan terkait efek antihiperlipidemik dan nefroprotektif kedua ekstrak tersebut pada model hewan coba diabetes melitus. Selain itu, penelitian ini dapat mendukung pengembangan pemanfaatan tanaman herbal lokal sebagai bahan kajian praklinis sebelum dikembangkan lebih lanjut pada tahap penelitian berikutnya.

