

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia, yang disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin yang suboptimal, atau keduanya (Ardila et al., 2024). Penyakit ini merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat. Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2023, dalam 3 dekade terakhir, sekitar 422 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes melitus, sebagian besar tinggal di negara-negara dengan kematian rendah dan menengah, dan 1,5 juta jiwa kematian disebabkan langsung oleh diabetes mellitus setiap tahunnya (Fitri<sup>1</sup> et al., 2024). International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan prevalensi global penderita diabetes mencapai angka 578 juta pada tahun 2030 dan 700 juta pada tahun 2045 (Aisyah & Bestari, 2023). Khususnya di Indonesia, International Diabetes Federation (IDF) mencatat Indonesia menempati urutan kelima pada tahun 2021 dengan 19,47 juta penderita diabetes dan jumlah penduduk 179,72 juta, yang membuat prevalensi diabetes di Indonesia menjadi 10,6% (Elyta et al., 2025). Indonesia bahkan berada pada posisi ketujuh setelah negara India, Cina, Amerika Serikat, Meksiko, Brazil dan Rusia (Wulandari et al., 2021). Data Riskesdas 2018 menunjukkan adanya peningkatan prevalensi diabetes melitus di hampir semua provinsi dibandingkan dengan hasil Riskesdas pada tahun 2013 (Azriful et al., 2024).

DM tipe 2 memiliki faktor risiko yang dipisah menjadi dua yakni faktor risiko yang tak bisa kita ubah dan faktor risiko yang bisa diubah dengan pola hidup sehat. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan risiko mengalami penyakit DM tipe 2. Faktor risiko yang tak dapat diubah yakni riwayat keluarga dan umur. Sedangkan, obesitas, kurang melakukan aktivitas fisik, dislipidemia, kebiasaan merokok, hipertensi, dan pengelolaan stres merupakan faktor risiko yang dapat diubah (Utomo et al., 2020). Hal tersebut erat kaitannya dengan tingginya faktor risiko diabetes dan kurangnya pengetahuan tentang pencegahan dan pengendalian diabetes (Aisyah & Bestari, 2023). Pengendalian utama pada pasien DM adalah mengendalikan kadar glukosa darah, yang harus dilakukan sepanjang hidup. Untuk itu, pasien perlu mendapatkan edukasi dan penguatan agar motivasi tetap tinggi untuk pengendalian glukosa darah melalui manajemen mandiri penatalaksanaan DM (Anggarawati & Lestari, 2022). Pengendalian hiperglikemia merupakan hal penting dalam terapi pengobatan DM tipe 2, Salah satu caranya yaitu memberikan terapi inhibitor  $\alpha$ -glukosidase (Nurfajriah et al., 2022).

Pengobatan Diabetes melitus perlu diperhatikan, karena penderitanya memerlukan pengobatan sepanjang hidup untuk mengurangi gejala, mencegah progresivitas penyakit dan mencegah terjadi komplikasi (Rahimah & Hasmita, 2024). Penanganan diabetes melitus melibatkan terapi yaitu terapi nonfarmakologi (perubahan gaya hidup) dan terapi farmakologi (pemberian obat-obat antidiabetes). Penggunaan obat kimia sebagai langkah menangani diabetes dapat memberikan efek samping dalam penggunaan jangka panjang (ni komang angelina sinta. Pratiwi et al., 2023). Salah satu diantaranya adalah Acarbosa (Glucobay®), yang bekerja menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase sehingga mencegah penguraian sukrosa dan karbohidrat kompleks dalam usus halus, yang pada gilirannya memperlambat dan menghambat penyerapan karbohidrat. Meskipun tidak

menimbulkan efek samping seperti hipoglikemia, acarbose memiliki keterbatasan, yaitu menimbulkan efek samping yang tidak nyaman di perut, seperti kembung (flatulensi), diare, ikterus, hepatitis, dan nyeri. Karena adanya efek samping yang tinggi dari obat kimia, tidak sedikit masyarakat yang beralih pada obat herbal, yang memiliki efek samping lebih rendah dan relatif lebih murah (Noviardi et al., 2020).

Pengobatan “back to nature” digunakan sebagai terapi alternatif dengan memanfaatkan berbagai tanaman yang memiliki aktivitas antidiabetes (ni komang angelina sinta. Pratiwi et al., 2023). Obat bahan alam memiliki kelebihan dibandingkan obat sintesis yaitu mampu saling bersinergisme antar senyawa yang terkandung di dalamnya (synergy effects) (Karnila, 2020). Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat potensial dalam mengembangkan obat herbal yang berbasis pada tumbuhan. yang menghasilkan metabolit sekunder dengan struktur molekul dan aktivitas biologis yang beragam sehingga dapat dikembangkan menjadi obat berbagai penyakit (Maryam et al., 2023). Namun, penggunaan tanaman sebagai bahan baku obat memunculkan permasalahan baru yaitu eksploitasi tanaman akibat dibutuhkannya banyak bagian tanaman (Simarmata et al., 2022). Oleh karena itu, salah satu cara yang bisa dilakukan yaitu mengisolasi senyawa inhibitor  $\alpha$ -glukosidase dari bakteri endofit yang bersimbiosis dengan tumbuhan (Nurfajriah et al., 2022).

Bakteri endofit adalah bakteri yang bersimbiosis mutualisme dengan tanaman inang, hidup di jaringan tanaman inang tanpa menyebabkan kerusakan atau penyakit. Bakteri ini dapat masuk ke dalam jaringan tanaman umumnya melalui akar dan bagian tanaman yang terpapar langsung dengan udara luar, seperti bunga, batang, dan daun (Purwaningsih & Wulandari, 2021). Hubungan simbiosis ini memungkinkan bakteri menghasilkan senyawa bioaktif yang sama seperti yang terkandung di dalam tumbuhan inangnya. Pemanfaatan mikroba endofit sebagai sumber bahan baku obat akan lebih efektif dibandingkan penggunaan ekstrak tanaman, yang membutuhkan banyak biaya untuk bibit dan lahan (Astriani & Dwijayanti, 2022).

Jagung merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional (Rahimah & Hasmita, 2024). Tanaman jagung dapat dimanfaatkan mulai dari akar, daun sampai buah (Salsabila et al., 2021). Salah satu bagian dari jagung yang biasanya hanya dianggap sebagai limbah dan dapat digunakan sebagai antidiabetes yaitu daun jagung. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun jagung ialah flavonoid dan saponin. Senyawa flavonoid menurunkan kadar glukosa dengan cara meningkatkan glikogenesis sehingga tidak terjadi penimbunan glukosa dalam darah. Sedangkan saponin bekerja dengan mengubah membran usus menjadi lebih permeabel sehingga absorpsi glukosa menjadi terhambat (Rahimah & Hasmita, 2024). Selain itu, tanaman jagung juga memiliki kandungan senyawa yang berpotensi sebagai sumber antioksidan yang alami (Aulyawati et al., 2021). Rambut jagung memiliki kandungan senyawa kimia antara lain fenolik, flavonoid, dan karoten yang berpotensi sebagai antioksidan dan tabir surya (Wardani & Vifta, 2021)

Salah satu penyebab utama diabetes adalah adanya oksidan (radikal bebas) yang dihasilkan dari pembentukan *Reactive Oxygen Species (ROS)*, sehingga penderita diabetes memerlukan asupan antioksidan dalam jumlah besar untuk dapat menangkal radikal tersebut. Enzim  $\alpha$ -

glukosidase berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi glukosa yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah, sehingga dibutuhkan inhibitor enzim  $\alpha$ -glukosidase untuk mencegah kenaikan gula darah. Adanya perpaduan antara antioksidan dan inhibitor enzim  $\alpha$ -amilase diharapkan dapat memberikan efek farmakologis yang sinergis (Wulandari et al., 2021).

Berdasarkan potensi tersebut, mikroba endofit dapat diisolasi dari berbagai tanaman inang, salah satunya dari tanaman jagung (Husain et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji antioksidan dan uji inhibitor  $\alpha$ -glukosidase dari bakteri endofit daun jagung sebagai alternatif pengobatan DM yang lebih aman dan efektif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah bakteri endofit dapat diisolasi dan dimurnikan dari daun jagung (*Zea mays* L.)?
2. Bagaimana karakteristik bakteri endofit daun jagung yang diperoleh?
3. Apakah isolat bakteri endofit daun jagung memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan metode DPPH?
4. Apakah isolat bakteri endofit daun jagung mampu menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase secara in vitro sebagai potensi agen antidiabetes?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengisolasi dan memurnikan bakteri endofit dari daun jagung (*Zea mays* L.).
2. Mengidentifikasi karakteristik makroskopis dan mikroskopis dari isolat bakteri endofit yang didapatkan.
3. Menguji aktivitas antioksidan ekstrak bakteri endofit daun jagung menggunakan metode DPPH.
4. Menguji aktivitas inhibitor  $\alpha$ -glukosidase ekstrak bakteri endofit daun jagung sebagai potensi antidiabetes.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmakologi dan mikrobiologi, khususnya dalam pemanfaatan bakteri endofit dari tanaman lokal.
2. Menemukan sumber daya alam baru, yaitu bakteri endofit dari daun jagung, sebagai agen potensial untuk pengobatan diabetes, yang dapat mengurangi ketergantungan pada obat kimia dengan efek samping tinggi.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi riset lebih lanjut untuk isolasi, purifikasi, dan karakterisasi senyawa aktif yang bertanggung jawab atas aktivitas antidiabetes, sehingga berpotensi dikembangkan menjadi produk obat herbal yang aman dan efektif.