

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat adanya kelainan pada produksi maupun kerja hormon insulin. Kondisi ini menyebabkan glukosa tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh jaringan tubuh, sehingga kelebihanannya akan diekskresikan melalui urin. Umumnya, DM dibedakan menjadi dua tipe utama, yaitu tipe 1 yang terjadi akibat kerusakan sel β pankreas sehingga tidak mampu menghasilkan insulin, dan tipe 2 yang ditandai dengan gangguan progresif sekresi insulin disertai resistensi insulin pada jaringan tubuh (Pakaya *et al.*, 2024). Penyakit ini merupakan penyakit degeneratif yang bersifat progresif dan kini menjadi tantangan besar bagi kesehatan masyarakat global.

Jumlah penderita diabetes di Indonesia oleh *World Health Organization* (WHO) diprediksi akan meningkat dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada 2030. Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) jumlah kasus diabetes di Indonesia diperkirakan akan naik dari 9,1 juta jiwa pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta jiwa pada 2035. Kondisi ini memperlihatkan pentingnya pengembangan pengobatan alternatif, termasuk yang berasal dari sumber alami seperti tanaman obat tradisional dan mikroorganisme endofit yang hidup di dalamnya (Yanti *et al.*, 2013).

Sisik naga (*Pyrrosia piloselloides* (L.) Presl.) termasuk tanaman obat yang memiliki khasiat dalam menurunkan kadar gula darah. Masyarakat di Bengkulu memanfaatkan tanaman ini sebagai alternatif pengobatan untuk hiperglikemia. Analisis fitokimia menunjukkan bahwa sisik naga mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder, termasuk saponin, flavonoid, polifenol, tanin, minyak esensial, triterpen, dan fenol (Yanti *et al.*, 2013). Flavonoid dan tanin diketahui memiliki aktivitas antidiabetes melalui peningkatan sekresi insulin serta mempercepat penyerapan glukosa (Rao *et al.*, 2012). Flavonoid dikenal memiliki sifat antioksidan, antivirus, dan antikanker (Hasnat *et al.*, 2024), sedangkan tanin berperan dalam meningkatkan pembentukan glikogen dari glukosa yang berkontribusi pada penurunan kadar gula darah (Trina & Sofiyanti, 2014). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun sisik naga memiliki aktivitas penurun glukosa darah. Dosis 0,3 mg/kgBB menunjukkan penurunan kadar glukosa darah mencapai 31,57% pada menit ke-60 setelah uji toleransi glukosa dilakukan (Yanti *et al.*, 2013). Studi lain menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun sisik naga dengan dosis 100 mg/kgBB memberikan efek antihiperglikemia signifikan ($p < 0,05$) pada tikus jantan yang diinduksi streptozotocin (STZ) (Afrianti *et al.*, 2015).

Keberadaan mikroorganisme endofit dalam jaringan tanaman berperan penting dalam menentukan bioaktivitas tanaman. Jamur endofit adalah mikroba yang hidup secara simbiotik pada jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada inangnya. Jamur endofit dapat

menghasilkan metabolit sekunder yang menyerupai senyawa dari tanaman inangnya (Radiastuti *et al.*, 2021). Senyawa bioaktif yang dihasilkan jamur endofit meliputi alkaloid, terpenoid, fenol, steroid, dan kuinon terbukti memiliki aktivitas antibakteri, antivirus, antioksidan, antijamur, dan bahkan antikanker (Viogenta *et al.*, 2022). Penggunaan jamur endofit dalam produksi senyawa bioaktif dianggap lebih efisien dan ramah lingkungan karena tidak memerlukan eksploitasi langsung terhadap sumber daya alam (Anindyawati & Priadi, 2017). Salah satu senyawa penting yang dapat dihasilkan adalah inhibitor enzim α -amilase yang berkerja dengan menghambat aktivitas enzim tersebut dalam memecah pati menjadi glukosa (Prahesti *et al.*, 2018). Mekanisme ini dapat menunda penyerapan glukosa dan berperan dalam menjaga kestabilan kadar gula darah.

Pemanfaatan jamur endofit dalam menghasilkan senyawa inhibitor α -amilase dapat dijadikan sebagai solusi alternatif pengembangan obat antidiabetes yang berbasis mikroba dan ramah lingkungan (Prahesti *et al.*, 2018). Produksi senyawa inhibitor α -amilase dari jamur endofit dapat ditingkatkan melalui optimasi pada komposisi media pertumbuhan. Pemberian berbagai sumber karbon (seperti glukosa, maltosa, dan amilum) dan nitrogen (misalnya *yeast extract*, pepton, dan ammonium nitrat) dapat memengaruhi pertumbuhan dan pembentukan metabolit sekunder. Mikroorganisme memerlukan sumber karbon yang baik sebagai penyedia energi dan bahan dasar untuk membangun komponen seluler. Keberadaan nitrogen juga sangat dibutuhkan dalam sintesis protein serta enzim yang

berfungsi mendukung jalannya produksi metabolit (Agustien *et al.*, 2024). Komposisi dan konsentrasi sumber karbon dan nitrogen yang sudah diatur diharapkan dapat meningkatkan persentase produksi senyawa inhibitor α -amilase secara signifikan.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan produksi senyawa inhibitor α -amilase dari jamur endofit yang diperoleh dari tanaman sisik naga (*P. piloselloides*) melalui perlakuan sumber karbon dan nitrogen. Senyawa bioaktif yang dihasilkan dianalisis menggunakan metode GC-MS untuk mengidentifikasi karakteristik senyawa inhibitor α -amilase tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh sumber karbon dan nitrogen terhadap produksi senyawa inhibitor α -amilase jamur endofit tanaman sisik naga (*P. piloselloides*)?
- 1.2.2 Senyawa bioaktif apa saja yang terkandung dalam ekstrak jamur endofit tanaman sisik naga (*P. piloselloides*) yang diidentifikasi melalui analisis GC-MS?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Mampu mengoptimasi produksi senyawa inhibitor α -amilase melalui perlakuan sumber karbon dan nitrogen pada jamur endofit tanaman sisik naga (*P. piloselloides*)

1.3.2 Mampu menganalisis kandungan senyawa bioaktif dari jamur endofit tanaman sisik naga (*P. piloselloides*) menggunakan metode GC-MS

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam pemanfaatan sumber daya hayati lokal, khususnya tanaman sisik naga (*P. piloselloides*) beserta jamur endofit yang hidup di dalamnya, sebagai kandidat sumber bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai agen antidiabetes. Penelitian ini juga diharapkan memberikan gambaran mengenai optimasi produksi senyawa inhibitor α -amilase dengan perlakuan berbagai sumber karbon dan nitrogen untuk mendukung penelitian selanjutnya.