

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kesehatan yang dialami oleh hampir seluruh masyarakat dunia merupakan Penyakit Tidak Menular (PTM). Salah satu PTM yang tidak lagi terdengar asing di dunia adalah penyakit diabetes. Diabetes termasuk penyakit serius yang menjadi masalah kesehatan masyarakat. Diabetes merupakan salah satu gangguan metabolik kronis yang diidentifikasi dari kenaikan kadar glukosa darah di atas normal. Diabetes terjadi karena adanya gangguan sekresi dan sensitivitas hormon insulin yang mengatur gula dalam darah (Kementerian Kesehatan, 2020)

Di seluruh dunia, pada tahun 2021 sekitar 537 juta orang menderita diabetes dan diperkirakan akan mencapai 783 juta orang pada tahun 2045 (IDF, 2021). Selain itu, tercatat 1,5 juta kasus kematian yang disebabkan oleh penyakit ini setiap tahunnya. Prevalensi dan jumlah kasus penyakit diabetes meningkat drastis secara global, nasional dan regional (WHO, 2022). Menurut data statistik dari *International Diabetes Federation Atlas 10th edition*, (2021), penderita diabetes di Indonesia mencapai sekitar 19,5 juta orang pada tahun 2021 dan jumlah ini diperkirakan akan mencapai 28,6 juta pada tahun 2045.

Enzim α -amilase adalah enzim yang mendegradasi substrat polimer menjadi oligomer yang lebih pendek dengan mengkatalis hidrolisis ikatan α -1,4-glikosidik yang terdapat dalam pati. Pati tersebut dicerna oleh α -amilase menjadi sejumlah besar maltosa untuk diserap oleh usus manusia. Aktivitas α -amilase yang

berlebihan dapat menyebabkan gangguan metabolisme, seperti diabetes. Oleh karena itu, jika enzim yang menghidrolisis pati dihambat maka diabetes dapat dicegah.

Enzim α -amilase dapat dihasilkan dari berbagai sumber, yakni tumbuhan, hewan, dan mikroba. Hal ini dikarenakan pati merupakan salah satu sumber energi utama. Mikroba dapat menghasilkan enzim α -amilase dalam jumlah yang besar dan α -amilase dari mikroba bersifat stabil (Far *et al.*, 2020). α -amilase dari sumber mikroba dapat diperoleh dari bakteri dan jamur (kapang dan khamir). Di dalam dunia industri, mikroba jenis bakteri menjadi sumber penting dalam menghasilkan enzim α -amilase termostabil karena berbagai proses industri pada umumnya berlangsung pada suhu tinggi (Yandri *et al.*, 2021).

Bakteri dapat ditemukan di berbagai lingkungan, termasuk di dalam lingkungan saluran pencernaan (*gut microbiome*). *Gut microbiome* atau disebut juga sebagai mikrobioma usus adalah istilah yang merujuk kepada kumpulan mikroorganisme seperti bakteri yang terdapat di dalam saluran pencernaan manusia, terutama di usus besar (Zhang, 2022). Bakteri mikrobima usus yang memiliki manfaat kesehatan dikenal sebagai probiotik. Probiotik adalah bakteri yang memiliki manfaat kesehatan ketika hidup di dalam saluran pencernaan inangnya, seperti manusia. Probiotik dapat meningkatkan kesehatan manusia salah satunya dengan memproduksi enzim yang dapat meningkatkan efektivitas pencernaan. Oleh karena itu, untuk mencegah diabetes secara menyeluruh diperlukan juga senyawa yang dapat menghambat kerja enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri mikrobioma usus.

Adapun bakteri probiotik yang dapat menghasilkan enzim α -amilase beberapa di antaranya merupakan jenis *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. *Bacillus* sp. merupakan bakteri yang umum digunakan untuk menghasilkan enzim α -amilase untuk keperluan industri karena perawatannya yang mudah, dapat menghasilkan enzim α -amilase dalam jumlah yang besar, serta dapat menghasilkan enzim α -amilase yang tahan terhadap suhu dan pH tinggi. Beberapa genus *Bacillus* yang termasuk ke dalam probiotik yakni *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus clausii*, dan *Bacillus amyloliquefaciens* (Dhumal *et al.*, 2021). *Lactobacillus* sp. merupakan bakteri yang sudah dikenal aman karena bersifat non-patogen dan juga dapat menghasilkan enzim α -amilase yang tahan terhadap suhu tinggi (Padmavathi *et al.*, 2018). *Lactobacillus plantarum* termasuk ke dalam salah satu jenis probiotik.

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang kaya akan keanekaragaman hayati. Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia, Indonesia memiliki sekitar 30.000 hingga 40.000 spesies tumbuhan yang dapat digunakan sebagai tumbuhan obat, salah satunya adalah *Castanopsis tungurru* (Darajati, 2016). Tumbuhan Ki tungeureut atau *Castanopsis tungurru* (Blume) A.DC. merupakan spesies tumbuhan yang tersebar di Malaysia dan Indonesia (Putri & Suhendri, 2020).

Berdasarkan penelitian pendahuluan terhadap spesies tanaman yang sama yakni *Castanopsis tungurru*, ditemukan bahwa pada ekstrak etil asetat dan etanol terdapat senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid. Penelitian oleh Isabellasandra, (2023) menunjukkan bahwa total kandungan flavonoid pada ekstrak etanol batang *C. tungurru* adalah sebesar $10,001 \pm 3,596$ mg QE/g dan pada

ekstrak etil asetat batang *C. tungurru* sebesar $24,0398 \pm 0,7428$ mg QE/g. Selain itu terdapat juga penelitian sebelumnya pada spesies *Castanopsis phuthoensis* dan *Castanopsis grandicatricata* yang menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut memiliki kandungan flavonoid. Penelitian oleh Tuyen *et al.*, (2016) menunjukkan kandungan total flavonoid pada ekstrak etanol batang *Castanopsis phuthoensis* sebesar 2,23 RE/g dan pada ekstrak etanol batang *Castanopsis grandicatricata* sebesar 3,04 RE/g. Kedua spesies tersebut satu genus dengan *Castanopsis tungurru*. Berdasarkan kedua penelitian pendahuluan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tanaman genus *Castanopsis* memiliki kandungan flavonoid. Flavonoid merupakan suatu senyawa bahan alam yang memiliki potensi dalam menghambat enzim α -amilase (Rais *et al.*, 2013).

Identifikasi aktivitas senyawa aktif dari suatu tumbuhan pada masa kini dapat dilakukan dengan memanfaatkan program komputer (*in silico*). Perkembangan metode biologi komputasional telah mengurangi beban terkait biaya laboratorium dan penggunaan hewan coba di lingkungan lembaga medis, serta memungkinkan dilakukannya penyaringan (*screening*) sejumlah besar molekul secara cepat. Studi *in silico* sangat berguna dalam memprediksi interaksi antara senyawa aktif dengan protein yang menjadi target dari senyawa aktif tersebut. Oleh karena itu, metode *in silico* dapat digunakan pada tahap yang sangat awal dalam proses pengembangan obat untuk suatu senyawa. Prediktabilitas yang baik dari metode *in silico* sangat membantu dalam proses pengembangan obat secara cepat dan akurat (Vellido, 2019).

Dengan demikian, penelitian terhadap *Castanopsis tungurrut* menjadi hal yang menarik bagi peneliti sebagai upaya mengembangkan tumbuhan obat Indonesia sehingga di masa yang akan datang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional. Hingga saat ini, pemanfaatan *Castanopsis tungurrut* sebagai tumbuhan obat masih jarang dieksplorasi. Maka dari itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui potensi yang dimiliki fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurrut* dalam menghambat enzim α -amilase yang berasal dari bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurrut* memiliki potensi untuk menghambat enzim α -amilase secara *in vitro*?
- 2) Berapakah nilai *Inhibitory Concentration*₅₀ (IC₅₀) dari fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurrut* yang berpotensi dalam menghambat enzim α -amilase secara *in vitro*?
- 3) Bagaimana fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurrut* dapat menghambat aktivitas α -amilase yang berasal dari bakteri melalui pengujian *in silico*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui potensi penghambatan enzim α -amilase yang berasal dari bakteri oleh fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurru* secara *in vitro*.
- 2) Mengetahui nilai *Inhibitory Concentration 50* (IC₅₀) fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurru* yang berpotensi dalam menghambat enzim α -amilase secara *in vitro*.
- 3) Menjelaskan cara fraksi etanol 70% batang *Castanopsis tungurru* dalam menghambat aktivitas α -amilase yang berasal dari bakteri melalui pengujian *in silico*.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Pengujian potensi penghambatan enzim α -amilase oleh tumbuhan *Castanopsis tungurru* yang dilakukan dapat memberikan informasi dan bukti ilmiah yang mendukung penggunaan obat tradisional bagi masyarakat Indonesia.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat membuka peluang bagi para peneliti bahwa tumbuhan *Castanopsis tungurru* dapat menjadi dasar untuk pengembangan obat baru yang dapat digunakan sebagai pengobatan.
- 3) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut tentang tumbuhan *Castanopsis tungurru*.