

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman secara simbiotik tanpa menyebabkan efek buruk pada inangnya (Arora, 2013). Bakteri endofit dapat ditemukan pada bagian tumbuhan seperti bunga, daun, akar, biji, dan batang (Wu dkk., 2021). Bakteri endofit dapat masuk ke dalam jaringan tanaman umumnya melalui retakan alami di tempat munculnya akar lateral, dan kemudian dengan cepat menyebar ke ruang antar sel pada akar (Compant dkk., 2005; Hardoim dkk., 2015; Iniguez dkk., 2004). Beberapa bakteri endofit juga dapat menghasilkan enzim pendegradasi dinding sel tanaman yang akan membuat dinding sel rusak, sehingga memudahkan bakteri melakukan penetrasi untuk masuk ke dalam jaringan tanaman inang (Cho dkk., 2007)

Bakteri endofit dapat meningkatkan nutrisi yang tersedia bagi tanaman dengan memproduksi enzim. Banyak dari enzim yang dihasilkan oleh bakteri ini merupakan enzim ekstraseluler, yang melakukan aktivitas di luar selnya, yang berdampak langsung terhadap terhadap inangnya (Carro dan Menéndez, 2020). Enzim ekstraseluler tersebut disintesis oleh bakteri endofit sebagai mekanisme resistensi terhadap penyakit yang tahan terhadap invasi pathogen dari luar, serta digunakan untuk memperoleh makanan dari tanaman inangnya. Enzim ekstraseluler yang umumnya dihasilkan oleh bakteri endofit adalah amilase, pectinase, selulase, lipase, dan protease (Nxumalo dkk., 2020).

Secara umum, bakteri endofit mampu memproduksi enzim-enzim ekstraseluler selama fase log. Pada fase ini, sel-sel bakteri berkembang biak dan mengonsumsi nutrisi untuk memenuhi kebutuhan mereka (Purwoko, 2009). Nutrisi tersebut dapat diperoleh bakteri dengan memproduksi enzim amilase yang dapat menghidrolisis amilum menjadi glukosa, maltosa dan maltodekstrin, untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan bakteri (Huang dkk., 2022). Selama proses perkecambahan, amilase sangat penting untuk hidrolisis endosperm benih, yang kaya akan amilum, yang menyediakan energi yang diperlukan untuk perkembangan akar dan tunas (Carro dan Menéndez, 2020).

Amilase banyak digunakan secara komersial untuk pembuatan sirup gula, pencairan amilum, kertas, makanan, industri farmasi (Bhutani dkk., 2021). Bakteri lebih disukai di industri untuk produksi enzim dibandingkan tanaman, karena kemampuan produksi yang tinggi, siklus hidup yang lebih singkat dari tanaman, dan kemudahan manipulasi genetik (Haile dan Ayele, 2022). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ashkan dkk. (2020), dilaporkan bahwa isolat bakteri endofit dari tanaman *Ammania baccifera* menghasilkan enzim amilase. Penelitian lain menunjukkan bahwa bakteri endofit hasil isolasi dari tanaman mangrove (*Avicennia marina*) mampu menghasilkan enzim amilase (Rori dkk., 2020). Selain itu, bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman dangsam (*Codonopsis pilosula*) positif mengandung amilase dengan aktivitas sebesar 6 U/mL (Lodi dkk., 2023).

Salah satu sumber bakteri endofit yaitu dari tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*). Waru yang termasuk dalam suku kapas-kapasan atau *Malvaceae* merupakan jenis tumbuhan tropis (Dalimartha, 2000). Pada tanaman waru, bakteri

endofit telah berhasil diisolasi oleh Putri (2022), dimana diperoleh sebelas koloni bakteri endofit dari kulit batang waru dengan kode Z1-Z11 pada media *Zobell*. Bakteri yang telah dieksplorasi yaitu *Acinetobacter junii* Z3 (Maftikhati, 2022), *Delftia lacustris* Z8 (Amalia, 2023) , dan *Acinetobacter ursingii* Z10 (Putri, 2022). Ketiga bakteri tersebut mengandung metabolit sekunder alkaloid dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Amalia, 2023; Fahma, 2023; Maftikhati, 2022). Lalu, pada daun waru telah diisolasi dua isolate bakteri dengan kode WK dan WR. Bakteri *Pseudomonas hibiscicola* WK yang diisolasi oleh Sarjono dkk. (2023b) mengandung alkaloid dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococcus warneri* WR yang telah diisolasi oleh Sarjono dkk. (2022) mengandung alkaloid dan saponin dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.

Pada penelitian ini dilakukan isolasi enzim amilase dari bakteri endofit *Acinetobacter junii* Z3, *Delftia lacustris* Z8, dan *Acinetobacter ursingii* Z10, *Pseudomonas hibiscicola* WK, dan *Staphylococcus warneri* WR. Tahap penelitian dilakukan dari peremajaan bakteri endofit, konfirmasi karakteristik fenotipik bakteri endofit secara mikroskopik dan makroskopik, pembuatan kurva pertumbuhan bakteri endofit, skrining enzim amilase, produksi enzim amilase, uji aktivitas enzim amilase, karakterisasi enzim amilase, serta uji aktivitas spesifik enzim amilase.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh ekstrak kasar enzim amilase dari bakteri endofit tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*).
2. Memperoleh karakterisasi enzim amilase berupa suhu, pH, dan waktu inkubasi optimum enzim amilase dari bakteri endofit tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*).
3. Memperoleh data aktivitas dan aktivitas spesifik enzim amilase dari bakteri endofit tanaman waru (*Hibiscus tiliaceus*).