I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan produktivitas tanaman padi. Salah satu kelompok OPT yang banyak ditemukan pada pertanaman padi adalah wereng. Di Indonesia, beberapa spesies wereng yang umum ditemukan pada pertanaman padi antara lain wereng cokelat (*Nilaparvata lugens* Stål), wereng punggung putih (*Sogatella furcifera* Horváth), wereng hijau (*Nephotettix virescens* Distant), dan wereng loreng (*Recilia dorsalis*) (Bodem *et al.,* 2024; Kesek *et al.*, 2015). Penelitian ini berfokus pada *S. furcifera* sebagai salah satu spesies wereng yang ditemukan pada tanaman padi. Saluran pencernaan serangga diketahui menjadi habitat bagi berbagai mikroorganisme, termasuk bakteri yang berpotensi menghasilkan enzim selulase (Li *et al.,* 2023; Msango *et al.,* 2024).

S. furcifera merupakan salah satu hama padi yang tersebar luas di kawasan Asia, termasuk di Indonesia (Widiarta, 2006), serta memiliki kemampuan migrasi jarak jauh (Wang *et al.,* 2017). Aktivitas pengisapan cairan floem oleh *S. furcifera* dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman dan, pada tingkat serangan tertentu, menimbulkan gejala *hopper burn* (Wang *et al*., 2017). Selain menyebabkan kerusakan secara langsung, *S. furcifera* juga diketahui berperan sebagai vektor beberapa virus tanaman padi,

salah satunya *Southern rice black-streaked dwarf virus* (SRBSDV) (Wang *et al.,* 2017).

Saluran pencernaan serangga merupakan habitat bagi berbagai bakteri simbion yang membentuk komunitas mikroba khas. Kondisi morfologi dan fisiologi saluran pencernaan menyediakan lingkungan yang mendukung kolonisasi mikroorganisme yang berperan dalam berbagai fungsi fisiologis inang, seperti membantu pemanfaatan nutrisi, meningkatkan sistem imun, melindungi dari patogen dan parasit, serta mendetoksifikasi senyawa asing (Li *et al.,* 2023). Beberapa bakteri simbion juga telah dilaporkan memiliki kemampuan menghasilkan enzim selulase yang berperan dalam degradasi selulosa, yaitu polisakarida utama penyusun dinding sel tumbuhan (Msango *et al.,* 2024). Enzim selulase bekerja secara sinergis melalui endoglukanase, eksoglukanase, dan β-glukosidase untuk menghidrolisis ikatan β-1,4-glikosidik pada selulosa menjadi gula yang lebih sederhana (Bhardwaj *et al.,* 2021). Oleh karena itu, saluran pencernaan serangga berpotensi menjadi salah satu sumber eksplorasi bakteri penghasil enzim selulase.

Bakteri selulolitik merupakan kelompok bakteri yang mampu menghasilkan enzim selulase untuk menghidrolisis selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon dan energi. Bakteri selulolitik telah berhasil diisolasi dari berbagai habitat, seperti tanah, bahan organik yang mengalami dekomposisi, kompos, maupun saluran pencernaan hewan, termasuk serangga (Mulyasari *et al.,* 2015). Bakteri memiliki karakteristik yang mendukung pemanfaatannya sebagai sumber

enzim, antara lain laju pertumbuhan yang relatif cepat, kemudahan kultivasi, dan kemampuan menghasilkan enzim ekstraseluler (Septiani *et al.,* 2019; Gusmawartati *et al.*, 2017). Enzim selulase memiliki berbagai aplikasi, antara lain dalam industri pulp dan kertas, tekstil, pengolahan biomassa, pengolahan limbah organik, dan produksi bioenergi (Seprianto, 2017; Moningkey *et al.,* 2016; Dar *et al.,* 2022; Shaikh *et al.,* 2025).

Penelitian mengenai bakteri simbion pada saluran pencernaan *S. furcifera* telah dilaporkan, antara lain dengan ditemukannya genus *Enterobacter, Acinetobacter*, dan *Lysinibacillus*, tetapi penelitian tersebut belum secara khusus mengkaji kemampuan selulolitik isolat bakteri yang diperoleh (Yang *et al*., 2024). Penelitian pada serangga lain, seperti belalang (*Orthoptera*), juga melaporkan keberadaan bakteri selulolitik dari genus *Bacillus, Klebsiella*, dan *Aeromonas* yang mampu mendegradasi selulosa (Li *et al.,* 2023; Munir *et al.,* 2024). Selain itu, genus *Lysinibacillus* juga telah dilaporkan memiliki kemampuan selulolitik pada bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan rayap (Ali *et al*., 2019). Temuan tersebut menunjukkan bahwa saluran pencernaan serangga dapat menjadi salah satu sumber bakteri yang memiliki kemampuan selulolitik.

Meskipun bakteri simbion pada saluran pencernaan *S. furcifera* telah dilaporkan, informasi mengenai kemampuan selulolitik bakteri yang berasosiasi dengan spesies tersebut masih terbatas. Berdasarkan telaah pustaka yang dilakukan, informasi mengenai isolasi bakteri dari saluran pencernaan *S. furcifera*, karakterisasi isolat, skrining kemampuan selulolitik, serta pengujian

aktivitas enzim selulase masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya eksplorasi lebih lanjut terhadap bakteri simbion saluran pencernaan *S. furcifera* yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim selulase.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri simbion saluran pencernaan *S. furcifera,* melakukan skrining kemampuan selulolitik, serta menguji aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh isolat bakteri tersebut. Identifikasi molekuler menggunakan gen 16S rRNA dilakukan untuk mengetahui identitas dan hubungan kekerabatan isolat bakteri yang diperoleh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik dan kemampuan selulolitik bakteri simbion *S. furcifera* serta potensi isolat tersebut sebagai penghasil enzim selulase.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka terdapat rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1.2.1 Bagaimana hasil isolasi bakteri simbion dari saluran pencernaan wereng punggung putih (*S. furcifera*)?

1.2.2 Bagaimana karakteristik bakteri simbion hasil isolasi berdasarkan morfologi koloni, pewarnaan Gram, dan identifikasi molekuler menggunakan gen 16S rRNA?

1.2.3 Bagaimana kemampuan selulolitik dan aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri simbion wereng punggung putih (*S. furcifera*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini:

1.3.1 Mengisolasi bakteri simbion dari saluran pencernaan wereng punggung putih (*S. furcifera*)

1.3.2 Mengkarakterisasi bakteri hasil isolasi berdasarkan morfologi koloni, pewarnaan Gram, dan identifikasi molekuler menggunakan gen 16S rRNA

1.3.3 Menganalisis kemampuan selulolitik dan menentukan aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri simbion wereng punggung putih (*S. furcifera*)

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai keberadaan, karakteristik, kemampuan selulolitik, dan aktivitas enzim selulase bakteri simbion saluran pencernaan wereng punggung putih (*S. furcifera*). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi awal bagi penelitian lanjutan mengenai karakterisasi lebih lanjut terhadap isolat bakteri dan enzim selulase yang dihasilkannya. Penelitian ini juga dapat menambah informasi mengenai sumber bakteri penghasil selulase dari saluran pencernaan serangga.