

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

*Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* (Rsi) merupakan bakteri penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (Safni *et al.*, 2014). Rsi menimbulkan kerugian yang cukup besar mencapai 90%, Rsi bersifat patogen tular tanah dan mampu bertahan di dalam tanah sehingga sulit untuk dikendalikan (Yanti *et al.*, 2018). Tanaman cabai yang terserang awalnya menunjukkan gejala kehilangan kesegaran pada daun dan diikuti proses kelayuan tanaman dan akhirnya tanaman mengalami kemunduran pertumbuhan kemudian mati (Nawangsih, 2006). Gejala layu tampak akibat jaringan pembuluh vaskular terhalang oleh massa bakteri dan lendir polisakaridanya. Walaupun ada yang menyatakan bahwa bakteri memproduksi toksin dan dapat menginduksi tanaman menjadi layu, bakteri akan menyebar dengan cepat dan memperbanyak diri di dalam jaringan pengangkutan (vaskular).

Upaya pengendalian Rsi yang sudah dilakukan petani untuk mengurangi kerugian antara lain: kultur teknis, rotasi tanaman, penggunaan benih sehat (Arsi *et al.*, 2020), pengendalian biologis dan aplikasi bakterisida (Almoneafy *et al.*, 2012). Penggunaan pestisida dari kelompok bakterisida yang terus menerus sangat beresiko terhadap lingkungan (Yuantari, 2009). Sehingga, metode pengendalian tersebut masih kurang efektif untuk itu perlu dicari pengendalian alternatif yang murah dan ramah lingkungan. Salah satu pengendalian yang ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan limbah organik seperti sayur dan kulit buah dengan mengkonversinya menjadi ekoenzim sebagai biopestisida alami dalam menekan patogen tanaman. Limbah kulit buah memiliki aktifitas antimikroba terhadap beberapa jenis mikroorganisme patogen (Roy & Lingampeta, 2014).

Ekoenzim diperoleh dari limbah organik yang berasal dari rumah tangga seperti kulit buah-buahan dapat dimanfaatkan melalui proses fermentasi, hasil fermentasi dari limbah kulit buah-buahan sudah banyak diteliti mampu sebagai antimikroba dan dikenal dengan nama ekoenzim (KLHK, 2021). Cairan ekoenzim yang berasal dari limbah sayuran dan buah-buahan seperti nanas, pepaya, pisang, dan jeruk diketahui memiliki banyak aktivitas enzim seperti lipase, tripsin, amilase, dan enzim fosfatase (Silaban & Simamora, 2018).

Ekoenzim merupakan hasil dari fermentasi limbah organik seperti sayuran, ampas buah, dengan gula (gula merah) dan air. Fermentasi menghasilkan aroma asam manis yang kuat dan warna coklat gelap (Nurlia *et al.*, 2022). Pemanfaatan ekoenzim di bidang pertanian diantaranya sebagai pupuk organik cair yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman, sebagai agen pengendalian hama dan penyakit tanaman. Hasil penelitian Utami *et al.* (2020) melaporkan bahwa buah tomat ceri yang disemprot cairan ekoenzim lebih awet dibandingkan buah yang tidak disemprot cairan ekoenzim, karena dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme penyebab busuk pada buah tomat ceri. Selanjutnya ekoenzim memiliki banyak manfaat seperti sebagai disinfektan karena mengandung senyawa kimia, mengurangi jumlah limbah organik rumah tangga, sebagai bahan pembersih rumah tangga dan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengolahan limbah organik yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (Chandra *et al.*, 2020).

Salah satu limbah kulit buah yang dimanfaatkan dalam proses pembuatan ekoenzim adalah limbah kulit buah jeruk. Menurut hasil penelitian Madhuri *et al.* (2014) ekstrak metanol kulit jeruk manis dari metode maserasi digunakan sebagai antijamur pada *Colletotrichum capsici* penyebab antraknosa pada cabai dengan diameter daya hambat sebesar  $1,3 \pm 0,1$  cm. Ekoenzim dari kulit jeruk dan kulit nanas terbukti memiliki sifat antiinflamasi dan antimikroba (Arun & Sivashanmugam, 2015).

Pemanfaatan kulit buah jeruk sebagai bahan pembuatan ekoenzim sudah dilakukan dan terbukti memiliki sifat antimikroba (Mavani *et al.*, 2020). Merujuk pada hasil penelitian Mavani *et al.* (2020) tentang penggunaan ekoenzim kulit buah jeruk bisa berperan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan konsentrasi 50%. Ekoenzim diduga menjadi salah satu habitat bakteri penghasil amilase. Hal ini karena ekoenzim merupakan cairan hasil fermentasi dari limbah organik buah dan sayuran yang masih mengandung karbohidrat (Verma *et al.*, 2019). Fermentasi tersebut akan menghasilkan aktivitas enzim dari bakteri atau fungi yang terkandung pada limbah-limbah tersebut. Dengan demikian, ekoenzim dapat menjadi sumber nutrisi bagi mikroba penghasil amilase. (Vama & Cherekar, 2020) melaporkan telah menganalisis berbagai

aktivitas enzim termasuk protease, amilase, dan lipase pada ekoenzim dengan menggunakan limbah buah jeruk.

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan ekoenzim berpotensi sebagai antibakteri secara *in vitro* pada *Shigella* spp., *Bacillus* spp., *Salmonella thyphi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* (Neupane & Khadka, 2019) Hasil penelitian (Zulfahmi, 2022) penggunaan ekoenzim dari kulit buah nenas, pepaya, pisang, dan jeruk mampu menekan pertumbuhan bakteri *Xoo* penyebab HDB pada tanaman padi dengan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri 15,5-21,8 mm dan adanya aktivitas enzim protease dan amilase. Merujuk hasil penelitian Trisno *et al.* (2021) juga menyatakan ekoenzim dari kulit buah nenas, pepaya, pisang, dan jeruk berpotensi sebagai antimikroba, karena memiliki daya hambat yang baik terhadap bakteri *R.solanacearum*. Merujuk pada hasil penelitian (Asiyah, 2023) ekoenzim dari kulit jeruk dengan konsentrasi 100% merupakan ekoenzim terbaik dalam menekan perkembangan bakteri *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* dengan zona hambat sebesar 25,833 mm dan kriteria anti mikroba sangat kuat.

Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan tentang keberhasilan isolasi bakteri dari ekoenzim. Merujuk hasil penelitian Ningtyas *et al.* (2024) isolasi dari ekoenzim kulit buah mangga dan lemon diperoleh sebanyak 26 isolat yang mampu memproduksi amilase. Hasil penelitian Wibowo *et al.* (2022) telah mengisolasi bakteri ekoenzim dari berbagai kulit buah-buahan, isolat yang didapat sebanyak 39 isolat yaitu 7 isolat dari ekoenzim kulit nanas, 6 isolat dari ekoenzim kulit jeruk kalamansi, 8 isolat ekoenzim jeruk manis, 9 isolat ekoenzim pisang, dan 8 isolat ekoenzim pepaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 34 isolat mampu memproduksi amilase. Sari *et al.* (2023) melaporkan hasil isolasi dari cairan WOP FST 1310 berbahan kulit sayuran dan kulit jeruk yang diisolasi pada media NA diperoleh 11 isolat dari kedua bahan 6 dari kulit sayuran dan 5 dari kulit buah jeruk. Sedangkan untuk bakteri dari ekoenzim yang mampu sebagai agens pengendalian patogen tanaman belum banyak dilaporkan.

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu teknik pengendalian yang ramah lingkungan, aman bagi kesehatan manusia dan relatif lebih hemat perlu dikembangkan. Teknik pengendalian yang dapat dilakukan salah satunya adalah menggunakan mikroorganisme yang ada pada ekoenzim. Cairan ekoenzim dari

limbah organik asal kulit buah jeruk dilaporkan memiliki aktivitas enzim amilase, tetapi belum ada laporan tentang bakteri yang berasal dari ekoenzim mampu menekan pertumbuhan patogen. Untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Karakterisasi Bakteri dari Ekoenzim Kulit Buah Jeruk dan Potensinya untuk Menekan Pertumbuhan *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* Penyebab Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Cabai Secara *In Vitro*”.

### **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri dari ekoenzim kulit jeruk yang berpotensi menekan pertumbuhan *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman cabai.

### **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah sebagai informasi dasar tentang isolat bakteri dari ekoenzim kulit jeruk yang berpotensi menekan pertumbuhan *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman cabai.

