

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengendalian penyakit tanaman menggunakan agen hayati merupakan salah satu alternatif teknik pengendalian yang dapat menjadi pengganti pestisida sintetik. Salah satu agen hayati yang banyak diteliti terkait kemampuannya dalam mengendalikan penyakit tanaman adalah kelompok mikroorganisme, di antaranya bakteri. Pemanfaatan bakteri sebagai agen hayati dapat dilakukan secara langsung menggunakan sel hidup (kultur bakteri) dan secara tidak langsung melalui produksi senyawa tertentu yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman. Mekanisme antagonis dari bakteri maupun senyawa yang dihasilkannya dapat menghambat atau bahkan menghentikan pertumbuhan patogen sehingga infeksi penyakit yang disebabkan menjadi terhambat perkembangannya di tanaman inang. Mekanisme antagonisme dapat terjadi apabila ada interaksi langsung antara bakteri dengan patogen tanaman sehingga adanya seleksi tingkat tinggi terhadap patogen sebagai bentuk ekspresi dari agen biokontrol. Beberapa genus bakteri yang telah banyak dimanfaatkan sebagai agen biokontrol di antaranya *Paenibacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Serratia* sp., *Pantoea* sp., *Bacillus* sp., dan *Myroides* spp. (Stockwell *et al.*, 2011; Zhao *et al.*, 2013; Erlacher *et al.*, 2014; Sato *et al.*, 2014; Muller *et al.*, 2016).

Dari genus *Serratia*, salah satu spesiesnya yakni *Serratia plymuthica* telah banyak dilaporkan kemampuannya sebagai agen biokontrol bagi berbagai jamur patogen (Berg, 2000; Kamensky *et al.*, 2003; Levenfors *et al.*, 2004; Shen *et al.*, 2005; Pang *et al.*, 2009; Dandurishvili *et al.*, 2011; Czajkowski *et al.*, 2012; Gkarmiri *et al.*, 2015). Kemampuan antagonis bakteri ini dimediasi melalui berbagai mekanisme, salah satunya produksi senyawa organik yang bersifat *volatile* (Kamensky *et al.*, 2003; Muller *et al.*, 2009). Beberapa studi juga melaporkan potensi bakteri ini sebagai *plant growth promotor* (Brandl *et al.*, 2001; Muller *et al.*, 2009).

Potensi bakteri *S. plymuthica* (aksesi *Genebank*: KX394779) sebagai agen biokontrol telah dikaji oleh Aisyah *et al.* (2017) terhadap tiga spesies jamur patogen, antara lain *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* dan

Sclerotium rolfsii. Spesies *S. plymuthica* ini diisolasi dari permukaan daun (filoplan) tanaman sawi dan diberi kode UBCF_13 (Aisyah *et al.*, 2017). Menurut Sulastri (2016), bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 ini memperlihatkan efektivitas penekanan jamur yang tinggi terhadap *C. gloeosporioides* sebesar 34,48 %, namun tidak memiliki kemampuan menghambat terhadap jamur *S. rolfsii* dan *F. oxysporum* melalui uji *in-vitro*. Studi lainnya melaporkan bahwa senyawa ekstraseluler bakteri ini juga memiliki kemampuan antijamur terhadap *C. gloeosporioides* sebesar 11,02 % (Retmi, 2016). Studi lain juga melaporkan bahwa bakteri *S. plymuthica* bersifat antagonis terhadap jamur *Alternaria tenuissima* (Campos *et al.*, 2018). Ditinjau dari perolehan hasil studi-studi sebelumnya tersebut, kemampuan antagonis bakteri ini masih perlu dioptimasi guna mendapatkan efektivitas penekanan jamur yang maksimal.

Faktor lingkungan memegang peranan yang sangat penting terhadap regulasi aktivitas antimikroba, salah satunya kemampuan antijamur. Aktivitas antijamur di sebagian besar kelompok bakteri bersifat spesifik kondisi (*condition specific*) dan tidak dihasilkan oleh sel setiap saat tanpa adanya rangsangan dari luar sel. Karena alasan tersebut, efek yang dihasilkan dari aktivitas ini dapat berbeda-beda sesuai dengan induksi yang merangsangnya dan respon yang dihasilkan oleh organisme tersebut (Aisyah, 2017). Oleh karena itu, kesesuaian kondisi lingkungan yang mampu memunculkan rangsangan terhadap kemampuan antijamur dari suatu bakteri merupakan salah satu penentu utama tercapainya hasil penekanan yang maksimal.

Sebagian besar studi yang mengkaji aktivitas antijamur dari bakteri maupun senyawa yang dihasilkannya selalu menempatkan upaya optimasi faktor lingkungan guna mengkarakterisasi aktivitas tersebut. Salah satu bentuk optimasi lingkungan yang sering dilakukan adalah pengujian tingkat stabilitas aktivitas, di antaranya terhadap keberadaan ion logam. Sejumlah studi melaporkan bahwa keberadaan ion logam tertentu dapat berperan sebagai aktivator dan inhibitor dalam proses produksi senyawa metabolit tertentu (termasuk senyawa antijamur) pada sebagian spesies bakteri (Frankowski *et al.*, 2001; Yuli *et al.*, 2004; Zhang *et al.*, 2008; Suryadi *et al.*, 2013; Sentia 2017). Keberadaan ion logam tertentu mampu menginduksi proses biosintesis senyawa antijamur dan mengalokasikan

kebutuhan sumber daya yang diperlukan dalam proses tersebut. Rangsangan dari ion logam juga dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel *P. polymixa* SOR-21 melalui peningkatan konsentrasi antibiotik *fusaricidins* di dalam media (Raza *et al.*, 2010). Penambahan ion logam 1 mM Fe dan Mn juga bersifat sebagai aktivator yang kuat dalam merangsang produksi senyawa ekstraseluler bakteri *P. aeruginosa* (Baehaki *et al.*, 2008) dan ion logam Zn, Ca dan Mg pada *Actinomycetes* KRC 21.D (Soeka, 2015).

Mengacu pada latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Beberapa Ion Logam terhadap Efektivitas Senyawa Ekstraseluler Bakteri *Serratia plymuthica* strain UBCF_13 dalam Menghambat Pertumbuhan Tiga Spesies Jamur Fitopatogen**”.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penambahan beberapa ion logam terhadap efektivitas aktivitas senyawa ekstraseluler bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides*, *S. rolfisii* dan *F. oxysporum*.

C. Manfaat

Hasil penelitian ini memberikan gambaran terkait karakteristik dan peran ion logam dalam merangsang aktivitas senyawa ekstraseluler bakteri *S. plymuthica*. Informasi ini merupakan salah satu referensi dalam proses pengembangan bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 sebagai biofungisida.