

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Antraknosa merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. Selain layu bakteri dan virus Gemini, antraknosa merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman cabai. Penyakit ini tidak hanya merugikan pada saat pertanaman di lapangan tetapi juga merugikan pada saat pascapanen. *Colletotrichum* sp. dapat menyerang semua bagian tanaman. Serangan pada batang dan daun tidak begitu menimbulkan masalah pada tanaman, tetapi pada bagian inilah penyakit dapat berkembang menyerang buah yang dapat menyebabkan masalah besar.

Sejauh ini usaha pengendalian penyakit yang banyak diterapkan oleh para petani adalah penggunaan fungisida sintetik secara intensif. Kecenderungan ini dapat menimbulkan efek samping, terutama gangguan kesehatan manusia, resistensi patogen, residu bahan kimia pada hasil pertanian, dan pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi intensitas penggunaan fungisida ini, alternatif teknik pengendalian penyakit tanaman diarahkan ke pengendalian hayati menggunakan agen biokontrol (Nurmayulis *et al.*, 2013). Saat ini, penggunaan agen biokontrol tengah mendapat perhatian yang cukup besar karena telah terbukti efektif mengendalikan berbagai jenis patogen tanaman (Arwiyanto *et al.*, 2009). Pemanfaatan agen biokontrol ini didasarkan pada adanya interaksi antar organisme yang bersifat antagonis terhadap organisme lain yang berada di sekitarnya. Salah satu kelompok mikroorganisme yang banyak dimanfaatkan sebagai agen biokontrol adalah bakteri rhizosfer (Khaeruni *et al.*, 2010; Riwany, 2012) dan filosfer (Laksmi, 2000; Yani, 2012).

Bakteri rhizosfer merupakan bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman yang umumnya berperan sebagai pertahanan luar bagi tanaman terhadap patogen (Suseno, 2008). Bakteri tersebut memiliki kemampuan sebagai agen biokontrol karena kemampuannya menghasilkan senyawa antijamur seperti kitinase, protease dan selulase (Renwick *et al.*, 1991; Whipps, 2000; Syafriani *et al.*, 2016). Dan bakteri ini juga dilaporkan memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa-senyawa stimulat pertumbuhan seperti

auksin dan fitohormon, biasa dikenal sebagai *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) (Glickman and Dessaux, 1995; Trakuria *et al.*, 2004; Azizspour and Rouhrazi, 2016). Secara umum kemampuan bakteri dalam menekan patogen dilakukan dengan empat cara yaitu berkompetisi dengan memanfaatkan senyawa antijamur yang bersifat toksin, induksi resistensi dan kolonisasi akar tanaman (Djatinika *et al.*, 2003). Beberapa bakteri rhizosfer yang telah teridentifikasi sebagai agen biokontrol adalah *Serratia plymuthica*, *B. pumilus*, *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. circulans*, *B. megaterium*, *P. aeruginosa*, dan *P. fluorescens* (Vasudevan *et al.*, 2002; de Vleeschauwer dan Höfte, 2007; Syafriani *et al.*, 2016)

Berbeda dengan bakteri rhizosfer, bakteri filosfer merupakan golongan mikroorganisme yang hidup di permukaan daun tanaman (Yulia *et al.*, 2007). Bakteri ini mampu memproduksi pigmen merah muda atau orange dan senyawa ekstraseluler berupa ekso polisakarida (EPS) sebagai pertahanan dirinya dari paparan radiasi ultraviolet (Wilson *et al.*, 2006). Selain itu, bakteri ini juga dapat dimanfaatkan sebagai agen biokontrol (Andrews, 1992) karena diketahui memiliki aktivitas kitinolitik (Yogiara *et al.*, 2012). Contoh bakteri filosfer adalah *P. fluorescens*, *P. syringae*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *Erwinia herbicola*, *Erwinia amylovora*, dan *Serratia* sp. (Fiss *et al.*, 1999; Morris dan Kinkel, 2002; Whipps *et al.*, 2008)

Pengujian terhadap aktivitas biokontrol bakteri rhizosfer dan filosfer secara *in vitro* pada jamur *C. gloeosporioides* juga pernah dilakukan oleh Riwany (2012) dan Yani (2012). Dari pengujian tersebut, diperoleh 2 isolat terbaik dari rhizosfer (UBCR_12 dan UBCR_36) dan filosfer (UBCF_01 dan UBCF_13). Berdasarkan hasil pengujian dengan aplikasi koloni bakteri UBCR_12 dan UBCR_36 menunjukkan zona hambat sebesar 43,3%. Selain itu, aplikasi senyawa ekstraseluler mampu menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* sebesar 33,3% (UBCR_12), 36,6% (UBCR_36), 32% (UBCF_01), dan 26,6% (UBCF_13). Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa keempat isolat tersebut berpotensi untuk digunakan sebagai agen biokontrol terhadap *C. gloeosporioides*, meski aktivitasnya masih tergolong belum memuaskan.

Upaya peningkatan efektivitas penekanan terhadap jamur patogen oleh bakteri dapat dilakukan dengan memodifikasi faktor biotik dan abiotik dari bakteri

itu sendiri. Modifikasi pada sejumlah faktor abiotik seperti pH, suhu dan nutrisi terbukti mampu meningkatkan aktivitas antijamur bakteri *S. plymuthica* UBCR_12 (Aisyah *et al.*, 2016). Keberadaan patogen target di sekitar agen biokontrol juga dapat mendorong aktivitas antagonis yang lebih besar. Dalam sebuah studi, penekanan *Lactobacillus plantarum* terhadap jamur *Aspergillus nidulans* meningkatkan saat kedua organisme tersebut diko-kultur (Strom *et al.*, 2005). Studi lain juga melaporkan bahwa sejumlah senyawa metabolit sekunder tertentu hanya dapat diproduksi setelah mendapat stimulasi dari keberadaan sel patogen target (Vinale *et al.*, 2009).

Bentuk modifikasi lainnya yang juga pernah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penekanan jamur oleh antagonis adalah dengan mengkombinasikan senyawa metabolit dari beberapa spesies bakteri antagonis yang berbeda. Retmi (2016) melakukan pengujian kombinasi senyawa ekstraseluler dari empat isolat bakteri antagonis yang dihasilkan dari penelitian Riwany (2012) dan Yani (2012). Dari studi tersebut, diketahui bahwa aktivitas antagonis tiga isolat bakteri (UBCR_36, UBCF_01 dan UBCF_13) meningkat saat dikombinasikan satu sama lain. Sementara aktivitas isolat UBCR_12 cenderung lebih efisien saat diaplikasikan secara tunggal dibandingkan saat dikombinasikan dengan isolat bakteri lainnya.

Mengacu pada hasil studi sebelumnya, diasumsikan bahwa aktivitas antagonis keempat isolat bakteri tidak hanya berasal dari senyawa ekstraseluler. Senyawa intraseluler diduga juga dapat mendorong munculnya aktivitas antagonis bakteri terhadap jamur. Senyawa intraseluler didefinisikan sebagai produk hasil metabolit primer yang fungsinya sangat esensial bagi kelangsungan hidup organisme (Pratiwi, 2008). Sebuah studi mengemukakan bahwa intraseluler serin protein kinase merupakan sinyal transduksi yang memicu aktivitas enzim hidrolitik, faktor-faktor virulen, dan jalur metabolisme karbohidrat bakteri *B. subtilis* KB-1122 selama menekan jamur *M. grisea* P131 (Zhang *et al.*, 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Uji Kombinasi Ekstrak Senyawa Intraseluler Empat Isolat (UBCR_12, UBCR_36, UBCF_01, dan UBCF_13) sebagai Bakteri Antagonis terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* secara *in vitro*”.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi senyawa intraseluler dari empat isolat bakteri UBCR_12, UBCR_36, UBCF_13, dan UBCF_01 dalam meningkatkan aktivitas penekanan pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* secara *in vitro*.

C. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai efektivitas berbagai kombinasi dari keempat senyawa intraseluler bakteri UBCR_12, UBCR_36, UBCF_13, dan UBCF_01 dalam menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* secara *in vitro*.

