

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Serangan penyakit pada sebagian besar tanaman di Indonesia umumnya dikendalikan dengan menggunakan pestisida kimia. Maraknya penggunaan bahan kimia di kalangan petani menyebabkan timbulnya efek negatif, baik pada lingkungan maupun pada organisme yang memakan tanaman tersebut. Beberapa efek negatif yang diakibatkan adalah matinya organisme non target, berkembangnya biotipe hama dan patogen tahan (resisten) serta resiko keracunan saat mengonsumsi produk tanaman tersebut (Berg *et al.*, 2006; Heydari dan Pessarakli, 2010).

Beberapa peneliti telah fokus untuk mengembangkan input alternatif selain pestisida kimia untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Upaya ini terfokus pada pengembangan teknik pengendalian yang lebih ramah lingkungan, tahan lama dan efektif, salah satunya melalui metode biokontrol (Cook dan Baker, 1983). Berbagai spesies mikroba telah banyak dilaporkan karena kemampuannya sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman yang efektif, di antaranya *Serratia* sp. Bakteri *Serratia plymuthica* adalah bakteri gram negatif yang mampu bertindak sebagai agen pengendali hayati dengan adanya aktivitas antagonis terhadap beberapa jamur patogen (Brurberg *et al.*, 2001), contoh lainnya yaitu *Rhizoctonia solani* (Gkarmiri *et al.*, 2015) *Phytophthora cactorum* dan *Verticillium dahliae* (Kurze *et al.*, 2001) serta *Botrytis cinera* (Frankowski *et al.*, 2001). Salah satu spesies *Serratia* yang banyak diteliti mampu sebagai agen biokontrol bagi jamur patogen adalah *Serratia marcescens* (Queiroz *et al.*, 2006 dan El Khaldi *et al.*, 2016).

Bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 adalah salah satu spesies bakteri *Serratia* yang merupakan koleksi dari Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Bakteri ini diisolasi oleh Yani (2012) dari daerah filosfer daun *Brassica juncea* L. di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Kemudian bakteri ini diidentifikasi oleh Syafriani (2016) berdasarkan urutan sekuens gen 16S rRNA sepanjang 1.534 bp sebagai spesies *Serratia plymuthica* dan telah

didepositkan di database NCBI dengan nomor akses KX394779. Bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 pertama kali diuji secara *in vitro* kemampuannya dalam menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* melalui aplikasi koloni oleh Yani (2012) dan terbukti mampu menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* dengan daya hambat sebesar 34,48 %, namun tidak mampu menekan pertumbuhan jamur *S. rolfii* dan *F. oxysporum* (Sulastri, 2016).

Sifat antagonisme spesies bakteri tertentu terhadap patogen tanaman dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme, di antaranya dengan memproduksi senyawa metabolit dan kompetisi nutrisi (Pal dan Gardener, 2006). Kompetisi nutrisi juga berkontribusi dalam interaksi antagonis antara mikroba biokontrol dan patogen tanaman. Kompetisi nutrisi ini mungkin terjadi karena mikroba biokontrol dan patogen tanaman membutuhkan sumber daya yang serupa, mulai daerah infeksi, ruang dan fotosintat di daerah perakaran (Whipps, 2004). Sementara itu, berbagai jenis senyawa metabolit, seperti kitinase, β -1,3-glukanase, asetilbutanediol dan 2-furan karboksaldehid diketahui sebagai senyawa antijamur yang diproduksi oleh bakteri (Prapagdee *et al.*, 2008; Islam *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2012). Pada interaksi antar mikroorganisme, senyawa metabolit sekunder dapat berperan sebagai sinyal kimiawi yang memungkinkan terjadinya interaksi berupa *cross talk* antar mikroorganisme yang berdekatan (Brader *et al.*, 2014; Partida-Martinez dan Hertweck, 2005). Interaksi tersebut akan menjadi rangsangan fisiologis yang akan mengaktifkan pelepasan senyawa yang berkaitan dengan respon organisme yang ada di sekitarnya (Netzker *et al.*, 2015).

Suatu bakteri mampu memperlihatkan aktivitas antagonisnya terhadap jamur patogen jika mendapatkan kondisi lingkungan yang optimal. Salah satu kondisi lingkungan yang optimal adalah tercukupinya sumber nutrisi antara lain adalah karbon dan nitrogen eksogen. Kebutuhan jenis sumber karbon dan nitrogen dalam proses produksi senyawa metabolit oleh masing-masing spesies bakteri bersifat spesifik. Jenis sumber nitrogen yang dibutuhkan akan tergantung pada lintasan biosintesis yang dibutuhkan untuk menghasilkan jenis metabolit tertentu (Gesheva *et al.*, 2005).

Modifikasi kondisi kultur bakteri melalui penambahan sumber karbon dan nitrogen pernah diuji untuk mengkaji efeknya terhadap kemampuan antijamur

bakteri *Serratia plymuthica* strain UBCR_12. Penambahan glukosa dan pepton sebagai sumber karbon dan nitrogen eksogen terbukti mampu meningkatkan aktivitas antagonis bakteri terhadap jamur *Colletotricum gloeosporioides* (Harnas, 2015; Aisyah *et al.*, 2016). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas antijamur bakteri *Serratia plymuthica* strain UBCF_13 perlu dioptimasi untuk menentukan sumber karbon dan nitrogen yang mampu meningkatkan aktivitas antagonisnya terhadap jamur patogen.

Mengacu pada latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “**Optimasi Aktivitas Antagonis Senyawa Ekstraseluler Bakteri *Serratia plymuthica* Strain UBCF_13 terhadap Jamur Fitopatogen melalui Penambahan Sumber Karbon dan Nitrogen Eksogen**”.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis sumber karbon dan nitrogen eksogen yang mampu mendorong aktivitas antijamur yang maksimal dari senyawa ekstraseluler bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13.

C. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberi informasi mengenai sumber karbon dan nitrogen eksogen yang sesuai sebagai inducer terhadap aktivitas antijamur dari senyawa ekstraseluler bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi rekomendasi dalam kegiatan pengembangan senyawa ekstraseluler bakteri *S. plymuthica* strain UBCF_13 untuk produksi massal.