

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur fitopatogen merupakan salah satu mikroorganisme pengganggu tanaman yang sangat merugikan petani. Kondisi tersebut disebabkan oleh keberadaan jamur yang sangat banyak di permukaan bumi. Dari keseluruhan kelompok organisme patogen tanaman, jamur merupakan kelompok patogen yang paling banyak jumlahnya (Gafur, 2003). Agrios (1997) melaporkan bahwa jumlah spesies jamur patogen tanaman telah mencapai lebih dari 10.000.

Jamur merupakan organisme heterotrof yang hidupnya tergantung kepada organisme lain. Organisme ini umumnya bersifat parasit, hidup dan berkembang dengan menyerap nutrisi dari lingkungan sekitarnya ataupun dari organisme lain. Banyak di antara jamur yang menyebabkan kerugian pada tanaman budidaya. Jamur yang menimbulkan kerugian pada tanaman disebut jamur fitopatogen (Narendra, 2013).

Kerusakan fatal yang diakibatkan oleh fitopatogen terjadi karena dapat menyerang semua bagian tanaman baik akar, batang, daun, buah dan benih (Semangun, 2000). Petani dapat mengalami gagal panen jika tanaman budidaya diserang oleh jamur fitopatogen, terutama bila serangannya terjadi di semua bagian tanaman. Infeksi jamur pada buah akan menyebabkan kebusukan buah. Jika menyerang bagian ranting dan permukaan daun, maka akan menimbulkan bercak-bercak kecoklatan yang dapat meluas dan menyebabkan ranting dan daun mengering lalu mati (Narendra, 2013).

Beberapa jamur fitopatogen yang sangat sering menyerang tanaman dan sangat merugikan petani diantaranya jamur *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii*. Ketiga spesies jamur tersebut menyerang tanaman inang dengan kisaran yang sangat luas dan merupakan jamur yang bersifat tular tanah (*soil borne*) dengan kerugian hingga 100 % (Semangun, 2000).

Colletotrichum gloeosporioides merupakan fitopatogen penyebab penyakit antraknosa yang memiliki kisaran inang yang sangat luas diantaranya mangga, alpukat, stroberi, cabai, jambu biji, pepaya dan jeruk (Swart, 1999). Hasil penelitian terbaru menyebutkan bahwa jamur *Colletotrichum gloeosporioides* juga menyerang buah naga, fitopatogen tersebut menyerang kebun buah naga di Kecamatan Batang Anai, Padang Pariaman, Sumatera Barat, dengan indeks keparahan serangan mencapai 99,5 % (Syafnidarti *et al.*, 2013).

Fusarium oxysporum merupakan jamur fitopatogen yang merusak tanaman pisang pada 15 provinsi di Indonesia. Jamur tersebut menyerang lebih dari 100 jenis tanaman. Jamur *Fusarium oxysporum* juga menyerang tanaman cabai merah, tomat, kacang panjang, kentang, kubis, mentimun, terong (Hermanto *et al.*, 2009).

Spesies jamur *Sclerotium rolfsii* dikenal sebagai jamur penyebab penyakit layu, terutama pada tanaman *legume* seperti kacang tanah. Jamur ini juga memiliki kisaran tanaman inang yang sangat luas, meliputi kentang, tomat, kedelai, kubis-kubisan, bawang, seledri, jagung manis, selada, kapas, tembakau, dan tanaman dari famili *Cucurbitaceae* (Magenda *et al.*, 2011).

Kisaran inang yang sangat luas, sifat tular tanah dan parahnya dampak serangan yang disebabkan oleh ketiga spesies jamur tersebut merupakan faktor pembatas dalam kegiatan budidaya tanaman yang masih belum terselesaikan hingga saat ini. Salah satu upaya pengendalian yang umum dilakukan petani terhadap infeksi jamur ini adalah menggunakan fungisida sintetik. Hanya saja, penggunaan fungisida sintetik secara rutin oleh petani dianggap sebagai tindakan yang kurang bijak mengingat dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan. Dampak negatif penggunaan fungisida sintetik dalam jangka waktu lama dapat berakibat buruk bagi kesehatan manusia, kualitas lingkungan, dan keseimbangan ekosistem karena memungkinkan terjadinya peledakan hama serta resurgensi (Sunarno, 2011).

Banyaknya dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan fungisida sintetik maka muncu beberapa teknik pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan agen hayati (Sulistyowati *et al.*, 2009). Pengendalian hayati dipandang sebagai suatu teknik pengendalian yang ramah lingkungan dan dapat dilakukan secara berkelanjutan. Beberapa manfaat pengendalian hayati seperti yang dilaporkan oleh Jumar (2000), diantaranya (1). Aman, artinya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada manusia dan ternak, (2). Tidak menyebabkan resistensi hama, (3). Mekanisme pengendaliannya bersifat selektif hanya pada patogen target sehingga tidak membahayakan organisme lain yang bukan sasarannya, dan (4). Bersifat permanen untuk jangka waktu panjang dan lebih murah karena mudah ditemukan di alam.

Salah satu kelompok organisme yang banyak digunakan sebagai agen hayati adalah dari jenis bakteri. Penggunaan bakteri direkomendasikan sebagai salah satu strategi yang prospektif karena bakteri dapat tumbuh dengan cepat dan mampu menggunakan substrat di bawah kondisi lingkungan yang berbeda (Cook dan Baker, 1983). Bakteri sebagai agen pengendali hayati mampu mengendalikan pertumbuhan organisme lain tanpa merusak lingkungan sekitarnya melalui berbagai mekanisme seperti antibiosis, kompetisi, dan hiperparasitisme (Sitepu, 1993).

Pemanfaatan bakteri sebagai agen pengendali hayati untuk patogen tanaman telah banyak dilakukan. Sebuah studi menyebutkan bahwa *Pseudomonas fluorescens* GI34 dan *Bacillus subtilis* BBO1 dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit pustul pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh *Phaeoisariopsis griseola* (Dirmawati, 2005). Beberapa spesies bakteri dari genus *Bacillus*, seperti *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. megaterium*, dan *B. pumilus* dapat berperan sebagai agen biokontrol untuk mengendalikan pertumbuhan jamur fitopatogen. (Huan *et al.*, 2005).

Bakteri lain yang dimanfaatkan sebagai biokontrol yaitu *P. putida* yang dapat mengendalikan jamur *Fusarium oxysporum*. *P. fluorescens* terhadap *Ganoderma boninense* (Susanto *et al.*, 2005), *P. sutzeri* terhadap *F. Solani* dan *B. circulans*, *Streptomyces*, *Nocardia* terhadap *F. solani*, *Rhizobium leguminosorum* terhadap *Phytium sp.* (Bardin *et al.*, 2004), Kemudian, menurut Suryanto *et al.*, (2010) isolat bakteri kitinolitik BK08, BK09, KR05, LK08, dan BK07 yang diisolasi dari tanah memiliki kemampuan dalam menghambat jamur *Fusarium oxysporum* penyebab layu fusarium pada kecambah cabai merah.

Hasil beberapa studi lainnya menyebutkan bahwa sejumlah spesies *Pseudomonas* (*P. putida*, *P. sutzeri*, dan *P. fluorescens*) diketahui memiliki aktivitas antagonis terhadap beberapa jamur patogen, seperti *F. oxysporum*, *Ganoderma boninense*, dan *F. solani* (Bardin *et al.*, 2004; Susanto *et al.*, 2005). Spesies bakteri lainnya, seperti *B. circulans*, *Streptomyces sp.*, *Nocardia sp.*, dan *Rhizobium leguminosorum*, telah dilaporkan mampu mengendalikan serangan *F. solani* dan *Phytium sp.* (Bardin *et al.*, 2004). Hasil penelitian Suryanto *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa sejumlah bakteri kitinolitik yang diisolasi dari tanah mampu menghambat jamur *F. oxysporum* pada kecambah cabai merah.

Pemanfaatan bakteri sebagai agen biokontrol dalam mengendalikan penyakit tanaman juga dinilai dapat menjadi strategi pengendalian yang efisien. Hal ini dikarenakan sejumlah bakteri terbukti mampu mengendalikan lebih dari satu jenis patogen atau yang dikenal dengan istilah berspektrum luas (*broad spectrum*). Sebaliknya, bakteri yang hanya mampu mengendalikan satu jenis fitopatogen saja diartikan sebagai bakteri dengan spektrum aktivitas yang sempit (*narrow spektrum*). Luas sempitnya spektrum aktivitas suatu agen biokontrol merupakan indikator besar kecilnya nilai guna yang mampu dicapai. Salah satu kriteria agen pengendali hayati yang efektif dalam mengendalikan jenis patogen tular tanah adalah organisme dengan spektrum daya hambat yang luas (Cook and Baker, 1996). Sebagai contoh, aplikasi *P. aeruginosa* secara *in vitro* dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, dan *F. oxysporum* (Suryanto *et al.*, 2011).

Sifat antagonis bakteri terhadap jamur dapat terjadi melalui berbagai mekanisme, antara lain mekanisme degradasi kitin (kitinolitik) dan produksi

antibiotik. Muharni (2009) melaporkan bahwa sejumlah spesies bakteri diketahui memiliki aktivitas kitinolitik, seperti *Vibrio furnissi*, *Serratia marcescens*, *B. circulans* dan *P. aeruginosa*. Terkait produksi antibiotik yang bersifat antijamur, bakteri *Serratia plymuthica* yang diisolasi dari tanah terbukti berpotensi sebagai agen hayati terhadap jamur *Verticillium dahlia* (Herdyastuti *et al.*, 2009).

Pada penelitian sebelumnya, empat isolat bakteri telah diuji dan terbukti mampu menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* yaitu isolat UBCF (*Unand Bacterial Collection from Filoplan*) 001 dan 013 serta isolat UBCR (*Unand Bacterial Collection from Rhizosphere*) 012 dan 036. Aplikasi ekstrak ekstraseluler dari keempat isolat ini secara *in vitro* mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dengan nilai daya hambat sebesar 30% (UBCF_001), 26,66% (UBCF_013), dan 43,3% (UBCR_012 dan UBCR_036) (Yani, 2012; Riwany, 2012). Pengembangan keempat isolat bakteri ini sebagai agen biokontrol yang efektif terhadap jamur patogen membutuhkan informasi yang menyeluruh terkait karakteristik aktivitas antagonis yang dimilikinya, termasuk salah satunya potensi pemanfaatannya terhadap spesies jamur patogen lainnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul: “Uji Potensi Antagonis Bakteri Penghasil Senyawa Antiantraknosa Terhadap Berbagai Jamur Fitopatogen”.

B. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Masalah utama dalam budidaya adalah serangan jamur fitopatogen yang sulit untuk dikendalikan. Pengendalian dengan menggunakan bahan-bahan kimia berdampak negatif bagi lingkungan. Penelitian tentang potensi beberapa isolat bakteri sebagai agen biokontrol secara *in vitro* dalam menekan pertumbuhan

jamur *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa telah dilakukan. Namun kemampuannya dalam menekan fitopatogen lain belum diketahui.

Berdasarkan spektrum atau kisaran kerjanya senyawa antiantraknosa yang dihasilkan bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu : bakteri berspektrum luas (*broad spectrum*) dan bakteri berspektrum sempit (*low spectrum*) sehingga muncul pertanyaan, apakah bakteri UBCF_001, UBCF_013, UBCR_012 dan UBCR_036 memiliki spektrum luas (*broad spectrum*) atau spektrum sempit (*low spectrum*). Apakah ke 4 isolat tersebut mempunyai potensi dalam mengendalikan jamur fitopatogen berbahaya lainnya yakni *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii*.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui potensi antagonis bakteri UBCF_001, UBCF_013, UBCR_012 dan UBCR_036 terhadap beberapa jamur fitopatogen *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam beberapa aspek. Manfaat dalam aspek studi ilmiah diharapkan dapat memberikan informasi tentang potensi aktivitas antagonis yang mampu dihasilkan oleh bakteri UBCF_001, UBCF_013, UBCR_012 dan UBCR_036. Kemudian dari aspek aplikasi, informasi kisaran aktivitas antagonis tersebut dapat digunakan dalam pengendalian berbagai jamur fitopatogen. Selanjutnya dari aspek sosial ekonomi

hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan biofungida sintetik oleh petani, sehingga pencemaran terhadap lingkungan dapat diminimalisir.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dicapai maka disusun hipotesis yaitu: isolat bakteri UBCF_001, UBCF_013, UBCR_012 dan UBCR_036 merupakan bakteri yang mampu mengendalikan jamur *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* dan *Scelerotium rolfsii*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, kemampuan antagonis bakteri antiantraknosa terhadap jamur patogen berbeda-beda.

Bakteri UBCF_001 dan UBCF_013 memperlihatkan potensi antagonis yang spesifik (*narrow spectrum*) yakni hanya pada jamur *C. gloeosporioides* dari tanaman cabai dan buah naga. Sedangkan bakteri UBCR_012 dan UBCR_036 memperlihatkan potensi antagonis yang lebih luas pada semua jamur fitopatogen (*broad spectrum*) *C. gloeosporioides* dari tanaman cabai dan buah naga, *F.oxysporum* inang pisang, *F.oxysporum* inang kedelei dan *S. rolfsii* inang kacang.

B. Saran

Bakteri antiantraknosa mempunyai potensi yang berbeda untuk mengendalikan jamur fitopatogen. Disarankan agar penelitian selanjutnya diarahkan untuk melakukan pengujian aplikasi Bakteri UBCR_012 dan UBCR_036 secara *in vivo* untuk melihat konsistensi dari hasil pengujian *in vitro*

