

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk dan tingkat kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi buah-buahan diharapkan mampu meningkatkan permintaan buah pisang nasional. Pengembangan komoditas pisang masih terhambat adanya penyakit layu fusarium yang telah menyebar luas di beberapa sentra produksi pisang terutama di Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur. Populasi pisang di Kalimantan Timur diperkirakan mencapai 10,7 juta rumpun pohon yang ditanam pada lahan seluas 26.998 hektar dan terserang layu fusarium sebanyak 3,4 juta rumpun pada lahan seluas 8.554 hektar di tahun 2011 (Pemprov Kaltim 2012). Produksi pisang di Jawa Barat mencapai angka 1,5 juta ton pada tahun 2009 dan menurun drastis menjadi 0,2 juta ton pada tahun 2011. Volume ekspor pisang secara nasional mencapai angka 5,1 juta ton kemudian menurun sampai 0,1 juta ton di tahun 2006 (BPS 2008). Produksi pisang secara nasional tahun 2009 sebesar 6,3 juta ton dan terus mengalami penurunan pada tahun 2010 sebesar 5,8 juta ton dan tahun 2011 sebesar 0,8 juta ton (BPS 2012).

Penyakit layu fusarium pisang atau sering dikenal penyakit Panama disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc) yang sampai saat ini masih mengancam keberlangsungan industri pisang di Indonesia. Gejala yang ditimbulkan Foc berupa gangguan penyumbatan pada jaringan vaskuler, daun menjadi kuning berkembang dari tepi daun meluas sampai seluruh permukaan daun kemudian layu. Pisang yang terinfeksi patogen biasanya tidak dapat menghasilkan buah (Sudarma dan Suprpta 2011).

Layu fusarium telah dikenali di Australia tahun 1874 (Moore et al. 1996). Penyakit layu fusarium pisang menimbulkan kerugian secara ekonomi pertama kali di Panama tahun 1890. Penyakit berkembang pesat di Amerika Tengah tahun 1950 dan menghancurkan perkebunan pisang varietas genom AAA atau Gros Michel. Semenjak tahun 1960 penyakit telah banyak ditemukan pada daerah tropis dan subtropis. Tahun 1997, layu fusarium telah menghancurkan 5000 ha perkebunan pisang komersial jenis cavendish di Indonesia tersebar di wilayah Jawa, Sumatera, dan Sulawesi (Perez 2006).

Foc adalah patogen di dalam tanah yang mempunyai kemampuan hidup sebagai saprofit dan dapat bertahan dalam berbagai jenis tanah sampai puluhan tahun walaupun tanpa inang (Nasir et al. 2003). Beberapa taktik pengendalian penyakit layu fusarium telah direkomendasikan seperti penggunaan fungisida, kultur teknis, penggunaan varietas tahan dan pengendalian hayati. Penggunaan fungisida kurang efektif karena terbatas pada lapisan tanah tertentu sedangkan Foc mampu menginfeksi perakaran yang lebih dalam. Praktik budidaya hanya mampu menghambat perkembangan layu fusarium dalam jangka waktu pendek. Penggunaan varietas tahan adalah taktik paling aman, namun perolehannya sulit karena Foc mempunyai gen virulen beragam (Nasir et al. 2005).

Pengendalian hayati mulai diarahkan seiring perkembangan penelitian mengenai agens antagonis terutama dari kelompok bakteri (Adeline et al. 2008). Salah satu agens yang dilaporkan berpotensi dapat menekan infeksi layu fusarium adalah kelompok bakteri endofit *Bacillus*. *Bacillus* merupakan salah satu genus bakteri yang dilaporkan mampu meningkatkan resistensi tanaman (Rebib et al. 2008). Bakteri endofit pertama kali dilaporkan oleh Darnel et al. (1904) dalam Hanifati (2012) bahwa bakteri endofit didefinisikan sebagai mikrob yang hidup dalam jaringan internal tumbuhan tanpa menyebabkan efek negatif langsung yang nyata terhadap tumbuhan. Sifat mikrob endofit yang tidak berdampak negatif pada jaringan tumbuhan menunjukkan hubungan mutualisme antara mikrob dan tanaman inang (Yurnalisa et al. 2008).

Hasil beberapa pengujian in vitro, *Bacillus* memproduksi senyawa anti jamur yang dapat menyebabkan pembengkakan hifa Foc yang berakibat hifa tersebut tidak dapat berkembang sempurna (Adeline et al. 2008, Arrebola et al. 2010). Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung upaya awal pengendalian hayati melalui keefektifan bakteri antagonis dalam penekanan infeksi layu fusarium pada pisang. Karakterisasi morfologi dan fisiologi isolat *Bacillus* sebagai agens pengendali hayati perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh isolat dalam penekanan infeksi layu fusarium pisang. Sifat dan mekanisme penghambatan oleh isolat *Bacillus* perlu dipelajari untuk mendapatkan agens antagonis yang pada akhirnya siap dan efektif untuk diterapkan di lapangan.

## B. Perumusan Masalah

Pisang merupakan buah paling diminati oleh berbagai lapisan masyarakat karena mengandung gizi yang lengkap dan harganya terjangkau. Permintaan dari tahun ke tahun terus meningkat. Salah satu penghambat perkembangan industri pisang dari dahulu sampai sekarang adalah adanya serangan layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc). Sekarang ini sudah dikembangkan kultivar cavendish resisten terhadap Foc, namun di beberapa negara kultivar tersebut masih ditemukan adanya serangan yang menimbulkan kerugian ekonomi. Beberapa jenis bakteri termasuk *Bacillus* dilaporkan memiliki kemampuan sebagai agens antagonis. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bakteri sebagai agens antagonis adalah dengan mempelajari karakter fisiologinya dan pengaruhnya terhadap patogen Foc. Adapun rumusan masalah yang dikaji antara lain:

1. Bagaimana mekanisme penghambatan isolat *Bacillus* terhadap penyakit layu fusarium ?
2. Bagaimana karakter fisiologi isolat *Bacillus* sebagai agens antagonis pada penyakit layu fusarium ?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk mempelajari:

1. Mekanisme penghambatan isolat *Bacillus* dalam menekan layu fusarium pada pisang
2. Karakter fisiologi isolat *Bacillus* sebagai agens pengendali hayati

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan informasi mengenai kemampuan isolat *Bacillus* dalam menekan layu fusarium sebagai langkah awal pengendalian hayati dalam budidaya pisang.