

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pisang Cavendish merupakan komoditas pisang segar (*edible banana*) yang mendominasi 95% perdagangan pisang di dunia dan produsen pisang Cavendish banyak berasal dari negara tropis (Robinson dan Sauco, 2010). Produksi pisang Cavendish di Indonesia dapat mencukupi kebutuhan konsumen domestik yang dipasok oleh perkebunan pisang Cavendish PT. Nusantara Tropical Farm (NTF) Lampung Timur. Luas kebun produksi 1.623 ha dan produktivitas bersih mencapai  $\pm 50$  ton/ha. Produksi tersebut dipasarkan untuk kebutuhan domestik sebesar 80% dan hanya 20% diekspor ke berbagai negara. Cita rasa yang lezat, tingkat kemanisan 19-21<sup>0</sup> Brix dengan sedikit rasa asam dan tekstur daging buah relatif pulen (NTF, tidak dipublikasikan). Pisang Cavendish semakin diminati, karena kandungan nutrisinya tinggi dan lengkap serta banyak manfaatnya untuk kesehatan (Stover dan Simmonds, 1987).

Peningkatan produktifitas dan penyempurnaan tehnik budidaya terus diupayakan. Kesuburan tanah ditingkatkan melalui pembenaman bahan organik dan melakukan rotasi tanaman. Peningkatan kapasitas lebung tampungan air hujan untuk mencukupi kebutuhan tanaman akan air terutama pada musim kemarau. Pemanfaatan klon unggul baru hasil seleksi massa positif dan introduksi serta upaya pengendalian hama dan penyakit secara terpadu. Upaya terintegrasi

tersebut diharapkan akan meningkatkan produktivitas dan agribisnis yang berkesinambungan.

Salah satu faktor pembatas produktivitas pisang Cavendish di dunia adalah adanya penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc) (Wardlaw, 1972, Stover, 1972, Jones, 2000, Robinson, 2003). Di NTF terdapat penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan Foc ras 4 VCG (*vegetative compatible group*) 01213 dan 01216 berdasarkan survei yang dilakukan pada tahun 2009 di 10 kecamatan di Lampung (Jumjunidang *et al*, 2012). Epidemi layu fusarium di Indonesia dan Malaysia disebabkan oleh VCG 01213/16 (Molina *et al.*, 2007). Pada tahun 2011 di blok 83607 seluas 4 ha terjadi epidemi layu fusarium pada tanaman pisang Cavendish CJ30 sebesar 89.20%.

Foc masuk ke dalam jaringan tanaman melalui akar yang terluka ataupun tanpa luka dan bonggol yang terluka (Wardlaw. 1972., Li *et al.*, 2013). Infeksi Foc pada tanaman pisang mengakibatkan kematian yang relatif cepat yang diawali dengan gejala menguningnya daun terbawah atau tertua dan diikuti dengan menguningnya daun-daun pisang di atasnya (Jones, 2000). Waktu yang dibutuhkan sejak daun tertua menguning hingga seluruh daun pisang menguning sekitar satu bulan. Infeksi dapat terjadi pada semua stadia pertumbuhan tanaman pisang. Tingkat serangan hingga 100% pernah terjadi pada pisang Cavendish klon Valerie di NTF seluas 1.500 ha pada tahun 1993-1995, layu fusarium masih menjadi kendala hingga sekarang walaupun dengan keterjadian yang rendah (NTF, tidak dipublikasikan).

Upaya pengendalian layu fusarium telah dilakukan dengan berbagai cara. Beberapa cara yang dilakukan adalah dengan persilangan untuk mendapatkan klon yang toleran, teknik kultur jaringan untuk mendapatkan mutasi somaklonal, seleksi massa, biomolekuler dan teknik budidaya tanaman dan pemanfaatan agensia hayati. Cara pengendalian lainnya yang selama ini diterapkan yaitu rotasi tanaman, peningkatan kandungan bahan organik, menstabilkan pH tanah pada level 5.5-6.5, pemupukan yang berimbang dan perbaikan teknik budidaya tanaman pisang yang meminimalkan terjadinya pelukaan akar. Namun demikian inovasi baru cara pengendalian yang lebih efektif masih diperlukan. Upaya pengendalian layu fusarium di NTF menggunakan agensia hayati diharapkan dapat menyempurnakan upaya penurunan keterjadian layu fusarium.

Salah satu pengendalian penyakit tanaman yang ramah lingkungan dan yang menunjang pertanian berkelanjutan dapat dicapai dengan penggunaan agensia hayati. Penapisan mikroorganisme yang dilakukan pada tahun 2010 di area perakaran tanaman nanas di Great Giant Pineapple Company (GGPC) didapat *Bacillus subtilis*. *Streptomyces angustmyceticus* didapat dari area perakaran tanaman pisang Rejang di NTF pada tahun 2011. Pengujian kedua mikroorganisme tersebut secara *in vitro* di petridish dapat menekan pertumbuhan Foc, bahkan secara *in planta* pada tanaman pisang Cavendish di pot percobaan di LIPI Cibinong dapat menurunkan keterjadian layu fusarium (Nurlaili, 2012). Pemanfaatan mikroorganisme seperti *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. dalam mengendalikan layu fusarium dan usaha meningkatkan produksi tanaman pisang merupakan bagian terpadu dari pertanian berkelanjutan (Sudarma dan Suprpta, 2011).

Kepadatan populasi dan keragaman mikroorganisme pada habitat tanaman pisang yang tidak terdapat gejala layu fusarium atau tanah supresif penting dalam meningkatkan kesehatan dan kualitas tanah. Potensi mikroorganisme antagonis terhadap layu fusarium yang spesifik pada habitat pisang perlu dikaji. Kepadatan populasi mikroorganisme antagonis pada habitat tanaman pisang yang tidak terdapat gejala layu fusarium lebih tinggi dibandingkan dengan habitat yang terdapat gejala layu fusarium, sedangkan jumlah jenisnya hampir sama. (Sudarma dan Suprpta, 2011).

Upaya pengendalian layu fusarium secara hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan *B. subtilis* 140-B dan *S. angustmyceticus* L.3.1-DW. Agensia hayati yang digunakan ini berasal dari daerah yang sama dan zona perakaran pertanaman pisang. Kondisi tersebut diharapkan meningkatkan daya kesesuaian hidup dan pertumbuhkembangan agensia hayati di perakaran pisang. Kinerja agensia hayati yang terjamin diharapkan dapat mendominasi area perakaran pisang Cavendish CJ30 yang dibudidayakan di NTF, sehingga dapat menekan dominasi Foc yang selama ini terjadi.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efikasi *B. subtilis* 140-B dan *S. angustmyceticus* L.3.1-DW untuk mengendalikan layu fusarium pada tanaman pisang Cavendish CJ-30.

### 1.3. Kerangka Pemikiran

Suatu penyakit tanaman terjadi jika tanaman yang rentan terinfeksi patogen yang virulen pada lingkungan yang mendukung perkembangan penyakit (Ginting, 2013). Pengendalian patogen secara hayati menggunakan mikroorganisme antagonis di alam dapat terjadi dengan menekan populasi patogen. Beberapa penyakit di suatu daerah dapat tidak timbul karena patogen tidak dapat berkembang di tanah supresif. Pada tanah tersebut banyak mengandung mikroorganisme antagonis atau karena tanaman yang diserang oleh patogen telah lebih dahulu secara alami terinokulasi oleh mikroorganisme antagonis. Mekanisme penekanan patogen pada tanah supresif dimungkinkan dengan adanya peranan satu atau beberapa mikroorganisme antagonis. Mekanisme antagonisme dapat terjadi melalui antibiotik, toksin, siderofor, induksi ketahanan, atau enzim lisis yang dihasilkan, kompetisi nutrisi dan parasitisme langsung terhadap patogen, sehingga patogen tidak dapat mencapai populasi yang dapat menyebabkan penyakit yang parah (Agrios, 1997, Soesanto, 2013).

Mikroorganisme yang berperan sebagai antagonis terhadap *Fusarium* pada tanah supresif dari golongan bakteri adalah *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. (Agrios, 1997). Bakteri tersebut mampu menjadi antagonis bagi *Fusarium* dengan menghasilkan enzim hidrolitik dan beberapa hormon. *B. subtilis* menghasilkan enzim protease, amilase dan kitinase yang berfungsi sebagai pengurai dinding sel patogen. *B. subtilis* juga menghasilkan antibiotika streptovidin, basitrasin, surfaktin, fengisin, iturin A, polimiksin, dipisidin, subtilin, subtilosin dan mikobasilin. Selain itu, bakteri antagonis ini juga menghasilkan hormon auksin

yang merangsang pertumbuhan akar dan secara tidak langsung membantu menyediakan atau melarutkan unsur hara dengan bantuan enzim fitase sehingga mudah diserap akar tanaman (Soesanto, 2008). *Streptomyces* spp. merupakan mikroorganisme tanah secara umum hidup sebagai saprofit, dan menghasilkan antibiotik serta melindungi akar tanaman dari patogen yang masuk melalui akar (Thangavelu dan Mustafa, 2012). *S. angustmyceticus* L.3.1-DW sebagai agensia hayati meliputi kemampuannya menghasilkan enzim protease, enzim kitinase dan IAA untuk menghambat pertumbuhan Foc (Nurlaili, 2012).

*B. subtilis* 140-B dan *S. angustmyceticus* L.3.1-DW berdasarkan hasil uji secara *in vitro* mampu menekan pertumbuhan Foc dan secara *in planta* di pot percobaan pada pisang Cavendish CJ30 terbukti mampu menurunkan keterjadian layu fusarium (Nurlaili, 2012). Kedua agensia hayati tersebut yang diaplikasikan pada lingkungan budidaya pisang diharapkan dapat menjadi solusi pengendalian layu fusarium yang selama ini menjadi salah satu faktor pembatas produksi pisang di NTF.

#### **1.4. Hipotesis**

Investasi *B. subtilis* 140-B dan *S. angustmyceticus* L.3.1-DW menurunkan keterjadian penyakit layu fusarium pada tanaman pisang Cavendish CJ30.