

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit layu pada berbagai jenis tanaman, antara lain pada tanaman kentang, selalu dikaitkan dengan dua patogen penyebab, yaitu bakteri *Ralstonia solanacearum* dan jamur *Fusarium oxysporum*. Selain itu, ada lagi penyebab penyakit layu yang sangat jarang diperhatikan, yaitu penyakit busuk daun yang disebabkan jamur *Phytophthora infestans* (Suganda dkk, 2009).

Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* merupakan salah satu penyakit tanaman paling berbahaya yang tersebar luas di daerah tropika dan sub tropika (Hayward, 1984). Penyakit tersebut masih menjadi kendala produksi berbagai tanaman pertanian di Indonesia, terutama pada kentang, tomat, cabai, tembakau, kacang tanah, jahe, dan pisang (Machmud, 1986).

Selain penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri patogen, petani juga seringkali direpotkan dengan serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur. Di Indonesia penyakit busuk daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans* dan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* merupakan penyakit yang sangat penting pada tanaman kentang dan tomat (Purwanti, 2002).

Dampak dari serangan mikroba tersebut sangat merugikan para petani kentang, tomat, nilam, tembakau, pisang dan lain sebagainya. Akhir-akhir ini

penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *R. solanacearum* pada pisang sudah sampai pada tingkat membahayakan industri pisang di tanah air karena penyakit layu ini sulit dikendalikan (Machmud dkk, 2009).

Penyakit busuk daun dan umbi (lodoh) tanaman kentang yang disebabkan oleh serangan jamur patogen ganas *Phytophthora infestans* merupakan penyakit yang paling penting di antara penyakit dan hama yang menyerang tanaman kentang di Indonesia. Penyakit ini dapat menurunkan produksi kentang hingga 90% dari total produksi kentang dalam waktu yang amat singkat. Serangan penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. juga memiliki dampak yang besar bagi pertanian karena selain menyerang tanaman kentang di lahan pertanian, jamur ini juga menyerang umbi yang ada di gudang penyimpanan sehingga menurunkan hasil produksi (Yunasfi, 2002).

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur pada tanaman yang paling banyak dilakukan saat ini adalah menggunakan bakterisida dan fungisida kimia. Cara pengendalian bakteri dan jamur dengan menggunakan bakterisida dan fungisida kimiawi dapat menimbulkan dampak negatif berupa keracunan pada manusia dan hewan peliharaan, pencemaran air tanah, serta terbunuhnya organisme bukan sasaran (Mustika dan Nuryani, 2006).

Segala yang terjadi sekarang, menunjukkan fakta bahwa manusia telah melalaikan tanggung jawabnya sebagai khalifah dengan cara menghancurkan alam ciptaan Allah, manusia cenderung mengeksploitasi kemampuan tanah tanpa memperhatikan keberlanjutan suatu sistem usahatani, misalnya mengatasi serangan hama atau penyakit (Khalid, 1999).

Penggalian manfaat dari alam, harus juga diikuti upaya pelestarian itu sendiri. Artinya, hendaklah dijaga keseimbangan ekologi dan dihindari pencemaran serta diupayakan agar kekayaan itu digunakan sehemat mungkin (Khaelany, 1996).

Salah satu ciri yang menonjol dalam konsep Islam adalah adanya prinsip keseimbangan dan keharmonisan hidup, firman Allah SWT dalam Alqur'an surat Al-Mulk ayat 3.

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ فَأَرَجِعَ  
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: *Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang ?(Qs. Al-Mulk /67:3).*

Keseimbangan dan keharmonisan dalam Islam sesuai dengan bentuk dan jenis penciptaan alam raya yang menggambarkan keseimbangan sebagaimana yang diungkapkan Al-qur'an dengan istilah fitrah. Fitrah pada Q.S. Al-Mulk (67):3, menggunakan kata yang diartikan seimbang, karena sifat fitrah itu sendiri adalah seimbang dan harmoni (Yusuf, 2006).

Pada Alqur'an surat Al-A'raf ayat 56 Allah telah mengingatkan bahwa:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Qs. Al-A'raf/7: 56).*

Kata-kata “*ba'da ishlahiha*” pada ayat di atas dengan jelas menunjukkan adanya hukum keseimbangan (*equilibrium*) dalam tatanan lingkungan hidup yang harus diusahakan agar tetap terpelihara kelestariannya (Khalid, 2006). Salah satu rahmat yang diturunkan oleh Allah SWT adalah bakteri endofit untuk membantu menjaga keseimbangan di alam. Hal ini dikarenakan endofit menempati relung ekologi yang sama dengan hama, hal ini menyebabkan terjadinya kontak antara hama dan endofit semakin dekat sehingga endofit dapat digunakan sebagai agen pengendalian secara biologi (Athman, 2006).

Beberapa tahun terakhir ini penggalian sumber daya mikrobial yang terdapat di dalam jaringan tanaman mulai banyak mendapat perhatian. Mikrobial tersebut mulai dipelajari untuk berbagai tujuan. Telah diketahui pula bahwa hubungan antara mikrobial endofitik dengan tanaman adalah karena kontribusi senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikrobial yang memiliki berbagai jenis bioaktif (Melliawati, 2006).

Pemanfaatan bakteri endofit sebagai antibakterial dan antijamur pada tanaman merupakan pengendalian yang tidak menimbulkan efek negatif terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Compant dkk, (2005) dalam Firmansah (2008), melaporkan bahwa bakteri endofit telah diketahui mempunyai kemampuan dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Ketahanan tanaman terhadap penyakit didefinisikan sebagai suatu karakter yang memungkinkan tanaman terhindar, mempunyai daya tahan atau daya sembuh dari serangan penyakit dalam kondisi yang akan menyebabkan kerusakan lebih besar

pada tanaman oleh patogen (Hammerschmidt dan Dann, 2000 dalam Firmansyah, 2008).

Manfaat bakteri endofit juga dijelaskan oleh Arwiyanto (1997) dalam Djatmiko (2007) yang menyimpulkan bahwa bakteri endofit kelompok “*Pseudomonas* spp. dan *Bacillus* spp. mempunyai kemampuan yang baik dalam menekan pertumbuhan jamur *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro*”.

Bakteri endofit didefinisikan sebagai bakteri yang hidup dalam jaringan tanaman, tanpa menyebabkan kerugian bagi tanaman inang. Hubungan antara tanaman dan bakteri endofit merupakan interaksi secara tertutup, hubungan ini berjalan dengan tanaman menyediakan nutrisi bagi bakteri endofit dan bakteri endofit meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman (Hallmann, 1999).

Banyak endofit mampu menghasilkan senyawa bioaktif untuk menghambat pertumbuhan organisme lain. Pada beberapa kasus, mereka mampu mensintesis senyawa alami yang diproduksi oleh tanaman sebagai alat pertahanan (Strobel dan Strobel, 2007). Chandrashekhara dkk (2007), menyatakan bahwa bakteri endofit dari beberapa genera seperti *Pseudomonas*, *Bacillus* dan *Azospirillum*, dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menguraikan dinding sel patogen, dan menghambat pertumbuhan patogen dengan menghasilkan senyawa antimikroba seperti *siderophores*. Siderofor adalah senyawa organik selain antibiotik yang dapat berperan dalam pengendalian hayati penyakit tumbuhan (Fravel 1988 dalam Hasanudin, 2003).

Menurut Saikkonen dkk, (1998) dalam Arnold dkk, (2003), keuntungan dengan adanya endofit pada tanaman inang adalah meningkatnya toleransi

terhadap logam berat, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, menekan serangan hama dan meningkatkan resistensi sistemik terhadap patogen.

Peningkatan ketahanan menggunakan bakteri endofit pada tanaman terhadap serangan patogen dapat menjadi alternatif pengendalian patogen. Untuk mengetahui potensi bakteri endofit dalam memproteksi tanaman dari serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur, maka dilakukan penelitian dengan Judul “Potensi Bakteri Endofit sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri (*R. solanacearum*) dan Jamur (*Fusarium* sp. dan *P. infestans*) Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah bakteri endofit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*?
2. Apakah bakteri endofit dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. dan *Phytophthora infestans*?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan bakteri endofit dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*.
2. Untuk mengetahui kemampuan bakteri endofit dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. dan *Phytophthora infestans*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi pengembangan ilmu biologi, dapat memberikan sumbangan berupa data tentang pengaruh bakteri endofit terhadap pertumbuhan mikroba patogen.
2. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan sekaligus bermanfaat bagi pengembangan mikrobiologi pada umumnya, bakteriologi dan mikologi pada khususnya.
3. Dapat dijadikan sumber informasi bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan bakteri endofit sebagai agen pengendali patogen tanaman.

#### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan dapat mengena pada sasaran dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas, karena itu perlu diberikan batasan-batasan masalah yang meliputi:

1. Isolat bakteri endofit yang digunakan diperoleh dari koleksi laboratorium mikrobiologi UIN Maliki Malang. Isolat bakteri endofit yang digunakan terdiri dari: *Bacillus mycooides*, *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae*.
2. Zona penghambatan adalah diameter daerah dimana tidak ada pertumbuhan koloni di sekitar kertas cakram yang ditandai dengan adanya zona bening/hambat.