

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bakteri *Ralstonia solanacearum* pada Tanaman Pisang

Bakteri *R. solanacearum* merupakan salah satu patogen paling merugikan pada pertanaman pisang di seluruh Indonesia terutama di Riau. Daerah penyebarannya luas meliputi daerah tropis dan subtropis (Pusat Kajian Buah Tropis, 2003). E.F. Smith pertama kali memberi nama *Pseudomonas solanacearum* untuk patogen penyebab penyakit layu bakteri pada tahun 1896, kemudian pada tahun 1992 Yabuuchi dkk merubah menjadi *Burkholderia solanacearum* (Masnilah dkk, 2001), dan Yabuuchi dkk (1995) mengusulkan nama baru yaitu *R. solanacearum* dengan kingdom Prokaryote, devisi Scotobacteria, kelas Bacteria, famili Ralstonidaceae, genus Ralstonia, dan spesies *Ralstonia solanacearum*.

Hasil penelitian Supeno (2001) menunjukkan bahwa intensitas serangan bakteri *R. solanacearum* pada tanaman pisang mencapai 86,8%. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa diantara tanaman yang sakit dari jenis pisang yang sama terdapat beberapa tanaman yang sehat. Hal ini diduga adanya ketahanan terinduksi akibat tanaman diinfeksi patogen.

Menurut Semangun (1989), gejala bakteri *R. solanacearum* pada tanaman pisang ditandai dengan timbulnya garis-garis berwarna coklat kekuningan pada ibu tulang daun. Dalam waktu satu minggu semua daun menguning dan dalam jangka waktu beberapa hari kemudian daun-daun tadi menjadi layu dan mati. Pada buah gejala tampak agak lambat, umumnya setelah buah hampir menyelesaikan proses pemasakannya. Buah tampak seperti dipanggang, berwarna kuning coklat dan busuk.

Penyakit *R. solanacearum* ini mengakibatkan penurunan produksi sampai 95%. Tanaman pisang sebelum diserang oleh penyakit layu bakteri pada usia produktif setiap hektarnya dapat dipanen sebanyak 100 tandan pada populasi 1000 pohon, sedangkan setelah diserang oleh penyakit layu bakteri produksinya hanya mencapai 5 tandan per hektar (Balai Penelitian Hortikultura Solok, 1993 dalam Masnilah dkk, 2001).



Penyakit layu bakteri *R.solanacearum* merupakan penyakit penting pada areal pertanaman pisang dan tanaman solanaceae lainnya. Lebih dari 200 spesies tanaman yang bernilai ekonomis maupun yang tidak bernilai ekonomis dapat menjadi inangnya (Kelman, 1953). Berdasarkan laporan tentang kerugian yang diakibatkan oleh penyakit *R.solanacearum* Indonesia menduduki rangking ke-2 setelah Amerika Serikat, kerugian serius terutama pada pertanaman pisang, tomat, kentang dan beberapa tanaman lainnya, bahkan kerusakan hebat pada tanaman cengkeh di Sumatera Barat selain disebabkan oleh penyakit mati bujang juga karena serangan *R.solanacearum* (Kelman, 1953).

Pengendalian yang dilakukan hanya sebatas pada sanitasi yaitu menebang dan membuang sisa tanaman yang telah terserang *R. solanacearum*, karena pengendalian secara kimia mahal dan belum ditemukan bakterisida yang cocok. Untuk itu penggunaan mikroorganisme antagonis sebagai agen pengendali hayati memberikan harapan karena tersedia melimpah di lingkungannya. Secara alami, pada tanah terdapat mikroorganisme yang berpotensi untuk menekan perkembangan patogen tular tanah karena dapat bersifat antagonis (Cook and Baker dalam Rustam, 2005).

## 2.2. Bakteri *Pseudomonas* berfluorescens

*Pseudomonas* merupakan kelompok (genus) bakteri yang tersebar luas di alam dan paling sering ditemui di dalam tanah. *Pseudomonas* berfluorescens merupakan mikroorganisme yang mengkolonisasi daerah perakaran tanaman (rhizobakteria) yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai agen biokontrol untuk pengendalian penyakit tanaman terutama patogen yang terbawa melalui tanah. Beberapa jenis rhizobakteria dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dikenal juga sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* = PGPR). Kelompok PGPR ini dilaporkan dapat menekan perkembangan patogen tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Efek antagonis secara langsung dari PGPR dapat menekan berbagai jenis penyakit akar dan pembuluh yang disebabkan patogen tular tanah, sedangkan efek tidak langsung dari PGPR mempunyai kemampuan untuk mengurangi

pengaruh patogen tumbuhan sehingga mencegah kehilangan hasil pada tanaman yang diinduksi PGPR (Weller, 1983).

*Pseudomonas* berfluorescens adalah salah satu bakteri yang bersifat antagonis yang dapat memberikan efek langsung terhadap adanya infeksi patogen pada tanaman, terutama yang disebabkan oleh patogen tular tanah. Bakteri ini juga dapat bersifat antagonis terhadap patogen-patogen yang berada di atas tanah seperti patogen penyebab penyakit bercak daun (Habazar dan Rivai, 2003).

*Pseudomonas* dapat tumbuh baik dalam medium PDA, Nutrient Agar (NA), dan King's B. Pada medium King's B bakteri *Pseudomonas* berfluorescens dapat menghasilkan beberapa antibiotik dan pigmen (zat warna) sehingga menyebabkan medium kuning kehijauan yang merupakan ciri khas untuk mengidentifikasi bakteri *Pseudomonas* berfluorescens (Paulitz dan Loper, 1991).

*Pseudomonas* berfluorescens mempunyai sifat antagonistik yang luas terhadap berbagai jenis mikroorganisme patogen baik dari golongan cendawan maupun dari golongan bakteri. Cook & Baker dalam Rustam (1993) melaporkan paling sedikit terdapat 44 agens antagonis yang mempunyai potensi besar menekan penyakit tanaman. Dari golongan bakteri, *Agrobacterium radiobacter*, *Pseudomonas* berfluorescens dan *Bacillus*. merupakan jenis agens antagonis yang paling banyak diteliti (Hemming, 1990).

*Pseudomonas* berfluorescens adalah bakteri antagonis yang telah banyak digunakan dalam penelitian pengendalian hayati baik terhadap jamur patogen maupun bakteri patogen. Dari spesies yang ada, *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas* berfluorescens merupakan bakteri yang mempunyai potensi dalam pengendalian beberapa penyakit tanaman (Campbel, 1989).

Bakteri *Pseudomonas* berfluorescens dalam menekan perkembangan penyakit sangat ditentukan oleh jumlah populasinya di dalam tanah. Menurut Rustam dkk (1993) bahwa pemberian tingkat konsentrasi inokulum bakteri *P. fluorescens* yang berbeda dapat mempengaruhi diameter pertumbuhan koloni *Rhizoctonia solani* pada penelitian skala in vitro. Ini disebabkan karena bakteri mampu menghasilkan antibiotik *Penazine I-Carboxylic Acid* (PCA) untuk mengantibiosis pertumbuhan koloni jamur *R. solani* (Bin dkk dalam Rustam dkk, 1993).

Bakteri *Pseudomonas* berfluorescens yang bermanfaat dapat menekan perkembangan penyakit tanaman dengan beberapa cara, antara lain kompetisi untuk unsur besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) (Leong, 1986), kompetisi untuk karbon (Elad dan Baker, 1985), produksi antibiotik (Howell dan Stipanovic, 1979; 1980; Weller dan Cook, 1983; Mishagi *et al*, 1982), produksi HCN (Kell *et al*, 1988), dan merangsang akumulasi fitoaleksin sehingga tanaman menjadi lebih resisten (Van Peer dkk, dalam Widodo, 1993).

Bakteri *Pseudomonas* berfluorescens juga dapat menekan pertumbuhan jamur *R. solani* sehingga jumlahnya berkurang di dalam tanah. Jumlah populasi *R. solani* yang berkurang akan mengurangi infeksinya terhadap tanaman. Jika jumlah populasi bakteri *Pseudomonas* berfluorescens meningkat dapat mengakibatkan meningkatnya kemampuan dalam melakukan aktivitas antagonis, baik dalam berkompetisi dan mengantibiosis pertumbuhan patogen, maupun dalam mengkolonisasi akar (Rustam dkk, 1993).

Bakteri *Pseudomonas* berfluorescens menghasilkan siderofor, yaitu *pseudobactin*. Senyawa ini mengkelat Fe menjadi bentuk senyawa kompleks sehingga mikroba rhizosfer tidak dapat memanfaatkan Fe untuk perkembangannya terutama dalam lingkungan dengan Fe terbatas (Cook, 1991). Menurut van Peer dkk dalam Djatnika dkk (2003) bahwa kemampuan bakteri antagonis dalam menurunkan intensitas serangan penyakit layu fusarium bergantung pada tingkat resistensi kultivar tanaman terhadap penyakit layu.

Empat desa di Kabupaten Kampar yang di pilih menjadi tempat lokasi pengambilan sampel tanah dikarenakan intensitas serangan *R. solanacearum* pada tanaman pisang tinggi yakni mencapai 50 %. Sedangkan diantara tanaman sakit di lokasi pengambilan sampel tanah tersebut masih terdapat tanaman yang sehat sehingga diduga adanya agen antagonis yang terdapat di tanah pertanaman pisang.

Aplikasi *Pseudomonas* berfluorescens untuk mengendalikan penyakit layu bakteri yang disebabkan *R. solanacearum* menunjukkan hasil yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Shekawat dkk (1992) yang menyatakan bahwa perlakuan dengan *Pseudomonas* berfluorescens dapat menekan intensitas penyakit layu bakteri pada tanaman kentang 43 – 51 %.