



**PENGARUH MEDIA FORMULASI DAN JENIS KEMASAN
Bacillus subtilis UNTUK PENGENDALIAN
Ralstonia solanacearum (Yabuuchi *et al.*)
PADA TANAMAN TOMAT
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh

Tri Vita Lestari
NIM. 011510401050

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**



**PENGARUH MEDIA FORMULASI DAN JENIS KEMASAN
Bacillus subtilis UNTUK PENGENDALIAN
Ralstonia solanacearum (Yabuuchi *et al.*)
PADA TANAMAN TOMAT
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan
untuk menyelesaikan Program Sarjana pada
Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh
Tri Vita Lestari
NIM.011510401050

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

SKRIPSI BERJUDUL

**PENGARUH MEDIA FORMULASI DAN JENIS KEMASAN
Bacillus subtilis UNTUK PENGENDALIAN
Ralstonia solanacearum (Yabuuchi *et al.*)
PADA TANAMAN TOMAT
SECARA *IN VITRO***

Oleh

Tri Vita Lestari
NIM.011510401050

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. Rachmi Masnilah, MSi

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. I. Hartana

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: **Pengaruh Media Formulasi dan Jenis Kemasan *Bacillus subtilis* untuk Pengendalian *Ralstonia solanacearum* (Yabuuchi *et al.*) pada Tanaman Tomat secara *In Vitro***, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 11 Mei 2006
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji
Ketua,

Ir. Rachmi Masnilah, MSi
NIP. 131 759 539

Anggota I

Dr. Ir. I. Hartana

Anggota II

Ir. V. Supartini, MS
NIP. 130 516 236

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Dr. Ir. Endang Budi Tri Susilowati, MS
NIP. 130 531 982

RINGKASAN

Pengaruh Media Formulasi dan Jenis Kemasan *Bacillus subtilis* untuk Pengendalian *Ralstonia solanacearum* (Yabuuchi *et al.*) pada Tanaman Tomat secara *In Vitro*. Tri Vita Lestari, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyakit layu yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman tomat di dataran rendah dengan intensitas penyakit 7%-75%. Penyakit layu bakteri juga sangat merugikan pertanaman tembakau, kentang, kacang tanah, pisang, cabai dan juga menginfeksi tanaman berkayu yang bernilai ekonomi, sehingga diperlukan pengendalian yang efektif. Berbagai macam teknik pengendalian telah dilakukan seperti penggunaan kultivar tahan, rotasi tanaman bukan inang, pemakaian bakterisida, perbaikan cara budidaya, pembersihan lahan dan alat-alat pertanian, namun pengendalian tersebut kurang efektif. Salah satu pengendalian yang efektif yaitu penggunaan bakteri antagonis *B. subtilis*. Bakteri *B. subtilis* sebagai agensia hayati sebaiknya dijual dalam bentuk yang mudah digunakan, untuk itu harus diformulasikan. Formulasi yang sesuai akan memberikan habitat yang dapat melindungi mikroorganisme dengan demikian akan meningkatkan potensinya untuk hidup. Agensia hayati yang dikomersilkan memerlukan kemasan yang ideal bagi pertumbuhannya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media formulasi dan jenis kemasan terhadap viabilitas *B. subtilis* selama penyimpanan dan untuk mengetahui efektivitas *B. subtilis* yang telah diformulasikan terhadap pengendalian layu bakteri *R. solanacearum* pada tanaman tomat secara *in vitro*. Penelitian dilakukan beberapa tahap yaitu peremajaan *B. subtilis* dan *R. solanacearum*, perbanyakan *B. subtilis*, pembuatan formulasi, uji viabilitas dan uji antagonisme secara *in vitro*. Peremajaan *B. subtilis* dan *R. solanacearum* dilakukan pada media *Nutrient Agar* (NA). Perbanyakan *B. subtilis* dilakukan pada media pepton 1%, pepton glukosa cair dan *Nutrient Broth* (NB). Formulasi *B. subtilis* terdiri dari tiga kombinasi yaitu pupuk kandang + talk + kaolin (F1), pupuk kompos + talk + kaolin (F2) dan dedak + tepung arang + talk + kaolin (F3). Masing-masing formulasi dikemas ke dalam kemasan plastik transparan (P1) dan

kemasan aluminium foil (P2). Uji Viabilitas masing-masing formulasi diamati setiap minggu selama 12 minggu. Formulasi yang diperoleh diuji antagonismenya secara *in vitro* disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan tiga ulangan, peubah yang diamati yaitu diameter koloni dan persentase penghambatannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *B. subtilis* masih dapat bertahan hidup dalam waktu 12 minggu pada semua formulasi, dengan populasi tertinggi pada kombinasi dedak, tepung arang, talk, kaolin yang dikemas dengan aluminium foil (F3P2) sebesar 1.75×10^{18} CFU/ml. Bakteri *B. subtilis* pada semua formulasi mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*. Formulasi F3P2 menunjukkan persentase penghambatan tertinggi sebesar 76,57 %.

PRAKATA

Segeanp rasa syukur penulis panjatkan kepada Alloh SWT atas segala rahmat dan hidyah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis dengan judul “Pengaruh Media Formulasi dan Jenis Kemasan *Bacillus subtilis* untuk Pengendalian *Ralstonia solanacearum* (Yabuuchi *et al.*) pada Tanaman Tomat secara *In vitro*” Keberhasilan penelitian tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir.Rachmi Masnilah, MSi, Dr. Ir. I. Hartana dan Ir. V. Supartini, MS Selaku dosen Pembimbing Utama, dosen Pembimbing Anggota dan dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, dan saran hingga terselesaikannya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Ayahanda dan ibunda tercinta, kakak-kakakku dan adikku yang telah banyak memberi dukungan doa, dukungan moral dan material selama studi.
3. *Je /in*, Ida, Holifah, Zai2x, Resti dan seluruh teman-teman mahasiswa HPT angkatan 2001, terima kasih atas bantuannya.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Arti Penting Penyakit Layu <i>R. solanacearum</i> pada Tomat... 4	4
2.2 Penyakit Layu <i>R. solanacearum</i> pada Tomat.....	4
2.3 Potensi <i>B. subtilis</i> sebagai Agen Pengendali Hayati	7
2.4 Media Formulasi.....	8
2.5 Jenis Kemasan	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Bahan dan Alat	11
3.2 Metode	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
BAB 5. SIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rata-rata Hasil Pengamatan Perbanyakan <i>B. subtilis</i> pada Media <i>Starter</i>	15
2.	Viabilitas <i>B. subtilis</i> dalam Formulasi	17
3.	Pengaruh Media Formulasi terhadap Viabilitas <i>B. subtilis</i>	18
4.	Pengaruh Kemasan terhadap Viabilitas <i>B. subtilis</i>	19
5.	Uji Antagonisme Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i>	19
6.	Pengaruh Media Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i>	20
7.	Pengaruh Kemasan Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap Diameter Koloni <i>R. solnacearum</i>	21
8.	Persentase Penghambatan Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap Pertumbuhan <i>R. solanacearum</i>	22
9.	Pengaruh Media Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap Persentase Penghambatan <i>R. solanacearum</i>	23
10.	Pengaruh Kemasan Formulasi <i>B. subtilis</i> terhadap Persentase Penghambatan <i>R. solanacearum</i>	24

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Koloni Bakteri pada Media (<i>Nutrient Agar</i>) NA	11
2.	Posisi Uji Antagonisme secara <i>In Vitro</i>	13
3.	Bakteri <i>B. subtilis</i> pada Media <i>Starter</i>	15
4.	Formulasi <i>B. subtilis</i> pada beberapa Media	16
5.	Formulasi <i>B. subtilis</i> pada beberapa Kemasan.....	16
6.	Populasi <i>B. subtilis</i> pada beberapa Media Formulasi pada Pengamatan Minggu Ke-XII.....	18
7.	Uji Antagonis secara <i>in Vitro</i>	21
8.	Media Formulasi	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Media Formulasi	31
2.	Komposisi Bahan Media <i>Nutrien Agar</i> (NA).....	31
3.	Komposisi Bahan Media Pepton 1%.....	31
4.	Komposisi Bahan Media Pepton Glukosa Cair	32
5.	Komposisi Bahan Media <i>Nutrien Broth</i> (NB).....	33
6.	Sidik Ragam Viabilitas <i>B. subtilis</i> Minggu ke-I.....	33
7.	Sidik Ragam Viabilitas <i>B. subtilis</i> Minggu ke-IV	33
8.	Sidik Ragam Viabilitas <i>B. subtilis</i> Minggu ke-VII.....	34
9.	Sidik Ragam Viabilitas <i>B. subtilis</i> Minggu ke-IX	34
10.	Sidik Ragam Viabilitas <i>B. subtilis</i> Minggu ke-XII.....	34
11.	Sidik Ragam Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-1, hari ke-7	35
12.	Sidik Ragam Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-IV, hari ke-7	35
13.	Sidik Ragam Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-VII, hari ke-7	35
14.	Sidik Ragam Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-IX, hari ke-7	36
15.	Sidik Ragam Diameter Koloni <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-XII, hari ke-7	36
16.	Sidik Ragam Persentase Penghambatan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-I, hari ke-7	36
17.	Sidik Ragam Persentase Penghambatan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-IV, hari ke-7.....	37
18.	Sidik Ragam Persentase Penghambatan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-VII, hari ke-7	37

19. Sidik Ragam Persentase Penghambatan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-IX, hari ke- 7.....	37
20. Sidik Ragam Persentase Penghambatan <i>B. subtilis</i> terhadap <i>R. solanacearum</i> Minggu ke-XII, hari ke- 7	38

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) termasuk tanaman sayuran dalam famili solanacearum. Tanaman tomat berasal dari daerah Peru dan Ekuador kemudian menyebar ke seluruh Amerika, terutama wilayah yang beriklim tropik. Sekarang telah dibudidayakan hampir meliputi seluruh dunia. Varietas tomat bermacam-macam yaitu varietas Intan, Ratna, Luxor, Scorpio, Grosse lisse, Tropis, Sun Ray, Precious, Kingkong, Roma dan Tomat Cherry Pink (Pracaya, 1998).

Budidaya tanaman tomat memerlukan perhatian khusus, bila kekurangan salah satu unsur pendukungnya akan menurunkan kualitas dan kuantitas buah tomat. Salah satu kendala optimalisasi produksi tomat adalah berbagai macam patogen yang menyerang tanaman tomat diantaranya penyakit layu bakteri *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith sinonim *Ralstonia solanacearum* (Yabuuchi *et al.*,1995). Suhardi (1998) dalam Semangun (1996) melaporkan penyakit *R. solanacearum* umum terdapat pada tomat dataran rendah dengan intensitas penyakit 7-75%.

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan seperti rotasi tanam, solarisasi tanah dan fumigasi tetapi hasilnya kurang efektif menekan perkembangan patogen. Penggunaan antibiotika dapat menimbulkan resistensi terhadap patogen disamping residunya menyebabkan pencemaran lingkungan . Umumnya cara pengendalian yang banyak dilakukan adalah menggunakan varietas tahan, tetapi ketahanan tanaman seringkali tidak menunjukkan tingkat ketahanan tinggi yang konsisten pada berbagai daerah (Hanson *et al.*, 1998 dalam Wirfiyatin dkk, 1999) .

Salah satu alternatif pengendalian yang diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut adalah pengendalian hayati dengan menggunakan mikroorganisme antagonis misalnya pemanfaatan bakteri antagonis *B. subtilis*.

Bakteri *B. subtilis* adalah bakteri antagonis yang mempunyai potensi cukup baik sebagai pengendali *R. solanacearum*. Menurut Claus dan Berkeley,

1984 dalam Arwiyanto (1997), *B. subtilis* mempunyai keunggulan di antaranya mampu membentuk endospora yang tahan panas, yang nantinya bermanfaat dalam proses formulasi, menghasilkan berbagai senyawa penghambat dan mudah dibiakkan. *B. subtilis* mampu menghasilkan endospora yang tahan terhadap bahan kimia dan keadaan lingkungan yang tidak cocok (Kenneth Todar University of Wisconsin, 2005).

Produk mikroorganisme sebagai agensia pengendali biologi sebaiknya di jual dalam bentuk yang dapat dengan mudah digunakan, untuk itu harus di formulasikan. Formulasi yang sesuai akan memberikan habitat yang dapat melindungi mikroorganisme dengan demikian akan meningkatkan potensinya untuk hidup dan mengkolonisasi secara baik (Boyetchko *et al.*, 1999 dalam Wuryandari dkk, 2004). Media formulasi yang tepat, murah, mudah diperoleh serta kemasan yang sesuai merupakan salah satu keberhasilan mengkomersilkan agen hayati termasuk mengkomersilkan *B. subtilis*.

Agen hayati yang dikomersilkan selain tergantung dari media formulasi juga dipengaruhi oleh jenis kemasan. Pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi sekeliling yang tepat bagi biopestisida. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai formulasi dan jenis kemasan yang tepat guna mengkomersilkan *B. subtilis* sebagai agen hayati.

1.2 Perumusan masalah

Bakteri *R. solanacearum* merupakan penyebab penyakit yang berbahaya dan merugikan pada tanaman tomat. Salah satu upaya pengendalian yang ramah lingkungan yaitu menggunakan agen hayati *B. subtilis*. Bakteri *B. subtilis* sebagai agen pengendali biologi patogen tanaman memerlukan suatu formulasi yang efisien dan jenis kemasan yang cocok untuk aplikasi dalam skala lapang. Bahan formulasi dan jenis kemasan tertentu akan memberikan daya hidup bakteri *B. subtilis* lebih lama.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh media formulasi dan jenis kemasan terhadap viabilitas *B.subtilis* selama penyimpanan
2. Mengetahui efektivitas *B. subtilis* yang telah diformulasikan untuk pengendalian layu bakteri *R. solanacearum* pada tanaman tomat secara *in vitro*

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di bidang pertanian khususnya dalam mengembangkan produk biopestisida
2. Memudahkan petani dalam menggunakan biopestisida pada skala lapang terutama untuk pengendalian layu bakteri *R. solanacearum* pada tomat

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arti Penting Penyakit Layu *R. solanacearum* pada Tomat

Penyakit layu bakteri tersebar luas di daerah tropika dan mendapat perhatian dari Asian Vegetable Research and Development (AVRDC) Taiwan. Penyakit layu bakteri telah lama dikenal sebagai penyakit yang merugikan di Indonesia, selain itu merugikan pertanaman tembakau, kentang, kacang tanah dan pisang. Di Indonesia penyakit layu bakteri juga sangat merugikan pertanaman tembakau, kentang dan kacang tanah. Bakteri yang sama menyerang pisang dan menimbulkan penyakit yang dikenal sebagai “penyakit darah” (Semangun, 1996)

Awal mulanya sejarah bakteri layu di Indonesia yaitu dengan adanya serangan terhadap tembakau tahun 1892 dan tembakau Deli tahun 1864. Penyakit layu yang menyerang tanaman tomat dilaporkan pertama oleh Hunger (1901) dalam Kelman (1953) telah menyebabkan kehilangan hasil di daerah pesisir Sumatera Barat. Menurut Nurtika (1995) dalam Wirfiyatin dkk, (1999) kerugian yang diakibatkan oleh penyakit layu *R. solanacearum* dapat mencapai 100%.

2.2 Penyakit Layu *R. solanacearum* pada Tomat

2.2.1 Gejala

Gejala awal tanaman tomat yang terinfeksi *R. solanacearum* adalah beberapa daun muda atau menguningnya daun-daun tua tepatnya daun-daun sebelah bawah (Semangun, 1996). Bakteri masuk melalui luka ke pembuluh yang mengandung nutrisi dari sel parenkim xilem, membelah diri dan memproduksi *ekstra polisakarida* (EPS), kemudian bakteri menyebar ke pembuluh lain yang terdekat melalui dinding pembuluh atau lubang pada membran karena aktivitas enzim bakteri atau karena tekanan massa bakteri. Kelayuan pada daun di terjadi karena pembuluh tersumbat oleh massa bakteri sehingga menghambat pengangkutan air (Goto, 1992 dalam Wuryandari, 2005).

Patogen menyerang batang tanaman, cabang, atau tangkai daun, dengan ditandai apabila diiris secara melintang akan tampak berkas pembuluh pengangkut