

**SELEKSI ISOLAT *Bacillus subtilis* INDIGENUS UNTUK
PENGENDALIAN PENYAKIT KANKER BAKTERI
(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)**

OLEH

**ELSA PRATIWI
04116003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

**SELEKSI ISOLAT *Bacillus subtilis* INDIGENUS UNTUK
PENGENDALIAN PENYAKIT KANKER BAKTERI
(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)**

OLEH

**ELSA PRATIWI
04116003**

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I


**(Dr. Ir. Ujang Khairul, MP)
NIP. 132 005 081**

Dosen Pembimbing II


**(Yulmira Yanti, SSi, MP)
NIP. 132 316 691**

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



**(Prof. Ir. Ardi, MSc)
NIP. 130 816 270**

**Ketua Jurusan HPT
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



**(Prof. Dr. Ir. Trimurti Habazar)
NIP. 130 675 461**

**SELEKSI ISOLAT *Bacillus subtilis* INDIGENUS UNTUK
PENGENDALIAN PENYAKIT KANKER BAKTERI
(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*)**

ABSTRAK

Penelitian tentang Seleksi Isolat *Bacillus subtilis* Indigenus untuk Pengendalian Penyakit Kanker Bakteri (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan HPT dan Rumah Setengah Bayang Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, penelitian dilakukan dari bulan September sampai Desember 2008. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan isolat *Bacillus subtilis* (*Bs*) indigenus yang mampu mengendalikan *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) penyebab kanker bakteri dan memacu pertumbuhan tanaman tomat.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 11 perlakuan dan 12 ulangan pada persemaian dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 11 perlakuan dan 5 ulangan pada penanaman dalam polibag di Rumah Setengah Bayang. Perlakuan adalah isolat *Bs* yang berasal dari rizosfer tanaman tomat sehat dari beberapa sentra produksi tomat Sumatera Barat, yaitu Solok (Slk 1, Slk 2, Slk 3), Agam (Ag 1, Ag 2, Ag 3), dan Tanah Datar (TD 1, TD 2, TD 3) yang diintroduksi pada benih tomat. Data hasil penelitian dianalisis secara sidik ragam dan dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %. Parameter yang diamati adalah saat munculnya gejala pertama, persentase tanaman terserang, persentase daun terserang, persentase cabang layu, persentase bibit tumbuh, persentase bibit sehat, tinggi bibit, berat basah dan berat kering bibit, dan tinggi tanaman.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa isolat *Bs* mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan penyakit kanker bakteri yang disebabkan oleh *Cmm*. Isolat *Bs* dari Kabupaten Tanah Datar (TD 3) memperlihatkan kemampuan paling tinggi dalam menekan perkembangan penyakit kanker bakteri yaitu 29,26 %. Sementara isolat *B. subtilis* dari Kabupaten Agam (Ag 1) memperlihatkan kemampuan paling tinggi dalam memacu pertumbuhan tanaman tomat yaitu 35,48 %.

I. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digemari masyarakat, karena mengandung karotin sebagai pembentuk provitamin A dan lycopen yang mampu mencegah kanker (Wiryanta, 2004). Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, kebutuhan masyarakat terhadap tomat terus meningkat. Produktivitas tomat Sumatera Barat tahun 2005 dan 2006 adalah 10,41 ton/ha dan 16,66 ton/ha (Badan Pusat Statistik dan Dirjen Bina Produksi Hortikultura, 2007). Produktivitas ini masih rendah apabila dibandingkan dengan produktivitas optimum tomat yang dapat mencapai 40 ton/ha (Situshijau, 2003).

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan rendah produktivitas tanaman tomat adalah akibat serangan hama dan penyakit. Penyakit yang menyerang tomat diantaranya, penyakit layu fusarium disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, penyakit bengkak akar disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne* spp., penyakit mozaik disebabkan oleh *Tobacco mosaic virus*, penyakit layu bakteri disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* (Semangun, 2000), dan penyakit kanker bakteri disebabkan oleh *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) (Anwar, 2004).

Penyakit kanker bakteri telah menyebar di beberapa sentra produksi tomat Sumatera Barat dengan insidensi penyakit mencapai 41,6 % (Sunita, 2008). Berdasarkan keputusan Kepala Badan Karantina Pertanian (2009), Cmm tergolong kepada OPTK golongan A2 di Sumatera Barat, yaitu patogen yang perlu dihindari keberadaannya. Penyakit ini menyebar di Indonesia melalui benih tomat komersial impor. Benih yang mengandung bakteri Cmm secara fisik nampak normal dan tumbuh menjadi tanaman tomat yang sehat. Gejala penyakit mulai muncul ketika tanaman tomat menjelang dewasa (Anwar, 2004).

Beberapa teknik pengendalian penyakit kanker bakteri baru dilakukan di luar negeri diantaranya, rotasi tanaman, sanitasi lahan dari sisa-sisa tanaman *solanaceae*, penyemprotan secara berkala dengan streptomisin sulfat 200 ppm, serta perendaman benih dengan bahan kimia seperti 1,05 % sodium hipoklorik, 5 % asam hidroklorik, dan HCl 5 % (Anwar, 2004).

Perlakuan benih merupakan metoda pengendalian yang cocok karena sumber inokulum primer patogen *Cmm* berasal dari benih yang terinfeksi yaitu pada embrio benih (Mardinus, 2003). Penggunaan bahan kimia merupakan cara yang umum dilakukan dalam perlakuan benih. Cara ini dapat menurunkan serangan penyakit kanker bakteri hingga 100 % tetapi daya kecambah bibit dan pertumbuhannya sangat lambat (Anwar, 2004). Adanya kekhawatiran dengan penggunaan bahan kimia sintetis yang tidak bijaksana dan didukung oleh permintaan produk pertanian yang sehat dan aman bagi konsumen, maka pengendalian hayati menjadi salah satu alternatif pengendalian patogen tanaman yang perlu dipertimbangkan (Soesanto, 2008). Pengendalian hayati adalah pengendalian patogen dengan menggunakan agen hayati yaitu mikroorganisme yang dapat menekan, menghambat, atau memusnahkan mikroorganisme penyebab penyakit tanaman (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Menurut Syamsuddin (2003), penggunaan agen hayati dalam perlakuan benih (*Biological seed treatment*) mempunyai potensi untuk melindungi tanaman selama siklus hidupnya, selain itu dapat meningkatkan mutu bibit, menurunkan kerugian hasil dan menghindari perkembangan patogen selanjutnya (Mardinus, 2003).

Mikroorganisme antagonis yang digunakan untuk perlakuan benih diantaranya adalah *Trichoderma* spp., *Penicillium oxalicum*, *Chaetolium* sp., *Pseudomonad* fluoresen, dan *Bacillus subtilis* (*Bs*) (Mardinus, 2003). *Bacillus subtilis* dilaporkan dapat mengendalikan beberapa penyakit tanaman diantaranya mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tanaman krisan, melindungi bibit terhadap penyakit hawar semai (*seedling blight*) dan infeksi *Colletotrichum dematium* pada benih kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) (Smith *et al*, 1999 *cit* Syamsuddin, 2003). Ratih (2006) melaporkan bahwa *Bs* yang diisolasi dari rizosfer kedelai efektif menghambat pertumbuhan *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* penyebab pustul kedelai secara *in vitro*. Selanjutnya Soesanto (2008) melaporkan bahwa *Bs* mampu mengendalikan *Streptomyces scabies* penyebab penyakit kudis pada tanaman kentang dan melindungi bawang bombay dari infeksi jamur *Sclerotium cepivorum*.



Bacillus subtilis mempunyai sifat yang lebih menguntungkan dari pada kelompok bakteri antagonis lain, yaitu dapat bertahan hidup pada suhu $-5-75^{\circ}\text{C}$ dengan tingkat keasaman (pH) berkisar antara 2-8 (Soesanto, 2008). Selain itu dalam kondisi yang tidak menguntungkan untuk pertumbuhannya *Bs* dapat membentuk endospora yang tahan terhadap panas dan kering serta faktor lingkungan lain yang merusak serta dapat bertahan hidup dalam waktu yang relatif lama (Khairul, 2005).

Mekanisme antagonis *Bs* adalah melalui antibiosis dengan menghasilkan antibiotik yang bersifat racun terhadap mikroba patogen, selain itu *Bs* dapat dengan cepat mengoloni akar tanaman sehingga patogen terhalang dalam mencapai permukaan akar. Bakteri antagonis ini juga menghasilkan hormon auksin yang secara langsung merangsang pertumbuhan akar (Soesanto, 2008). Kemampuan rizobakteria dalam menginduksi ketahanan tanaman bervariasi dan kecenderungan isolat yang efektif mengendalikan penyakit tanaman adalah yang berasal dari rizosfer tanaman yang bersangkutan (indigenus) (Habazar, 2007). Penggunaan *Bs* sebagai agen antagonis telah banyak dilaporkan, namun kemampuan *Bs* sebagai *Biological seed treatment* untuk mengendalikan *Cmm* belum dilaporkan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai kemampuan *Bs* dalam mengendalikan penyakit terbawa benih.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melaksanakan penelitian yang berjudul “ **Seleksi Isolat *Bacillus subtilis* Indigenus untuk Pengendalian Penyakit Kanker Bakteri (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)**”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan isolat *Bacillus subtilis* indigenus yang mampu mengendalikan *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) penyebab kanker bakteri dan memacu pertumbuhan tanaman tomat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Identifikasi Isolat *Bacillus subtilis*

Hasil identifikasi terhadap isolat *Bs* indigenus yang berasal dari Kabupaten Solok, Agam, dan Tanah datar didapatkan 12 isolat. Masing-masing isolat diamati warna koloni, elevasi, bentuk koloni, ada tidanya lendir, reaksi Gram, reaksi hipersensitif, pertumbuhan pada suhu 45°C dan pH 5,7, pertumbuhan pada 7% NaCl, endospora ditengah sel vegetatif, dan diameter zona bening (Tabel 1).

Tabel 1. Identifikasi Isolat *Bacillus subtilis*

Isolat	Slk 1	Slk 2	Slk 3	Slk 4	Slk 5	Ag 1	Ag 2	Ag 3	Ag 4	TD 1	TD 2	TD 3
Warna Koloni	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Elevasi	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Bentuk Koloni	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB
Lendir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reaksi Gram	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
HR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pertumbuhan pada suhu 45°C dan pH 5,7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pertumbuhan pada 7% NaCl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spora	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zona Bening (mm)	8.2	8.9	11.8	7.0	7.1	8.8	7.5	8.6	7.1	8.4	7.7	11.7

Keterangan: P = Putih
D = Datar
BTB = Bulat tidak beraturan
- = memberikan hasil negatif
+ = memberikan hasil positif

Dua belas isolat *Bs* yang didapatkan dipilih 9 isolat dengan zona hambatan tertinggi. Kemudian digunakan untuk perlakuan selanjutnya.

Sifat *Bacillus subtilis* isolat Slk 3 dapat dilihat pada gambar 2. Koloni *Bs* pada media TSA berwarna putih, elevasi datar, berbentuk bulat tidak beraturan

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Isolat *B. subtilis* mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan penyakit kanker bakteri yang disebabkan oleh *C. m. subsp. michiganensis* (*Cmm*). Isolat *B. subtilis* TD 3 dari Kabupaten Tanah Datar memperlihatkan kemampuan paling tinggi dalam menekan perkembangan penyakit kanker bakteri yaitu 29,26 %. Sementara isolat *B. subtilis* Ag 1 dari Kabupaten Agam memperlihatkan kemampuan paling tinggi dalam memacu pertumbuhan tanaman tomat yaitu 35,48 % (Lampiran 3).

5.2 Saran

Disarankan untuk menguji konsistensi kemampuan isolat *Bacillus subtilis* ini dalam menekan serangan penyakit kanker bakteri di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, N. G. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Boston. Elsevier Academic Press.
- Anwar, A. 2004. Bakteri *Cmm* Menyusup dari Tomat Impor. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1004/07/cakrawala/lain03.htm> [30 Juni 2007]
- Anwar, A. 2004. Deteksi, Identifikasi, dan alternatif Pengendalian *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* yang Ditularkan Melalui Benih Tomat. [Disertasi]. Bogor. Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Badan Pusat Statistik dan Dirjen Bina Produksi Hortikultura. 2006. Produksi Tomat Menurut Propinsi. <http://www.deptan.go.id> [30 Juni 2007]
- Badan Karantina Sumatera Barat. 2009. Jenis OPTK Golongan 1 dan Golongan 2, Tanaman Inang, Media Pembawa, dan Daerah Sebarannya. Padang
- Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian [BP2TP]. 2006. Budidaya Tomat. http://www.bp2tp.go.id/rekomendasi_teknologi.html [8 Februari 2008]
- Bustamam, H. 2006. Seleksi Mikroba Rizosfer Antagonis terhadap Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Jahedi Lahan Tertindas. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Vol 8, No 1: 12-18
- European Pest Protection Organisation [EPPO].1999. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. http://www.eppo.org/quarantine/bacteria/clavibacter_m_michiganensis/corbm_ds.pdf [29 September 2007]
- European Pest Protection Organisation [EPPO]. 2005. Diagnostics *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Buletin 35:275-283
- Habazar, T. dan Rivai, F. 2004. Bakteri Patogenik Tumbuhan. Padang. Unand Press
- Habazar, T. dan Yaherwandi. 2006 Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Padang. Unand Press.
- Habazar, T. 2007. Imunisasi Tanaman Jahe dengan Rizobakteria Indigenus untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum* ras 4). Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang.