

**Penyebaran Penyakit Stewart oleh Bakteri *Pantoea stewartii* Sebagai Penyakit Baru Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*)
Studi Kasus di Pasaman Barat*)**

Haliatur Rahma, Armansyah**))

Abstract

Stewart's disease of maize caused by bacterium *Pantoea stewartii*. The Bacterium represent one of the important disease which often attack maize, but unheard as cause of disease at maize crop in West Pasaman

This research represent step early in the effort verification that disease of stewart's and expand in West Pasaman. Sampel Crop maize of suspected to be attacked *Pantoea stewartii* taking in three districts of Sub-Province of Pasaman West. Isolation and identify *Pantoea stewartii* conducted by standard method of bacteriology, was done at Laboratorium of Plant Pest and Disease Departement and screen house of Agriculture Faculty Andalas University Padang from May to September 2008.

Stewart's disease have been found in area of sentra produce in Sub-Province of Pasaman West with estimate of percentage of attack 1%-15 %. Percentage of attack accurate location relative still lower, at least in three district in Sub-Province of Pasaman West have been found by attack symptom of *Pantoea stewartii* at maize crop. Test of patogenisitas got 18 isolates generating typical symptom of stewart's disease. Examination of Green House Germination Test showed the existence of seedlings which is infection of *Pantoea stewartii* by showing typical symptom.

Key Words: *Pantoea stewartii*, isolates, stewart's disease, maize, seedlings.

PENDAHULUAN

Penyakit stewart pada tanaman jagung yang disebabkan oleh bakteri *Pantoea stewartii* merupakan penyakit baru di Indonesia. Sampai tahun 2006 penyakit ini masih merupakan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) A1, yaitu OPT yang belum ada di Indonesia (Deptan, 2006). Dari hasil survei di lapangan ternyata penyakit ini sudah ada dan berkembang di Sumatera Barat (Rahma dan Habazar, tidak dipublikasi).

Pada awalnya penyakit stewart menimbulkan masalah besar bagi produsen jagung di Amerika Serikat lebih dari 100 tahun yang lalu, kehilangan hasil akibat penyakit ini meningkat selama abad 20, dimana pada saat itu penyakit stewart menjadi masalah yang serius (Stack *et al*, 2006). Pada tahun 1999 dan 2000 penyakit hawar stewart mulai berkembang di Nebraska, tahun 1999 dilaporkan terdapat di 41 lokasi pada 14 daerah, meningkat tahun 2000 terdapat di 149 lokasi di 27 daerah (Stack *et al*, 2006).

*) Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian dengan DP2M Dikti nomor 005/SP2H/PP/DP2M/III/2008

**) Staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Saat ini penyakit stewart tersebar di banyak negara seperti Eropa (Austria), Amerika (Bolivia, Brazil, Canada, Costa Rica, Guyana, Mexico, Peru, Puerto Rico, dan USA), Asia (Cina, India, Malaysia, Thailand, Vietnam), (Shurtleff, 1980).

Penyakit stewart merupakan penyakit tular benih yang sangat penting pada jagung, karena menyebabkan rendahnya produksi (Neergaard, 1977). Munculnya penyakit ini pada jagung di Sumatera Barat, tidak terlepas dari impor benih yang telah berlangsung selama ini dan lalu lintas plasma nutriment untuk perakitan varietas-varietas baru, sehingga memungkinkan tersebarnya patogen bersama benih-benih tersebut, karena benih merupakan alat transportasi yang paling cocok untuk menyebar melintasi batasan alaminya (Neergard, 1997). Dampak dari meningkatnya lalu lintas perdagangan benih dewasa ini dan belum memadainya perangkat pengujian keselarasan benih di Indonesia, menyebabkan penyakit ini telah masuk dan tersebar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran dan tingkat serangan penyakit stewart dan mengetahui potensi benih yang terinfeksi dalam penyebaran penyakit stewart di sentra produksi jagung di Sumatera Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan disentra produksi jagung di tiga kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat, yaitu: Kecamatan Kinali, Kecamatan Pasaman dan Kecamatan Luhak Nan Duo, Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Rumah Setengah Bayangan Fakultas Pertanian Universitas Andalas selama lebih kurang 5 bulan.

Penelitian ini terdiri atas : 1). Penyebaran dan tingkat serangan penyakit penyakit stewart pada areal pertanaman jagung, 2) Pengujian potensi benih dari sentra produksi sebagai sumber inokulum dalam penyebaran penyakit stewart.

A. Penelitian Lapangan

1. Observasi dan survei karakteristik gejala penyakit stewart di areal pertanaman jagung di Pasaman Barat

Metoda yang digunakan adalah *Stratified purposive random sampling*, yaitu penentuan lokasi sampel secara bertingkat. Langkah pertama penetapan kabupaten di Sumatera Barat yang dikategorikan sebagai daerah sentra produksi jagung. Kabupaten terpilih yaitu Kabupaten Pasaman Barat, selanjutnya ditetapkan kecamatan yang akan dievaluasi yaitu Kecamatan Kinali, Pasaman, dan Luhak Nan Duo. Dari kecamatan terpilih, ditentukan satu nagari sentra produksi terbesar berdasarkan Dinas Pertanian setempat dan dari masing-masing nagari akan dipilih secara acak 3 lokasi pengamatan

dan nantinya total lokasi pengamatan adalah 9 lokasi. Dari lokasi terpilih, sampel diambil secara acak,

Survei dilakukan terhadap tanaman yang menunjukkan gejala penyakit stewart yaitu 1). Insidensi layu stewart pada tanaman yang masih muda, 2) Intensitas Hawar stewart berupa bercak memanjang pada permukaan daun dari tanaman yang sudah dewasa. Dari pengamatan yang dilakukan dihitung insidensi dan intensitas serangan akibat penyakit ini disetiap lokasi pengamatan. 3). Wawancara dengan petani pemilik lokasi pengambilan sampel mengenai kultur teknis, yaitu sumber benih, varietas benih yang ditanam, cara pengelolaan tanah, pemupukan, pemakaian pestisida dan informasi mengenai penyakit dilapangan.

2. Pengambilan sampel dilapangan

Sampel tanaman yang diambil berupa batang, daun (5-10 helai), tongkol, dan malai yang memperlihatkan gejala khas, dikoleksi dari lapangan untuk pengujian di laboratorium. Untuk lot benih, diperlukan 400 benih per lot untuk pengujian. Tidak ada gejala karakteristik pada permukaan benih. Sampel diambil dari setiap lokasi yang ditetapkan dan disimpan dalam kertas koran dan dibawa kelaboratorium. Sebelum diamati sampel dapat disimpan dalam refrigerator (EPPO, 2006)

B. Penelitian Laboratorium

1. Isolasi dan identifikasi *Pantoea stewartii* dari sampel tanaman jagung

Metode ekstraksi yang digunakan adalah dengan memotong bagian tanaman yang menunjukkan gejala dan merendamnya selama beberapa menit dalam alkohol dan di bilas dengan akuades steril. Kemudian potongan tersebut diekstraksi dengan jalan dihancurkan menggunakan alu dan lumpang porselen. Suspensi hasil ekstraksi dipindahkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi akuades steril (0 dilution). Kemudian lakukan pengenceran dengan mengambil 1 ml ekstrak dan dimasukkan kedalam 9 ml akuades steril dalam tabung reaksi (konsentrasi 10^1), pengenceran dilakukan sampai konsentrasi 10^6 . Masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 1ml kediumiu NA dalam cawan petri dan disebar dengan rata menggunakan glass rod steril dan cawan petri ditutup rapat dan diberi selotip. Biakan dalam cawan petri diinkubasi dan diamati pertumbuhan sampai hari ke-5.

Dari hasil pencawangan pada media NA, semua bakteri yang menunjukkan cirir-ciri *Pantoea stewartii* dimurnikan. Isolat-isolat tersebut selanjutnya diuji sifat fisologis dan biokimianya. Pengujian tersebut meliputi: KOH test (Swanopel, 1988), Produksi Levan,

uji pigmen pada YDC, uji Pektinase, dan dai lanjutkan dengan uji patogenisitas pada tanaman jagung hibrida dan reaksi hipersensitif pada daun tembakau. (Schaad, 2001), (Schaad, 2001),

2. Pengujian potensi benih dari sentra produksi jagung sebagai sumber inokulum dalam penyebaran penyakit stewart.

2.1. Ekstraksi Bakteri *Pantoea stewartii* dari benih

Sampel benih dibagi menjadi subsampel sebanyak 100 benih untuk masing-masing lokasi dan dimasukan dalam plastik. Benih disterilisasi permukaan dengan air leding sampai bersih untuk membuang pengkontaminan dari permukaan benih. Masukkan air suling atau buffer pospat kedalam plastik yang berisi subsampel, kemudian tutup plastik. Subsampel diinkubasi di lemari es pada + 4° C satu malam. Setelah inkubasi, benih yang direndam diputar menggunakan rotasi shaker pada suhu-kamar selama 10-15 menit pada 200 rpm. Air rendaman yang diduga berisi masa bakteri dapat biakkan pada media NA (EPPO, 2006).

Dari hasil pencawangan pada media NA, semua bakteri yang menunjukkan ciri-ciri *Pantoea stewartii* dipindahkan ke medium YDC. Isolat-isolat yang menunjukkan karakter *Pantoea stewartii* (kuning, mucoid dan basah) diuji dengan Uji Gram menggunakan KOH. Koloni yang terdeteksi Gram (-) selanjutnya diuji secara fisiologis dan dilanjutkan dengan Uji Patogenisitas dan reaksi hipersensitifnya.

1.2. Uji Gejala bibit

Tes ini bertujuan untuk membuktikan bahwa *Pantoea stewartii* merupakan bakteri tular benih (seed-borne) pada jagung, dan untuk menguji kemampuan hidup benih. Dan mengamati pertumbuhan benih dan perkembangan gejala penyakit stewart pada fase bibit. Benih ditanam di tanah dalam polibag dan di pelihara di rumah setengah bayangan (EPPO, 2006).

1.3. Reaksi Hipersensitif (HR)

Untuk menghasilkan HR, bakteri dipindahkan dari NA ke media NB dan di inkubasi diatas rotary shaker selama 24 jam kemudian difiltrasikan kebawah permukaan daun tembakau pada 10⁴, HR akan muncul setelah 24 berupa luka nekrosis (Coplin and Kado, 2001).

1.4. Uji Patogenisitas

Uji patogenisitas dilakukan pada bibit jagung berumur 8 hari. Batang diinjeksi dengan suspensi bakteri 10⁸ CFU/ml luka water soaking akan muncul setelah 3 hari

dan tanaman akan layu antara 5 – 8 hari setelah inokulasi (Coplin and Kado, 2001). Injeksi bakteri dilakukan sampai pada pembuluh xylem terutama pada bagian petiole, batang atau akar (Klement, *et al.*, 1990)

3. Pengamatan

3.1. Insidensi layu stewart dilapangan

Insidensi layu stewart pada tanaman yang masih muda, dihitung berdasarkan jumlah tanaman yang terserang dinyatakan dalam bentuk proporsi atau persentase terhadap total yang diamati, dan diberi simbol x (Rivai, 1996).

$$X = S/N \leq 1 \quad \text{atau} \quad X = S/N \times 100\% \leq 100\%$$

Dimana : X = Insidensi penyakit

S = Jumlah tanaman yang sakit dari N tanaman

N = Jumlah tanaman yang diamati

Data ditampilkan dalam bentuk tabel.

1.2. Intensitas hawar stewart di lapangan

Intensitas hawar stewart dihitung menggunakan Pendugaan Selang dengan Sistem Horsfall dan Barratt (H.B) (Redman *et al.*, (1969) dalam Campbell & Laurence (1991), yaitu :

Intensitas (%)	Nilai Tengah (%)
0	0
0-3	1,5
3-6	4,5
6-12	9,0
12-25	18,5
25-50	37,5
50-75	62,5
75-88	81,5
88-94	91,0
94-97	96,5
97-100	98,0
100	100

Data ditampilkan dalam bentuk tabel.

1.3. Uji Gejala Bibit

Pengamatan daya kecambah normal dimulai pada hari ke-8 pada uji gejala bibit, dengan kriteria perkecambahan normal yaitu: a) akar primer atau satu set akar sekunder cukup kuat untuk menambatkan bibit bila ditumbuhkan pada tanah atau pasir, b) hipokotil panjang atau pendek, tapi tumbuh baik tanpa ada pecahan dalam, c) salah satu

atau kedua kotiledon hilang, sedangkan bagian-bagian lainnya baik dan vigorous, d) paling kurang ada satu daun primer dan satu tunas ujung yang sempurna, e) pembusukkan epikotil sebagian atau seluruhnya, sedangkan hipokotil dan akar tumbuh baik. Persentase daya kecambah dihitung dengan rumus:

$$T = \frac{\text{Jumlah benih herkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahan}} \times 100\%$$

Jumlah benih yang dikecambahan

Dimana T = Persentase daya kecambah

Untuk benih yang tidak tumbuh normal diamati perkembangan gejala penyakit stewart, dan dicatat proses perkembangan gejalanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi pertanaman jagung di lokasi pengambilan sampel

Sebagai pedoman untuk penetapan lokasi pengambilan sampel digunakan laporan dari Mawardi (2005), berdasarkan laporan tersebut, tiga kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat, yaitu Kecamatan Kinali, Pasaman, dan Luhak Nan Duo ditetapkan sebagai kecamatan sentra produksi jagung.

1. Tabel 1. Insidensi layu stewart pada tanaman jagung (1 – 6 minggu)

Kecamatan	Nagari / Jorong	Persentase tan terserang (%)
Kinali	Anam Koto Selatan	5 – 10
	Air Aur	6 – 15
Sungai Aur*	Kampung Jambu	< 5
Gunung	Muaro Kiawai	10 – 15
Tuleh*		
Pasaman	Ujung Tanah	1 – 3
	Simp. 4 Selatan	1 – 7
Luhak	Koto Baru (OPHIR	5 – 10
Nan	Tengah)	
Duo	Puji Rahayu	7 – 12
	Tampunik	< 5

* Data tambahan

Persentase tanaman jagung yang diduga terserang *Pantoea stewartii* di berbagai lokasi pengambilan sampel masih cukup rendah (tabel 1 dan 2). Sebagai penyakit yang tergolong baru di Indonesia akibat meningkatnya impor benih jagung, rendahnya

persentase tanaman yang terserang mencerminkan bahwa penyakit ini persentasenya masih rendah.

Rendahnya persentase gejala penyakit stewart di lokasi yang diteliti setidaknya membuktikan bahwa penyakit ini sudah ada dan berkembang di Sumatera Barat, selain di Pasaman Barat, Rahma dan Habazar (tidak dipublikasi) juga telah menemukan gejala penyakit stewart di Korong Gadang Kec Pauh Padang dan Kecamatan Lubuk Alung Padang Pariaman.

2. Tabel 2. Intensitas hawar stewart pada tanaman jagung (7 -12 minggu)

Kecamatan	Nagari / Jorong	Persentase tan terserang (%)
Kinali	Jorong Kapunduang	10 – 15
	Anam Kotó Selatan	7 – 10
	Base Camp	< 5
	Simpang Panco	< 1
Pasaman	Ujuang Tanah	12 – 15
	Batang Tiang	< 7
	Jambak Jalur 2	< 15
Luhak Nan	Desa Sarik Koto Baru	11 – 15
	Duo	
	Puji Rahayu	< 10

McGee (1997) menyatakan bahwa masuknya suatu patogen baru ke suatu negara atau wilayah tertentu, merupakan konsekuensi logis dari perdagangan atau pertukaran plasma nutriment antar negara. Kondisi ini juga terjadi dengan Sumatera Barat. Maraknya impor benih jagung menyebabkan munculnya peluang untuk masuknya *Pantoea stewartii* melalui benih jagung di Sumatera Barat, hasil Keputusan Menteri Pertanian RI No 38 tahun 2006, menyatakan bahwa patogen ini masih tergolong kategori A1 yaitu jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) yang belum terdapat di Negara Kesatuan Republik Indonesia. Namun kenyataan di lapangan, patogen ini sudah menyerang tanaman jagung diberbagai sentra produksi di Sumatra Barat (Rahma dan Habazar, tidak dipublikasikan).

Gejala penyakit stewart yang ditemukan di lapangan cukup beragam, mulai dari tanaman layu, kerdil dengan adanya garis hijau pucat kekuningan yang memanjang pada permukaan daun, tanaman yang masih muda dan gejala hawar berupa bercak memanjang

di sepanjang pertulangan daun dan pinggirnya mengalami nekrosis. Pada tanaman dewasa, Beragamnya gejala serangan yang muncul di lapangan merupakan ciri khas dari kasus *Pantoea stewartii*. (Yang, 2000; Thomas, 2002; Luebker L., 2003; Stack *et al.*, 2006) mengemukakan bahwa secara umum penyakit stewart terdiri atas dua fase: pertama terjadi pada tanaman muda dan yang kedua terjadi pada tanaman dewasa terutama setelah munculnya malai. Pada tanaman muda luka water soaking yang panjang terdapat di sepanjang daun (Luebker, 2003; Stack *et al.*, 2006). Daun memperlihatkan garis hijau pucat sampai kuning. Fase kedua dari penyakit stewart terjadi setelah munculnya malai. Infeksi hanya bersifat lokal (Yang, 2000). Umumnya gejala berupa lesio pada daun, lesio berupa goresan hijau sampai kuning dengan pinggiran yang tak beraturan dan bergelombang di sepanjang tulang daun dan juga diseluruh permukaan daun. Pada beberapa kasus, permukaan daun akan kering dan mati dengan gejala seperti kekurangan nutrisi.

Dengan ditemukannya gejala penyakit stewart di Sumatera Barat sudah seharusnya menjadi perhatian kita bersama, terutama instansi terkait di pemerintahan. Penyakit ini dapat berkembang sangat luas jika tidak diambil tindakan yang bijaksana. Penyakit stewart menimbulkan masalah besar bagi produsen jagung di Amerika Serikat lebih dari 100 tahun yang lalu, kehilangan hasil kualitas akibat penyakit ini meningkat selama abad 20, dimana pada saat itu penyakit stewart menjadi masalah yang serius (Stack *et al.*, 2006).

2. Hasil isolasi dan identifikasi *Pantoea stewartii* dari sampel tanaman jagung

Semua sampel tanaman jagung yang dicurigai terserang *Pantoea stewartii* di uji di laboratorium Bakteriologi Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Andalas, total jumlah sampel berupa batang dan daun jagung yang dicurigai terserang bakteri ini sebanyak 23 sampel, tidak ada gejala spesifik pada benih. Hasil isolasi pada media NA menunjukkan morfologi koloni yang beragam. Koloni yang dicurigai sebagai *Pantoea stewartii* adalah yang berukuran kecil, tumbuh setelah 5 hari, berwarna kuning sampai orange muda cembung (Bradbury, 1967 in EPPO, 1990).

Dari hasil pengujian dengan media Na dan YDC serta Uji Gram didapatkan 48 isolat yang mencirikan *Pantoea stewartii*. Sedangkan dari hasil pengujian reaksi hipersensitif dan uji patogenisitas di rumah kawat hanya 18 isolat yang memperlihatkan gejala khas penyakit stewart (Tabel 3). Sedikitnya isolat yang memperlihatkan gejala

khas penyakit stewart setelah dilakukan pengujian dirumah kawat kemungkinan besar disebabkan belum familiarnya kita dengan metode inokulasi.

Sedikitnya isolat yang memperlihatkan gejala pada uji patogenitas mungkin disebabkan oleh metode inokulasi yang kurang tepat, metode inokulasi yang digunakan disini adalah dengan menginjeksikan suspensi bakteri kedalam batang bibit jagung. Hal ini lumrah terjadi, apalagi untuk jenis penyakit yang masih relatif baru. Untuk itu semua isolat diperoleh disimpan dengan baik dalam refrigerator. Isolat-isolat dapat digunakan untuk pengujian yang lebih akurat dengan metode yang tepat.

Dengan demikian sudah dapat diperoleh informasi awal yang lebih meyakinkan bahwa bakteri *Pantoea stewartii*, penyebab penyakit stewart pada tanaman jagung sudah ada di Sumatera Barat

Tabel 3. Hasil identifikasi bakteri yang dicurigai *Pantoea stewartii* dari sentra produksi jagung di Kabupaten Pasaman Barat

No	No sampel	Nagari/Kecamatan	Identifikasi isolat sebagai <i>Pantoea stewartii</i>			
			Uji Gram	Uji Pektinase	Uji HR	Uji Patogenisitas
1	1.2	Kapunduang/Kinali	(-)	V	V	V
2	2.3	Anam Kt Sel/Kinali	(-)	V	V	V
3	2.4	Anam Kt Sel/kinali	(-)	V	V	V
4	2.6	Anam Kt Sel/Kinali	(-)	V	V	V
5	2.7	Anam Kt Sel/Kinali	(-)	V	V	V
6	3.1	Air Aur/Kinali		V	V	V
7	3.3	Air Aur/Kinali	(-)	V	V	V
8	12.1	Ujung Tanah/ Pasaman	(-)	V	V	V
9	12.2	Ujung Tanah/ Pasaman	(-)	V	V	V
10	14.2	Simp.4 Sel/ Pasaman	(-)	V	V	V
11	17.1	Ds. Sarik/Luhak Nan 2	(-)	V	V	V
12	18.2	Kt Baru/Lhk Nan 2	(-)	V	V	V
13	19.1	Puji Rhy/Lhk nan 2	(-)	V	V	V
14	19.2	Puji Rhy/Lhk nan 2	(-)	V	V	V
15	B1	Kapunduang/Kinali	(+)	V	V	V
16	B2	Anam Kt Sel/Kinali	(-)	V	V	V
17	B6.3	Puji Rhy/Lhk Nan 2	(-)	V	V	V

18	B6.4	Puj Rhy /Lhk Nan 2	(+)	V	V	V
----	------	--------------------	-----	---	---	---

Ket:

(+) Gram positif, (-) Gram negatif, (V) memberikan respon positif sebagai *Pantoea stewartii*, 15-18: isolat dari benih.

Uji gejala bibit

Dari hasil uji gejala bibit ditemukan adanya bibit yang memiliki gejala khas penyakit stewart. Gejala yang timbul berupa layu pada daun dengan adanya bercak memanjang yang basah, adanya bercak kuning kehijauan disepanjang pertulungan daun, tanaman kerdil. Dari hasil pengamatan selanjutnya, bibit yang bergejala pada akhirnya mati. Menurut Thomas (2002), Bibit yang bergejala penyakit stewart memperlihatkan garis hijau pucat sampai kuning pada daunnya, bakteri mneginfeksi tanaman pada semua fase umur, tapi kerusakan yang paling parah terjadi pada saat infeksi terjadi pada saat tanaman berusia muda (terutama saat menjelang munculnya 5 helai daun)

Secara internal tingginya produksi polisakarida oleh bakteri menyebabkan terjadinya penyumbatan pada pembuluh xilem, hal ini menyebabkan kurangnya suplai air dan nutrisi ke tanaman, sehingga tanaman menjadi layu dan mati. Jika batang tanaman muda yang terinfeksi dipotong akan terlihat adanya massa bakteri berwarna kuning, pada kebanyakan tanaman yang terinfeksi akan terlihat adanya rongga pada pangkal batang. Tanaman yang terinfeksi jika tidak mati akan menjadi kerdil dan tidak akan menghasilkan bulir (Luebker, 2003; Stack *et al*, 2006).

KESIMPULAN

1. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah Keberadaan penyakit stewart oleh bakteri *Pantoea stewartii* di daerah sentra produksi jagung di kabupaten Pasaman Barat sudah terdeteksi dengan perkiraan persentase serangan 1%-15 %.
2. Sudah diperoleh isolat *Pantoea stewartii* dari pertanaman jagung di Pasaman Barat setelah diuji patogenisitas didapatkan 18 isolat yang menimbulkan gejala khas penyakit stewart.
3. Dari uji gejala bibit ditemukan adanya bibit yang memperlihatkan gejala layu dan kerdil dengan kisaran 3%-8%

Dari penelitian disarankan penelitian ini dilanjutkan dengan analisis keragaman secara morfologi dan molekuler.

DAFTAR PUSTAKA

- EPPO quarantine Pests. Data Sheets on Quarantine Pests. *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii*. Prepare by CABI and EPPO for the EU under contract 90/399003. (25 Januari 2007)
- EPPO. 2006. Diagnostic *Pantoea stewartii* subsp. *Stewartii*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 111–115.
- Deptan. 2006. Jenis-jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) Golongan I dan Golongan II (Kategori A1). Departemen Pertanian RI.
- Luebker Leonard. 2003. Stewart's Wilt. Technical Resource
<http://www.ipm.psu.edu/corn/cornwilt.htm> [11 Oktober 2006].
- Mawardi,E. 2005. Tantangan Menuju Swasembada Jagung di Sumatera Barat. BPTP Sumbar.
- Neergaard P. 1977. Seed Pathology. Volume 1. New York: John Wiley & Sons.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases. Second Edition. APS Press. The American Phytopathological Society.
- Stack J, Chaky J, and Giesler L. 2002. Publication Wilt of Corn in Nebraska.
<http://www.ipm.psu.edu/corn/cornwilt.htm> [11 Oktober 2006].
- Thomas A. Zitter. 2002. Stewart's Bacterial Wilt-Still a Problem After 107 Years. Department of Plant Pathology Cornell University Ithaca, NY 14853. (25 Januari 2007).
- Yang, XB. 2000. More on Stewart's wilt. Integrated Crop Management. May 29, 2000. (25 Januari 2007).