

HUBUNGAN ANTARA FREKUENSI KEDATANGAN IMAGO *ERIONOTA THRAX* PADA BUNGA PISANG DAN KETERJADIAN PENYAKIT LAYU BAKTERI PISANG PADA LAHAN SAWAH, TEGALAN DAN PEKARANGAN

Radix Suharjo¹, Siti Subandiyah² dan Edhi Martono²

ABSTRACT

Relationship Between Arrival Frequency of *Erionota thrax* to the Banana's Flower and Disease Incidence of Banana Bacterial Wilt in Wet Rice Field, Dry Field and House Yard. This research was conducted in the Sub District of Samigaluh, Kulon Progo and Laboratory of Bacteriology, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta December 2002 to June 2003. The aim of this research was to investigate relationship between arrival frequency of *Erionota thrax* to the banana's flower and disease incidence of Banana Bacterial Wilt in the three different land uses (wet rice field, dry field and house yard). A survey method was done in this research. Stratified purposive sampling was performed to collect the data. Strata used were wet rice field, dry field and house yard. Observation of the arrival frequency of *E. thrax* was done to the flowering banana. Data that collected in this study were disease incidence of Banana Bacterial Wilt and arrival frequency of *E. thrax* to the banana's flower. The data was analyzed with Correlation test using SPSS 11.5 for windows with 5% of significant level. The results showed that the arrival frequency of imago *E. thrax* to the banana's flower per one flowering seasons (5 days) were 17.65 imago (wet rice field), 15.65 imago (dry field) and 11 imago (house yard). Meanwhile, the disease incidence of Banana Bacterial wilt in the three different land uses were 5.41% (wet rice field), 3.81% (dry field) and 7.10% (house yard). Correlation analysis showed that there was no relationship between arrival frequency of *E. thrax* to the banana's flower and the disease incidence of Banana Bacterial Wilt in the three different land uses. Its means that the arrival frequency of *E. thrax* to the banana's flower did not influence the disease incidence of banana bacterial wilt in those areas.

Key words : *Erionota thrax*, banana bacterial wilt, disease incidence, arrival frequency

PENDAHULUAN

Penyakit layu bakteri dewasa ini menjadi salah satu permasalahan penting yang terlupakan dalam usaha peningkatan produksi pisang di dunia (Sequeira, 1998). Di Indonesia, penyakit ini pertama kali dideskripsikan oleh Gaumann pada tahun 1920 di Sulawesi (Eden-Green, 1994). Penyebab penyakit tersebut pertama kali dideskripsikan dengan sebutan *Pseudomonas celebensis* dan hal tersebut ditegaskan kembali oleh Hartati *et al.* (1989) dan Supriadi (1999).

Saat ini, pemakaian nama *P. celebensis* untuk menyebut penyebab penyakit layu bakteri pisang di Indonesia tidak pernah dipakai lagi. Beberapa peneliti menyebut penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman pisang di Indonesia sebagai *Blood Disease Bacterium* (Eden-Green, 1994, Schaad *et al.*, 2001).

Blood Disease Bacterium (BDB) dapat tersebar melalui bibit (anakan pisang), tanah, alat-alat pertanian dan serangga (Suspendy, 2001). Anonimus (1971) melaporkan bahwa serangga-

serangga yang mengunjungi bunga pisang menjadi agen utama dalam penyebaran patogen penyebab layu bakteri. Ada beberapa jenis serangga yang berpotensi sebagai agen penyebar penyakit layu bakteri antara lain serangga dari ordo Hymenoptera (*Apidae*), Diptera (*Chloropidae*, *Scaaridae*, *Sarchopagidae*, *Antomyidae*, *Platyzidae*, *Tephritidae*, *Drosophilidae*, *Muscidae*, *Syrphidae*, *Culicidae*), Lepidoptera (*Coleophoridae*), Blattaria (*Blattidae*) (Suspendy, 2001; Supriadi, 2005).

Subandiyah *et al.* (2005) melaporkan ada dua spesies serangga dominan di daerah pertanaman pisang di Yogyakarta yang mempunyai keterjadian penyakit layu bakteri yang tinggi. Serangga tersebut adalah *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera) dan *Erionota thrax* (Lepidoptera). Suharjo *et al.* (2006) melaporkan bahwa imago *E. thrax* mempunyai potensi untuk menyebarkan *Blood Disease Bacterium* (BDB). Hal itu ditunjukkan dengan ditemukannya bakteri tersebut di bagian kaki, sayap, permukaan

¹ Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
email : radix_suharjo@yahoo.com

² Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

tubuh, permukaan kepala dan dalam kepala imago *E. thrax*.

Imago *E. thrax* akan aktif sekitar sore hari dan paling aktif pada senja hari dan awal pagi hari. Imago biasanya akan terlihat terbang mengelilingi dan hinggap pada bunga pisang untuk makan nektar dari bunga pisang dan akan kawin selama terbang (Kalshoven, 1981). Kenyataan ini memunculkan dugaan bahwa imago *E. thrax* dapat menyebarkan *BDB* ke tanaman pisang sehat yang lain selama aktivitasnya. Namun begitu, sampai saat ini belum ada laporan tentang peranan serangga ini dalam menyebarkan *BDB*. Untuk itu, dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara frekuensi kedatangan serangga ini pada bunga pisang dan terjadinya penyakit layu bakteri pisang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2002 sampai Juni 2003. Pengamatan frekuensi kedatangan imago *Erionota thrax* pada bunga pisang dan terjadinya penyakit layu bakteri pisang dilaksanakan di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo, Yogyakarta, yang merupakan daerah endemik penyakit layu bakteri pisang. Isolasi dan identifikasi *BDB* dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi, Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Isolasi bakteri penyebab penyakit. Untuk meyakinkan bahwa tanaman yang menunjukkan gejala layu yang ditemukan di lapangan disebabkan oleh *BDB*, maka dianggap perlu untuk melakukan isolasi terhadap patogen penyebab layu tersebut. Isolasi dilakukan pada buah dari tanaman pisang yang menunjukkan gejala layu. Permukaan kulit buah pisang didisinfeksi dengan larutan alkohol 70%. Setelah itu kulit buah pisang dipotong dadu ukuran 1 cm dan dimasukkan ke dalam *phospat buffer salin* (PBS) 0,02 M pH 7,2 dan divortex. Selanjutnya suspensi PBS tersebut digoreskan dalam media CPG (*casamino acid pepton glucose*) dan diinkubasikan di dalam ruangan dengan suhu kamar. Pengamatan dilakukan terhadap koloni bakteri yang tumbuh 48 – 72 jam setelah isolasi. Koloni bakteri yang diduga sebagai penyebab penyakit darah pisang kemudian diuji gram dengan menggunakan KOH 3% dan uji reaksi hipersensitif pada tanaman tembakau. Apabila

uji reaksi hipersensitif menunjukkan hasil yang positif, kemudian dilanjutkan dengan uji patogenesitas pada tanaman pisang varietas kepok hasil kultur jaringan yang berumur 2 bulan. Identifikasi bakteri mengacu pada Fahy & Hayward (1983), Eden-Green (1994), Supriadi (1999), dan Schaad *et al.* (2001).

Pengamatan frekuensi kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang. Pengamatan jumlah kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang dilakukan pada awal pagi hari sekitar pukul 5.00 WIB sampai 6.30 WIB dan awal sore hari pada pukul 17.30 WIB sampai 18.30 WIB. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung jumlah imago yang datang pada bunga pisang secara langsung di bawah pohon pisang. Penentuan tanaman pisang yang diamati dilakukan dengan melakukan survei terhadap tanaman pisang yang berbunga. Pada masing-masing strata penggunaan lahan (sawah, pekarangan dan tegalan) diambil tiga tanaman pisang yang berbunga untuk diamati.

Pengamatan dan perhitungan keterjadian penyakit. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah tanaman pisang yang terserang *BDB* yang dilakukan dengan cara survei pada lima daerah pengamatan (Menggermalang, Kayu Gede, Dukuh, Jati dan Sendat) selama 7 bulan dengan jarak waktu pengamatan 1 minggu sekali. Keterjadian penyakit darah pisang dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Rivai, 2005) :

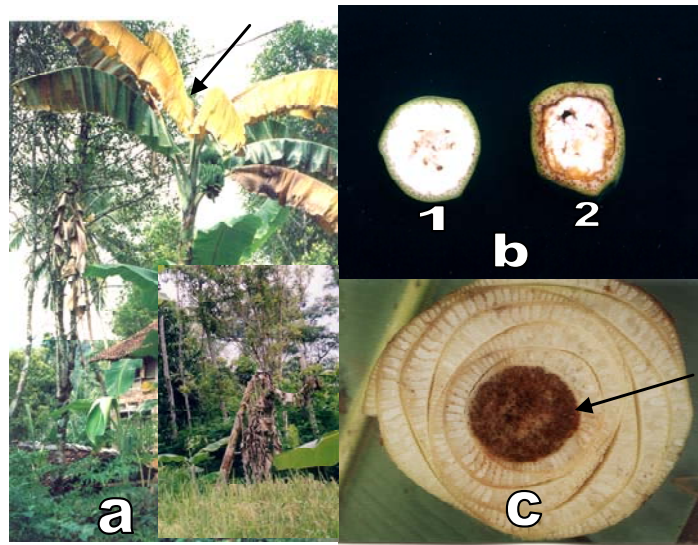
$$KP = \frac{\text{Jumlah tanaman pisang yang sakit}}{\text{Jumlah tanaman pisang yang diamati}} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = Keterjadian penyakit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi tanaman yang terinfeksi penyakit layu bakteri pisang di lapangan Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa tanaman pisang yang terinfeksi penyakit layu di lapangan menunjukkan gejala daun yang menguning dimulai dari titik tumbuh, dan pada gejala lanjut daun-daun yang lain patah mengelilingi *pseudostem* (Gambar 1a). Apabila



Gambar 1. a. Gejala tanaman terkena penyakit layu bakteri, dengan adanya daun yang menguning dimulai dari titik tumbuh; inset : gejala sudah lanjut
 b. Gejala perubahan bentuk dan warna pada bagian dalam buah; 1). buah sehat, 2). buah sakit
 c. Adanya bercak coklat pada batang asli tanaman pisang yang terinfeksi

buah dipotong, akan terlihat bagian dalam buah rusak, dan bagian dalam kulit buah akan terlihat berwarna coklat (Gambar 1b). Pada batang yang dipotong melintang, akan terlihat warna coklat pada batang asli (*hati pisang*) dan adanya eksudat bakteri (ose bakteri) yang keluar dari batang pisang yang telah dipotong tersebut (Gambar 1c). Gejala ini sesuai dengan gejala penyakit layu bakteri pisang yang dikemukakan oleh Eden-Green (1994), Supriadi (1999) dan Anonimous (2002).

Isolasi dan identifikasi bakteri. Dari hasil isolasi yang dilakukan, ternyata ditemukan koloni bakteri yang memiliki ciri-ciri berwarna putih susu, berbentuk mucoid, viscid (lengket), dengan pertumbuhan yang sangat lambat (Gambar 2). Ciri-ciri tersebut sesuai dengan ciri-ciri koloni *BDB* yang dideskripsikan oleh Eden-Green (1994) dan Schaad *et al.* (2001).

Hasil uji gram menunjukkan bahwa koloni bakteri yang ditemukan tersebut merupakan kelompok gram negatif. Uji reaksi hipersensitif menunjukkan hasil yang positif yang ditunjukkan dengan adanya nekrotik pada daerah yang disuntikkan suspensi bakteri (Gambar 3a). Hasil uji patogenitas menunjukkan bahwa bakteri tersebut bersifat patogen terhadap tanaman pisang, dengan penampakan gejala layu, seperti pada gejala serangan *BDB* (Gambar 3b).

Hasil tersebut menyakinkan bahwa koloni bakteri tersebut merupakan koloni *BDB*.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa gejala layu tanaman pisang yang ditemukan di lapangan merupakan gejala layu bakteri yang disebabkan oleh *BDB*. Dengan begitu maka dapat dipastikan bahwa di daerah tersebut terdapat sumber inokulum *BDB* yang diduga dapat disebarkan oleh imago *E. thrax*.

Frekuensi kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang. Dalam satu hari, satu tanaman pisang yang berbunga dikunjungi oleh 2,20 ekor (pekarangan), 3,53 ekor (sawah) dan 3,13 ekor (tegalan) imago *E. thrax*. (Tabel 1). Hasil ini merupakan rata-rata dari tiga tanaman pisang berbunga yang diamati untuk tiap strata penggunaan lahan dari lima daerah pengamatan (Menggermalang, Kayu Gede, Dukuh, Jati dan Sendat).

Imago *E. thrax* akan mengunjungi bunga pisang pada waktu bunga pisang mulai membuka seludangnya, ataupun pada bunga pisang yang seludangnya sudah terbuka secara penuh, namun masih terdapat bunga pisang jantan yang menempel pada buah pisang untuk mencari nektar Gambar 4.

Nektar dihasilkan oleh bunga pisang jantan sehingga *E. thrax* harus dapat mencapai bunga pisang jantan untuk mendapatkan nektar tersebut. Bunga



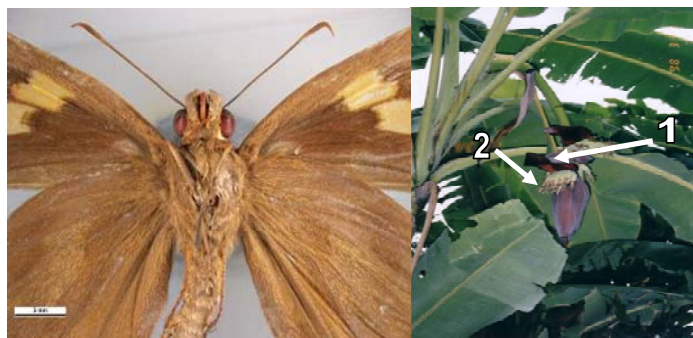
Gambar 2. Koloni *BDB* setelah inkubasi selama 48 jam



Gambar 3. a. Hasil positif pada uji reaksi hipersensitif (adanya daerah nekrotik)
b. Hasil positif pada uji patogenesis

Tabel 1. Frekuensi kedatangan *E. thrax* pada bunga pisang

Strata Penggunaan Lahan	Frekuensi Kedatangan		Jumlah (ekor/hari)
	Pagi (ekor/hari)	Sore (ekor/hari)	
Pekarangan	1,13	1,07	2,20
Sawah	1,47	2,06	3,53
Tegalan	1,40	1,73	3,13



Gambar 4. a. Imago *E. thrax* (Walker, 2006)
b. Bunga tanaman pisang yang dikunjungi oleh *E. thrax*
1. Seludang bunga pisang
2. Bunga pisang jantan

betina berkembang menjadi buah tanpa pembuahan) (Anonymous, 2007; Crane *et al.*, 2007; Chia & Huggins, 2007; Nelson *et al.*, 2006) di dalam seludang bunga pisang dan akan dapat dikunjungi oleh *E. thrax* apabila seludang bunga pisang tersebut telah membuka.

Rata-rata waktu yang dibutuhkan satu bunga pisang untuk membuka seludang bunga secara penuh adalah satu minggu, dan setelah itu bunga pisang yang tersisa akan dipotong. Membukanya seludang bunga pisang akan berlangsung selama dua hari setelah bunga pisang keluar dengan sempurna. Jadi kedatangan *E. thrax* pada bunga pisang akan berlangsung selama lima hari. Dengan demikian satu kali masa berbunga, tanaman pisang akan dikunjungi oleh *E. thrax* rata-rata sebanyak 11 ekor (2,20 ekor x 5 hari) untuk daerah pekarangan, 17,65 ekor (3,53 ekor x 5 hari) untuk daerah sawah dan 15,65 ekor (3,13 ekor x 5 hari) untuk daerah tegalan.

Keterjadian penyakit pada berbagai strata penggunaan lahan. Menurut informasi yang

didapatkan dari kepala Dusun Kayu Gede, jumlah tanaman pisang yang ada di daerah penelitian adalah 363 batang di Dusun Menggermalang, 400 batang di Dusun Kayu Gede, 303 di Dusun Dukuh, 239 di Dusun Jati dan 244 di Dusun Sendat dengan persebaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Dalam kurun waktu 7 bulan pengamatan, ketiga strata penggunaan lahan pada lima lokasi penelitian tersebut mempunyai rata-rata keterjadian penyakit sebesar 3,81% (tegalan), 5,41% (sawah) dan 7,10% (pekarangan). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Strata penggunaan lahan sawah merupakan daerah pertanaman padi dengan sistem irigasi sederhana. Sistem irigasi sederhana merupakan sistem irigasi tanpa ada saluran khusus secara permanen, tapi hanya merupakan parit-parit kecil tanpa diperkeras menggunakan semen. Di daerah ini, tanaman pisang ditanam di sela-sela pertanaman padi. Daerah tegalan digunakan untuk menanam ketela pohon, cabai keriting, kacang panjang, tanaman obat-obatan, tanaman pisang serta murbei. Pekarangan merupakan

Tabel 2. Persebaran tanaman pisang di daerah penelitian

Daerah pengamatan	Jumlah tanaman pisang pada strata penggunaan lahan :			Jumlah (batang)
	Sawah (batang)	Tegalan (batang)	Pekarangan (batang)	
Menggermalang	73	181	109	363
Kayu Gede	80	200	120	400
Dukuh	61	152	90	303
Jati	48	120	71	239
Sendat	49	122	73	244
Jumlah	311	775	463	1549

Tabel 3. Keterjadian penyakit pada tiga strata penggunaan lahan

Daerah pengamatan	Keterjadian penyakit pada strata penggunaan lahan :		
	Sawah (%)	Tegalan (%)	Pekarangan (%)
Menggermalang	2,47	0	7,74
Kayu Gede	2,5	1,67	2,5
Dukuh	1,64	7,78	4,61
Jati	2,08	0	9,17
Sendat	18,37	9,59	11,48
Jumlah	27,06	19,04	35,5
Rata-rata	5,41	3,81	7,10

Tabel 4. Hasil uji korelasi antara frekuensi kedatangan *E. thrax* dan keterjadian penyakit layu bakteri pisang

		Frekuensi kedatangan <i>E. thrax</i>	Keterjadian penyakit layu bakteri pisang	Strata penggunaan lahan
Frekuensi kedatangan <i>E. thrax</i>	<i>Pearson Correlation</i>	1,00	-0,208	-0,374
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,00	0,456	0,170
	N	15	15	15
Keterjadian penyakit layu bakteri pisang	<i>Pearson Correlation</i>	-0,208	1,00	0,138
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,456	0,00	0,623
	N	15	15	15
Strata penggunaan lahan	<i>Pearson Correlation</i>	-0,374	0,138	1,00
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,170	0,623	0,00
	N	15	15	15

Hasil uji korelasi pada taraf nyata 5%

daerah halaman yang berada di sekitar rumah dengan jenis tanaman yang ditanam antara lain kopi, teh dan pisang.

Hubungan frekuensi kedatangan imago *E. thrax* dan keterjadian penyakit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dalam satu masa berbunga (selama 5 hari), satu bunga pisang di daerah pengamatan didatangi rata-rata sebanyak 11 ekor untuk daerah pekarangan, 17,65 ekor untuk daerah sawah dan 15,65 ekor untuk daerah tegalan. Sedangkan rata-rata keterjadian penyakit layu bakteri tanaman pisang pada masing-masing strata penggunaan lahan mencapai 3,81% (tegalan), 5,41% (sawah) dan 7,10% (pekarangan).

Hasil uji korelasi memperlihatkan bahwa tidak ada hubungan antara frekuensi kedatangan *E. thrax* pada bunga pisang dengan keterjadian penyakit layu bakteri tanaman pisang pada strata penggunaan lahan sawah, tegalan dan pekarangan di daerah ini (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang tidak mempengaruhi keterjadian penyakit layu bakteri tanaman pisang.

Dengan kata lain, kedatangan *E. thrax* pada bunga pisang tidak mempengaruhi resiko tanaman pisang tersebut untuk dapat terinfeksi. Kenyataan ini memperlihatkan bahwa imago *E. thrax* hanya berperan sebagai pembawa inokulum dan memindahkannya ke tanaman pisang yang lain secara

acak. Diduga masih ada cara lain yang lebih efektif untuk menularkan *BDB* di daerah ini.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata keterjadian penyakit layu bakteri pisang di tiga strata penggunaan lahan di lima daerah pengamatan adalah sebesar 5,41% (sawah), 3,81% (tegalan) dan 7,10% (pekarangan). Dalam satu masa berbunga (selama 5 hari), satu bunga pisang di daerah pengamatan didatangi rata-rata sebanyak 11 ekor untuk daerah pekarangan, 17,65 ekor untuk daerah sawah dan 15,65 ekor untuk daerah tegalan. Frekuensi kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang tidak mempengaruhi keterjadian penyakit layu bakteri pisang pada strata penggunaan lahan sawah, tegalan dan pekarangan. Hal itu terlihat dari hasil uji korelasi yang menunjukkan tidak adanya korelasi (hubungan) antara frekuensi kedatangan imago *E. thrax* pada bunga pisang dan keterjadian penyakit layu bakteri pisang di tiga strata penggunaan lahan tersebut.

SANWACANA

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Eddy Mahrub, M.Sc. (alm), Herawati Awaliah S.P., Bpk Winarno dan Bpk. Sarjiman atas semua saran dan bantuan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2007. *Hands with Yellow Fingers*. <<http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/economicbotany/Musa/index.html> diakses tanggal 24 maret 2007>
- _____. 2002. *Selected Key Exotic Threats to WA's Banana Industry*. <[http // : www. agric. gov. au/program/app/Industry/hortguard/bananafacts/Indus.pdf](http://www.agric.gov.au/program/app/Industry/hortguard/bananafacts/Indus.pdf)>
- _____. 1971. *Pests Control In Banana (Pans manual no 1). PANS 56 Gray's Inn road. London WCIX 8 LU. England*.
- Chia, C. L. & C.A. Huggins, 2007. *General Crop Information*. <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/crops/i_banana.htm diakses tanggal 24 Maret 2007>
- Crane, J.H., C. F. Balerdi, & I. Maguire. 2007. *Banana Growing in the Florida Home Landscape*. University of Florida. IFAS Extentions. <<http://edis.ifas.ufl.edu/MG040> diakses tanggal 24 Maret 2007>.
- Eden-Green, S. J. 1994. *Banana Blood Disease*. <http://www.inibab.org/publication/factsheet/fiche_3eng.Pdf>
- Fahy, P.C. & A.C. Hayward. 1983. Media and methods for Isolation and Diagnostic Tests. In : Fahy, P.C & G.J. Persley. *Plant Bacterial Disease A Diagnostic Guide*. Academic Press.
- Hartati, S.Y. Supriadi & S.J. Eden-Green. 1989. Uji Patogenesitas Bakteri Penyebab Penyakit Darah (Blood Disease) Pisang Pada beberapa Varietas Pisang dan Tanaman Solanaceae. *Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Denpasar. Hal. 273 – 275
- Kalshoven, L.G.E.1981. *The Pests Of Crops In Indonesia*. PT Ichtiar Baru-Van Hoove. Jakarta.
- Nelson, S.C., R. C. Ploetz, & A. K. Kepler. 2006. *Musa species (banana and plantain). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. <<http://www.agroforestry.net/tti/Musa-banana-plantain.pdf> diakses tanggal 23 Maret 2007>.
- Rivai, F. 2005. *Dasar – Dasar Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Yayasan perguruan Tinggi Komputer. UPI Press. Padang
- Schaad, N.W, J.B Jones & W. Chun. 2001. *Laboratory Guide For Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. APS Press. Minnesota.
- Sequeira, L .1998. *Bacterial Wilt : the Missing Element in International Banana Improvement Programs in : P. Prior, C. Allen, J. Elphinstone. Bacterial Wilt Disease, Molecular and Ecological Aspects*. Springer-Verlag, BerlinHeidelberg & INRA Paris.
- Subandiyah, S., S. Indarti, T. Harjaka, S.N.H., Utami, C. Sumardiyono, & Mulyadi. 2005. *Bacterial Wilt Diseases Complex of Banana in Indonesia*. In: C. Allen, P. Prior, A.C. Hayward. *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum Species Complex*. American Phytopathological Society Press, Minnesota.
- Suharjo, R., S. Subandiyah & E. Martono. 2006. *Potensi Erionota thrax Sebagai Agen Penyebar Patogen Penyebab Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Pisang (Blood Disease Bacterium)*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 6(2) : 100 - 106
- Supriadi. 2005. *Present Status of Blood disease In Indonesia*. In : C. Allen, P. Prior, A.C. Hayward. *Bacterial Wilt Disease and The Ralstonia Solanacearum Species Complex*. APS Press. St. Paul. Minnesota U.S.A.
- _____. 1999. *Karakteristik Kultur dan Patogenesitas Isolat Ralstonia solanacearum Penyebab Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang*. *Jurnal Hortikultura (Journal of Horticulture)* 9(2) : 129 – 136

- Suspendy, R. 2001. Potensi Beberapa Jenis Serangga Dalam Penyebaran Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia Solanacearum*) Pada Tanaman Pisang. *Prosiding Perspektif Pembangunan Pertanian dan Kehutanan Tahun 2001 ke Depan (Buku II)*. Pusat Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Walker, K. 2006. *Banana skipper* (Erionota thrax) *Pest and Diseases Image Library*. <<http://www.padil.gov.au/viewPestDiagnosticImages.aspx?id=77>> diakses tanggal 23 Maret 2007>