



KARYATULIS

**PENYAKIT DARAH BAKTERI
(BLOOD DISEASE BACTERIUM) PADA TANAMAN PISANG
(MUSA PARASIDIACA.L)**



Oleh :
Dr.Ir.Suswati.MP

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2012**

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan KaruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan judul: **PENYAKIT DARAH BAKTERI (BLOOD DISEASE BACTERIUM) PADA TANAMAN PISANG (MUSA PARASIDIACA L.)**

Karya tulis ini ditujukan untuk menambah sumber informasi mengenai penyakit utama sebagai penyebab turunnya produksi pisang di Indonesia. Dalam karya tulis ini di bahas mengenai daur hidup patogen, gejala dan dampak kerugian yang ditimbulkan oleh patogen serta cara pengendaliannya.

Penulis berharap kiranya karya tulis ini dapat bermanfaat untuk sumber informasi dalam penyempurnaan materi ajar.

Medan, Nopember 2011

Dr.Ir.Suswati.MP

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
I. PENDAHULUAN	1
II. POTENSI TANAMAN PISANG	2
2.1. Tanaman Pisang	3
2.2. Jenis-jenis Tanaman Pisang	5
2.3. Penyakit Darah Bakteri pada Tanaman Pisang	7
2.4. Pengendalian	20
III. KESIMPULAN	20
IV. DAFTAR PUSTAKA	21

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Pengelompokan Tanaman Pisang berdasarkan jenis dan contoh yang ada baik terjadi secara alami maupun silangan buatan	5
Tabel 2. Ciri-ciri umum <i>M.acuminata</i> dan <i>M.balbisiana</i> yang sering digunakan dalam identifikasi dan pengelompokan tanaman pisang ..	6
Tabel 3. Beberapa kultivar pisang komersil untuk konsumsi buah segar dan sebagai buah olahan beserta genomnya.....	6
Tabel 4. Luas serangan penyakit darah bakteri Tahun 2005 di Sumatera Barat	10
Tabel 5. Karakteristik strain BDB dibandingkan dengan <i>P.solanacearum</i> ras 2	12
Tabel 6. Karakteristik <i>R.solanacearum</i> ras 2	13
Tabel 7. Reaksi beberapa kultivar pisang terhadap bakteri darah	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kelompok pisang olahan pisang Panjang dan Kepok Sepatu Amora	9
Gambar 2. Gejala penyakit BDB pada tanaman pisang	16
Gambar 3. Gejala penyakit BDB pada batang semu	16
Gambar 4. Gejala penyakit BDB pada buah	17
Gambar 5. Pertanaman pisang yang rusak akibat penyakit darah di T.Panjang	19
Gambar 6. Serangga Vektor BDB	19

I.PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pisang merupakan salah satu komoditas buah unggulan yang berpeluang sangat tinggi untuk diversifikasi pangan, food security dan agribisnis di Indonesia. Berdasarkan proyeksi peningkatan jumlah penduduk dari 220-230 juta diperkirakan kebutuhan konsumsi segar dalam negeri akan mencapai 1,8 - 2,3 juta ton dan tingkat konsumsi produk olahnya dari tahun 2005 sampai 2010 diperkirakan akan meningkat dari 8,2-10 kg/kapita/tahun (Anonim, 2005).

Jenis pisang yang dikembangkan secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu sebagai pisang yang dikonsumsi segar dan pisang olah. Jenis pisang olah (plantain) diantaranya adalah pisang Raja, Nangka dan Kepok. Umumnya jenis pisang tersebut diolah menjadi kripik, sale dan tepung pisang. Proyeksi kebutuhan pisang tersebut sebagai produk olahan mulai tahun 2005 -2010 mencapai 90.000 ton. Volume tersebut memerlukan areal penanaman seluas 6000 ha pada tahun 2010, dimana 4500 ha sudah tersedia tetapi belum dikelola secara intensif, sedang 1500 ha akan dilakukan pembukaan lahan baru (Anonim, 2005). Sentra produksi pisang di Indonesia tersebar di 16 propinsi dengan 70 kabupaten. Daerah produsen pisang nasional terbesar (63 %) berasal dari pulau Jawa yaitu propinsi Jawa barat , Jawa Timur dan Jawa tengah, Sumatera 18 %, Kalimantan 6 %, Sulawesi 6 %, Bali dan Nusa Tenggara 8 %. Posisi Sumatera Barat menduduki urutan ke lima pada tahun 1999, posisi tersebut merosot menjadi urutan ke enam belas (terakhir) pada tahun 2003 (Anonim, 2005).

Secara nasional produksi pisang masih rendah ($11.60-16.30 \text{ ton ha}^{-1}$) dibanding potensi produksi yang dapat mencapai $20-60 \text{ ton ha}^{-1}$ bahkan untuk kultivar group Cavendish ada yang bisa mencapai 100 ton ha^{-1} (Verheij dan Coronel (1992) *cit* Tutik Setyawati (1996). Terjadi kecenderungan penurunan produktivitas pisang sejak tahun 1995 ($13.58 \text{ ton ha}^{-1}$) menjadi $12.51 \text{ ton ha}^{-1}$ (7.88%) pada tahun 1999 (Tabel 1) (FAOSTAT, 2005 *cit* Anonim, 2005).

Salah satu penyebab penurunan produktivitas pisang adalah penyakit darah bakteri yang disebabkan oleh Blood disease bacterium (BDB). Penyakit ini menempati urutan pertama dalam daftar prioritas penyakit yang disusun oleh jaringan kerjasama Asia

Pasifik (Valmayor *et al.*, 1991 *cit* Hermanto, *et al.*, 1998), yang menyebabkan kehilangan hasil 20-100 %, dan kontaminasi lahan sehingga tidak dapat ditanami dalam waktu 1 tahun. Luas serangan penyakit darah bakteri di Indonesia pada tahun 2003 mencapai 1.864.125 ha, 817.437 tahun 2004, 217.638 tahun 2005, meningkat menjadi 1.001.580 ha pada tahun 2006 dan 1.790.921 ha (44.07%) pada tahun 2007 (Ditlin Hortikultura, 2008).

Tabel 1. Luas panen , produksi dan produktivitas pisang Indonesia*

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ha ton ⁻¹)
1995	280.242	3.805.431	13.58
1996	245.769	3.023.485	12.30
1997	263.686	3.057.080	11.60
1998	258.441	3.176.750	12.29
1999	269.778	3.375.851	12.51
2000	265.000	3.746.962	14.14
2001	277.000	4.300.422	15.53
2002	269.000	4.384.384	16.30
2003	308.500	4.311.959	13.98
2004	300.000	4.400.000	14.67

• Sumber : FAOSTAT,2005

Penyakit ini telah dilaporkan di wilayah Banjarbaru, Pulau Selayar, Minahasa, Maluku Tengah, Jayapura (Soenarjono *et al.*, 1989; Muharam dan Subijanto, 1991; Edison *et al.*, 1998), Sulawesi Selatan (Roesmiyanto dan Hutagalung., 1998), Jawa (Subianto, 1989; Eden Green., 1992; Hermanto, 1999), beberapa lokasi di Sumatera (Hermanto *et al.*, 1998; Setyobudi dan Hermanto., 1999), Bali dan Nusa Tenggara Barat (Hermanto and Setyawati, 2000). Berdasarkan inokulasi buatan diketahui bahwa tidak terdapat varietas yang tahan terhadap penyakit ini (Wardlaw, 1972; Baharuddin , 1994) tetapi kerusakan di lapang terutama terjadi pada pisang Kepok dan pisang olahan lain (Sahlan dan Nurhadi, 1994; Dikin *et al.*, 1995; Cahyaniati *et al.*, 1997; Hermanto *et al.*, 1998; Hermanto, 1999 ; Setyobudi dan Hermanto, 1999). Jenis-jenis pisang tersebut merupakan varietas pisang yang banyak diusahakan oleh petani di pekarangan dan di



kebun. Perkembangan dan penyebaran penyakit ini tergolong sangat cepat, menurut Eden-Green,(1994) *cit* Supriadi (2005) penyebaran geografis dari penyakit ini di Indonesia berkisar 100 km tahun⁻¹ dan di Sumatera berkisar antara 189-203 km tahun⁻¹ Seytobudi dan Hermanto (2000), hingga saat ini semua pertanaman pisang telah terserang . Beberapa peneliti melaporkan bahwa serangga vektor (Wiyono *et al.*, 1993; Maryam *et al.*, 1994; Soguilon *et al.*, 1995; Setyobudi dan Hermanto, 1999) dan kelelawar (Buddenhagen, 2005) memegang peranan yang penting dalam penyebaran penyakit tersebut. Di samping itu penyakit ini dapat ditularkan dengan berbagai cara melalui : bibit yang terinfeksi , tanah, air, alat-alat pertanian yang terkontaminasi dan nematoda (Buddenhagen and Kelman, 1964; Subandiyah *et al.*, 2004).

Penyakit layu bakteri sulit dikendalikan karena patogen penyebabnya dapat bertahan paling singkat satu tahun di dalam tanah tanpa kehilangan virulensinya. Upaya pengendalian patogen ini secara kimiawi, penggenangan, pergiliran tanaman kurang efektif (Djatnika, 2000).

II. Potensi Tanaman pisang

2.1. Tanaman Pisang

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) adalah tanaman buah berupa herba yang berasal dari kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman ini kemudian menyebar ke Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah (Pusat Kajian Buah-buahan Tropika, 2007). Tanaman ini merupakan komoditas pertanian terpenting keempat sebagai sumber pangan dunia, setelah beras, susu dan gandum (Carsalade, 1993). Pisang dapat tumbuh di semua daerah tropis dan sub tropis, dari 30° LU sampai dengan 31° LS khatulistiwa (Nasir, 2005). Negara Indonesia termasuk penghasil pisang terbesar di Asia (Pusat Kajian Buah-buahan Tropika, 2006).

Tanaman pisang adalah tanaman yang multiguna. Selain dimanfaatkan buahnya, daunnya bisa digunakan sebagai pembungkus, jantungnya bisa dijadikan sayur, pelepah daunnya bisa digunakan sebagai bahan kerajinan (tas, topi, tikar, dll.), dari bonggol dan batang pisang yang telah dipanen bisa diambil patinya (5-10%), kulit dan seresah batang pisang dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak. Daun pisang telah menjadi salah satu produk ekspor Thailand ke luar negeri antara lain ke Amerika Serikat.

Kandungan yang terdapat pada buah pisang sangat bermanfaat bagi manusia. Dalam 100 gr pisang mengandung 1,2 mg protein; 0,3 mg lemak; 17 mg kalsium; 78 mg karotin; 88 mg kalium; 27,2 mg karbohidrat; 0,4 mg fiber; 116 kalori tenaga dan juga mengandung beberapa macam gula diantaranya sukrosa, fruktosa dan glukosa. Selain itu buah pisang juga mengandung magnesium, phosfor, iodine, vitamin B1, B2, B6, C, niasin dan folat. Dari hasil penelitian lebih lanjut membuktikan dengan mengkonsumsi dua buah pisang dapat menyediakan kalori untuk berkegiatan selama 90 menit (Balai Penelitian Tanaman Buah, 1996).

Kultivar pisang olahan unggulan Indonesia adalah Kepok, Tanduk, dan Agung Talun (Lumajang) dan sasaran kebutuhan kultivar tersebut industri pengolahan pada tahun 2005 diperkirakan sebesar 20.000 ton, dan pada tahun 2010 sebesar 30.000 ton. Pengembangan industri olahan diarahkan ke perluasan diversifikasi produk, meliputi pembuatan keripik, sale, puree dan pasta pisang. Sasaran produksi kultivar pisang olahan ini juga dapat dicapai melalui pengembangan inovasi teknologi di sentra produksi yang

telah ada (Sumatera Barat, Lampung, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan dan Jawa Timur).

2.2. Jenis-Jenis Tanaman Pisang

Secara garis besar jenis tanaman pisang berasal dari 2 jenis pisang liar yaitu *Musa acuminata* yang mempunyai genom A dengan *Musa balbisiana* genom B. Persilangan alami dengan lainnya menghasilkan beragam jenis yaitu AAB,ABB,AAAB,AABB,ABBB. Ciri-ciri umum kedua jenis pisang liar ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan susunan genom, pisang dibagi dalam 7 kelompok yaitu : Diploid AA, triploid AAA, tetraploid AAAA, diploid AB, Triploid AAB, ABB dan tetraploid ABBB/AAAB/AABB (Tabel 1).

Tabel 1. Pengelompokan pisang berdasarkan genom dan contoh kultivar yang ada baik terjadi secara alami maupun silangan buatan.

Genom	Ploidi	Pedigree alami	Contoh kultivar
AA	Diploid	<i>Musa acuminata</i>	Subgrup Sucrier seperti Pisang Mas
AAA	Triploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. acuminata</i>	Gros Michel (Ambon kuning) red dan Green Red banana seperti Pisang Udang, subgrup Cavendish seperti Pisang Ambon Hijau, Randah
AAAA	Tetraploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. acuminata</i>	Silangan buatan seperti Bodles, Altafort, Jamaica 1242
AB	Diploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. balbisiana</i>	Subgrup Ney Poovan seperti Ladys Finger (Hawaii)
AAB	Triploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. balbisiana</i>	Pisang Raja, Raja serai serta subgrup Plantain seperti Pisang Tanduk dan Candi.
ABB	Triploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. balbisiana</i>	Pisang Kepok, Pisang Awak
ABBB	Tetraploid	<i>M. acuminata</i> X <i>M. balbisiana</i>	Klue Taparot, Pisang Siam

Tabel 2. Ciri-ciri umum *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* yang sering digunakan dalam identifikasi dan pengelompokan tanaman pisang

Karakter	<i>Musa acuminata</i>	<i>Musa balbisiana</i>
Warna batang	Berwarna coklat/hitam atau bercak coklat/hitam	Bercak sedikit atau tidak
Sisi tangkai daun	Tepi tegakk atau melebar,dengan sayap yang tergores,tidak menjepit pseudostem	Tepi menutup,tidak bersayap,menjepit pseudostem
Tangkai Tandan	Biasanya berambut/berbulu	Tidak berambut/berbulu
Tangkai Buah	Pendek	Panjang
Bakal biji	Dua deret teratur pada masing-masing locul	Empat deret tak beratur pada masing-masing locul
Perbandingan tinggi dan lebar kelopak jantung	Biasanyatinggi(rasio<0.28)	Biasanyarendah(rasio>0.3)
Lengkungan kelopak jantung	Menggulung ke belakang setelah membuka	Membuka tetapi tidak menggulung kebelakang
Bentuk kelopak jantung	Lanset,meruncing tajam dari bahu	Lonjong, melebar, tidak meruncing tajam atau oval
Ujung kelopak jantung	Lancip	Tumpul
Warna kelopak jantung	Merah,ungu pucat atau kuning dibagian luar,merah muda,ungu pucat atau kuning dibagian dalam	Ungu kecoklatan di bagian luar,merah menyala di bagian dalam.
Pemudaran warna kelopak jantung	Bagian dalam warna pudar menjadi kuning kearah pangkal	Warna dalam brachea sampai pangkal tidak terjadi pemudaran
Bekas kelopak jantung	Menyolok jelas	Hampir tidak jelas
Mahkota bunga jantan	Terdapat lipatan di bawah ujungnya	Jarang mempunyai lipatan
Warna bunga jantan	Putih krem	Mengandung warna merah muda keputihan
Warna stigma	Oranye atau kuning tua	Krem,kuning muda atau merah muda keputihan

Berdasarkan cara pemanfaatan buah, pisang dibagi menjadi dua kelompok yaitu pisang meja (desert banana) dan sebagai buah yang diolah (cooking banana). Banyak kultivar yang dipih sebagai buah segar dan banyak pula kultivar untuk industri pengolahan seperti: keripik,sale,ledri,anggur,jam dan tepung sebagai bahan bermacam-macam kue (Nasution, 1992). Beberapa jenis pisang yang buahnya dapat dikonsumsi segar dan sebagai buah olahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Beberapa kultivar pisang komersil untuk konsumsi buah segar dan sebagai buah olahan beserta genomnya.

No.	Kultivar Pisang	Genom
Dikonsumsi segar		
1	Ambon Kuning,Ambon Putih,Ambon Kongkong	AAA
2	Ambon Hijau/A.Lumut,Randah/Badak,Ampyang	AAA
3	Barangan Kuning,Barangan Merah	AAA
4	Emas	AA
5	Lampung/40 Hari/Raja Muli,Manis	AA
6	Raja/Raja talun/Raja Bulu	AAB
7	Raja serei,Susu,Raja Pulut	AAB
8	Groito,Pinang	AA
9	Photo Wangi,Hijau,Merah	AAB
Sebagai Buah Olahan		
1	Byar/Tanduk/Tanduk Hijau/Agung(Plantain)	AAB
2	Candi (Plantain)	AAB
3	Kepok Merah,Putih,Grandel,Sapit	ABB
4	Nangka	AAB
5	Udang/Kidang,Godok/Rojo Molo	AAA
6	Jantan/Oli	AAB

Beberapa bentuk buah pisang olahan dan pisang segar dapat dilihat pada Gambar 1.

2.3. Penyakit Darah Bakteri pada Pisang

2.3.1. Penyebaran dan Kerugian

Penyakit darah bakteri atau BDB menempati urutan pertama dalam daftar penyakit pisang di Indonesia (Hermanto, Habazar, Rivai, 2000) yang bersifat mematikan dan menginfeksi jaringan pembuluh secara sistemik (Eden-Green, 1992). Penyakit ini disebabkan oleh BDB. Di Indonesia penyakit ini mula-mula ditemukan di Kepulauan Selayar (Sulawesi) oleh Gauman pada tahun 1921, sejak itu penyakit ini merupakan subjek karantina untuk mencegah penyebarannya ke daerah lain (Baharuddin and Rudolph, 1992). Pada tahun 1987 penyakit ini ditemukan di Jakarta Selatan (Eden-Green, 1987) dan pada tahun 1989 menyebar ke berbagai area di Jawa Barat seperti Jonggol (Hartati *et al.*, 1989), Jawa (Subianto *et al.*, 1989; Eden-Green 1992, Sahlan dan Nurhadi, 1994; Hermanto, 1999). Di Banjar Baru, Minahasa, Maluku Tengah, Jaya Pura

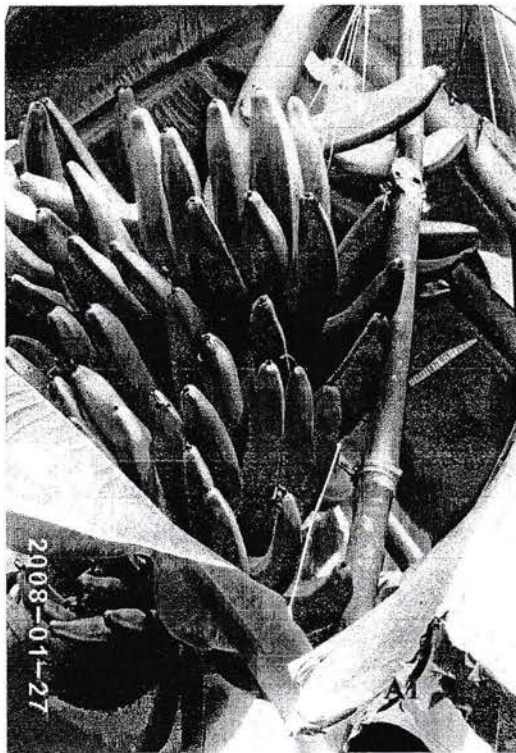


(Soenaryono *et al.*, 1989), Muharram dan Subijanto, 1991, Edison *et al.*, 1998), Sumatera Barat (Sahlan dan Nurhadi, 1994), Bali dan Nusa Tenggara Barat (Hermanto and Setyawati, 2000).

Potensi berkembang dan menyebarnya penyakit ini sangat tinggi karena didukung oleh berbagai faktor seperti : bibit yang telah terinfeksi , tanah, air, alat-alat pertanian yang terkontaminasi, nematoda (Buddenhagen and Kelman, 1964; Subandiyah *et al.*, 2004), dan serangga (Subandiyah *et al.*, 2004). Menurut Seytobudi dan Hermanto (2000) penyebaran geografis dari penyakit ini di Sumatera berkisar antara 189-203 km tahun⁻¹.

Secara nasional kerusakan oleh penyakit ini sangat besar dengan luas serangan pada tahun 2002 mencapai 827.335; 1.864.125 ha tahun 2003; 2.142.175 tahun 2004, 3.143.920 tahun 2005 ; 1.001.580 ha pada tahun 2006 dan 1.790.921 ha pada tahun 2007. Luas tambah serangan (LTS) penyakit ini pada tahun 2006 dan tahun 2007 mencapai 78,81 % dengan luas pengendalian hanya mencapai 12,84 % (Ditlin Hortikultura, 2008). Di berbagai daerah sentra pisang kerusakan yang ditimbulkan oleh penyakit ini bervariasi : yaitu 70-80% di Sulawesi Selatan (Roesmiyanto dan Hutagalung., 1989); 27-36% di Jawa Barat (Mulyadi., 1989); di Lampung Selatan selama kurun waktu 29 tahun (1973-2002) yaitu sebesar 60-70% (Hutagalung., 2002). Kehilangan hasil akibat penyakit tersebut mencapai 20.015,98 ton atau setara dengan Rp. 2.401.917,100 di Lampung Selatan (Nurhadi *et al.*, 1994) dan sebesar Rp. 130 juta Kecamatan Sungai Pagu, Sumatera Barat (Hermanto *et al.*, 1998). Perkembangan penyakit ini di Sumatera Barat dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Kultivar pisang yang utama terserang di lapangan adalah kultivar Kepok dan pisang olahan lain (Sahlan dan Nurhadi, 1994; Dikin *et al.*, 1995; Cahyaniati *et al.*, 1997; Hermanto *et al.*, 1998). Berdasarkan inokulasi buatan diketahui bahwa tidak ada kultivar pisang yang tahan terhadap penyakit tersebut (Wardlaw ,1972;Baharuddin, 1994).



Gambar 1. Kelompok pisang olahan: A1 dan A2. Pisang Panjang dan B.Pisang Kepok Sepatu Amora.Suswati.Doc, 2008.

Tabel 4. Luas Serangan Penyakit Darah Bakteri Tahun 2005 Di Sumatera Barat*

Kabupaten/Kota	Luas serangan (Ha)				Jumlah
	Ringan	Sedang	Berat	Fuso	
Agam	4.174.	2.220	1.593	1.204	9.191
Pasaman	3.525	17	-	-	3.542
Pasaman Barat	6.630	1.700	820	-	9.150
50 kota	3.030	2.070	190	460	5.750
Padang Pariaman	580	375	250	75	1.280
Pesisir Selatan	210	76	10	60	356
Swl.Sijunjung	35	120	80	-	235
Darmasraya	12.595	-	-	-	12.595
Tanah Datar	1.067	775	255	158	2.255
Solok	-	20	110	205	335
Solok Selatan	26	10	6	4	46
Kota Padang	-	2.762	-	-	2.762
Kota Pariaman	665	350	250	60	1.325
Kota P. Panjang	31	-	-	-	31
Sumatera Barat	32.568	10.495	3.564	2.226	48.853

- Sumber : Laporan Tahunan Data Pertanian Sumatera Barat Tahun 2005.

2.2.2. Blood Disease Bacterium Penyebab Penyakit Darah Pada Pisang

Penyebab penyakit ini diidentifikasi oleh Gauman sebagai *Pseudomonas celebensis* (Wardlaw, 1972). Pada media biakan umum, koloni bakteri non-fluidal, berukuran lebih kecil dan berkembang lebih lambat daripada *P.solanacearum*, menggunakan dan memproduksi asam dari galaktosa dan gliserol, tetapi tidak dari glukosa dan karbohidrat lain serta tidak mereduksi nitrat. Isolat bakteri tidak patogenik terhadap Solanaceae, tetapi gejala segera terjadi pada penularan mekanis terhadap bonggol atau batang semu pisang pada semua tingkatan umur. Analisis genetik melalui pengelompokan genom RFLP dengan cara membandingkan rangkaian 16s ribosomal DNA dan analisis produk amplifikasi primer tRNA mengindikasikan bahwa bakteri penyakit darah sangat berkaitan dengan stari-strain *P. solanacearum*, meskipun masih terdapat beberapa perbedaan. Berkaitan dengan itu dan mengingat bahwa identifikasi terhadap penyebab penyakit darah yang belum tuntas, Eden-Green (1994) menyarankan penggunaan istilah blood disease bacterium (BDB) untuk penyakit darah, untuk membedakan dari strain penyakit Moko (*P.solanacearum* ras 2) yang juga terdapat di Asia Tenggara .

Uji perbandingan antara BDB dengan *P. solanacearum* ras 2 yang lebih rinci dilakukan oleh Baharuddin (1994). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa BDB dan *P. solanacearum* ras 2 memiliki kesamaan hasil dalam pengujian reaksi Gram, oksidase Kovacs, katalase, poly- b-hydroxybutirate, uji HR, uji oksidatif positif, fermentatif negatif, tumbuh pada 4⁰C dan 41⁰C, arginin dihidrolase, denitrifikasi, hidrolisa pati, pigmen fluorescens, pigmen melanin, toleransi terhadap NaCl 2% dan produksi Levan (Tabel 2.2). Perbedaan hasil pengujian terjadi pada ada/tidaknya flagela, reduksi nitrat, hidrolisa gelatin, hidrolisa Tween 80 dan produksi asam dalam uji biovar (Tabel 5).

Berdasarkan analisis molekuler yang dilakukan oleh Fegan and Prior, (2005) diketahui bahwa BDB memiliki sifat fenotif dan genotif yang berbeda jelas dengan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit Moko. BDB yang terdapat di Indonesia termasuk phylotipe IV dan semua strain ras 2 masuk kelompok phylotype II, semua strain MLG 24 masuk kelompok sequevar 3; semua strain MLG 25 masuk kelompok sequevar 4; semua strain MLG 28 masuk kelompok sequevar 6 dan bakteri strain penyebab Moko tidak termasuk pada MLG 24,25 atau 28 (Fegan and Prior, 2005). Berdasarkan analisis hubungan genetik yang menggunakan RFLP, *R. solanacearum* ras 2 memiliki 3 genotif multi lokus (MLGs) yaitu : MLG 24, MLG 25 dan MLG 28. Pengelompokan ini berhubungan dengan daerah asal strain, MLG 24 dari Amerika Tengah, MLG 25 dari Columbia dan Peru; MLG 28 dari Venezuela.

Patogen ini mempunyai banyak galur. Galur yang sangat virulen yaitu bakteri yang berasal dari oose pada tanaman sakit yang penularannya dibantu oleh serangga dan diistilahkan galur SFR (small, fluidal and round) berdasarkan pada karakteristik koloni (Buddenhagen and Elasser, 1962). Selanjutnya Stover, 1972 *cit* . Habazar, 2001 mengelompokkan bakteri ini menjadi 4 galur yaitu D, B, SFR dan H. Karakteristik strain ras 2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Karakteristik strain BDB dibandingkan dengan *Pseudomonas solanacearum* ras 2 (Baharuddin., 1994)

Karakteristik	BDB	<i>P.solanacearum</i> ras 2	
Reaksi Gram	Negatif	Negatif	
Flagella	-	Pollar > 1	
Oksidase Kovac's	+	+	
Katalase	+	+	
Poly-b-hydroxybutirate	+	+	
Uji HR	+	+	
Uji Oksidatif/fermentif	+/-	+/-	
Pertumbuhan pada 4 ⁰ C	-	-	
Pertumbuhan pada 41 ⁰ C	-	-	
Arginin dihydrolase	=	=	
Denitrifikasi	-	-	
Pigmen fluorescens	-	-	
Pigmen Melanin	-	-	
Toleransi NaCl 2%	-	-	
Hidrolisa gelatin	-	+	
Hidrolisa Tween 80	-	+	
Produksi asam dari		Biovar I	Biovar II
Maltosa	+	-	+
Laktosa	-	-	+
Sukrosa	+	+	+
Galaktosa	+	+	+
Mannitol	-	-	+
Sorbitol	-	-	+
Sellobiose	-	-	+
Gliserol	+	+	+

2.2.3. Tingkat Ketahanan Tanaman Pisang Terhadap BDB

Berdasarkan inokulasi buatan diketahui bahwa tidak ada kultivar pisang yang tahan terhadap penyakit tersebut (Wardlaw ,1972; Baharuddin, 1994). Gejala tipikal berupa layu terjadi pada 8-10 hari setelah inokulasi (hsi) diikuti dengan nekrosis dan kematian pada 14-21 hsi pada semua kultivar diploid dan pisang liar yang memiliki batang yang lebih kecil. Sedangkan pada pisang triploid (Saba dan Pelipita) dan tetraploid (Klue Taparot) lebih lambat munculnya gejala yaitu 16-17 hsi terjadi layu dan 27-35 hsi mengalami nekrosis. Semua pisang yang diuji telah memperlihatkan gejala

pada tiga minggu setelah inokulasi meskipun terdapat variasi periode inkubasi diantara varietas yang diuji (Tabel 7).

Tabel 6. Karakteristik *R. solanacearum* ras 2*

Tipe strain ^a	Penyebaran ^{a,b}	Karakteristik ^a	Ekologi ^a	MLG ^{b,c}
SFR (small fluidal round)	Amerika Tengah, Venezuela, Columbia, Caribia	Small fluidal round,	Sangat patogenik, disebarakan oleh serangga, sangat kecil kemungkinan ditularkan oleh tanah	25,28
B(banana rapid wilt)	Amerika Tengah dan Amerika Selatan, Philipina	Koloni berbentuk elliptik, besar	Sangat patogenik, kecil kemungkinan disebarakan oleh serangga, tular tanah	24
D (distortion)	Costa Rica, Suriname, Guyana	Koloni berbentuk elliptik, besar	Patogenisitas rendah untuk tanaman pisang segar/plantain/heliconia	24, 25
H (Heliconia)	Costa Rica	Koloni berbentuk elliptik, besar	Patogenik terhadap kelompok plantain tetapi tidak patogenik terhadap kelompok pisang segar (banana)	24

Sumber Fegan and Prior, 2005, ^a dari Thwaites *et al* ; ^b Fegan and Prior; ^c Cook and Sequeira *cit* Fegan and Prior, 2005.

Informasi lebih jauh menunjukkan bahwa meskipun tidak terdapat varietas yang tahan pada pengujian melalui inokulasi buatan, tetapi terdapat variasi serangan yang sangat menyolok dilapang. Sahlan dan Nurhadi (1994) melaporkan bahwa di Propinsi Sumatera Barat, Jawa Barat dan Lampung, penyakit bakteri ditemukan pada pertanaman pisang varietas Batu (kepok), Jimbluk, Kapas, Nangka, Kepok Besar dan Muli. Hampir semua varetas tersebut mengandung genom B (balbisinia).

2.1.4. Proses Infeksi dan Gejala yang Ditimbulkan

Bakteri ini masuk ke dalam jaringan pembuluh melalui sistem perakaran yang luka. Luka dapat disebabkan oleh serangga, nematoda, alat-alat pertanian dalam proses pemeliharaan tanaman (pemotongan daun, jantung pisang, pemanenan buah) ataupun oleh luka akibat rengkahnya bunga jantan. Setelah masuk ke dalam jaringan pembuluh

tanaman bakteri akan menyebar dan memperbanyak diri pada jaringan tersebut, merusak dinding sel dan lamella tengah dengan menghasilkan enzim pectinesterase, selulase dan protease (Goto., 1992; Hayward.,1995) dan senyawa polysaccharida (EPS) (Demery *et al.*, 1992; Hayward.,1995). Selanjutnya ruang antar sel dalam jaringan terisi oleh bakteri sehingga mengakibatkan jaringan tersumbat dan akan meningkatkan kekentalan cairan dalam jaringan yang menyebabkan terjadinya gangguan pengangkutan air pada tanaman (Holloway *et al.*, 1985; Habazar.,1989).

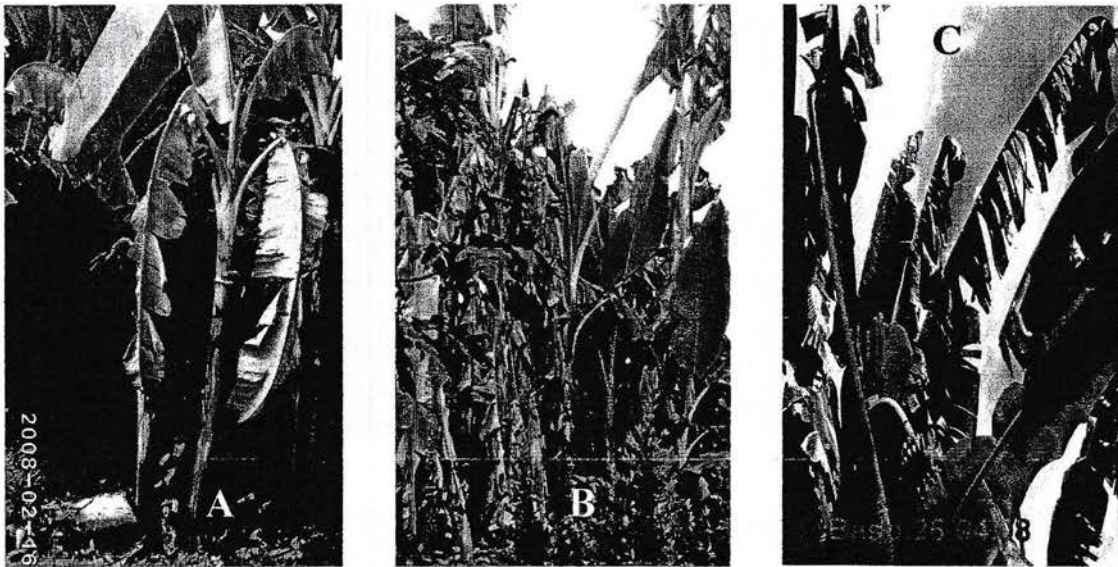
Gejala penyakit ini dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu gejala luar dan gejala dalam . Gejala luar yaitu terjadinya penguningan pada daun yang dimulai pada bagian tengah pelepah daun dan diikuti dengan layunya daun tersebut (Gambar 2.1.A.B.). Pada kasus lain, daun yang masih menggulung menjadi patah. Tanaman muda yang terinfeksi dapat menguning sebagian dan layu, sedang anakan menunjukkan kelompok daun yang berpilin dan menghitam. Hasil pengamatan di lahan endemik BDB Tabek Panjang ditemukan tanaman yang terserang daunnya tidak menguning tetapi layu menghitam seperti tersiram air panas kemudian daun mengering dan tanaman mati (Suswati, 2008, Unpublk) (Gambar 2.1.C.).

Gejala dalam dapat diamati apabila bonggol di belah melintang maka akan tampak bercak berwarna kuning pucat sampai coklat gelap atau biru kehitaman. Bercak-bercak berwarna cenderung menuju ke bagian tengah bonggol. Gejala yang lebih spesifik yaitu terdapatnya lendir bakteri dan berwarna putih abu-abu sampai coklat kemerahan keluar dari potongan buah atau bonggol tanaman pisang (Tjahjono and Eden-Green., 1988; Muharam dan Subijanto., 1991; Baharuddin., 1994) (Gambar 2.3 A.B.). Pada kasus lain apabila buah dipotong melintang maka bagian dalamnya keras dan busuk kering, tandan pisang membusuk dan berwarna hitam (Tjahjono dan Eden-Green, 1988; Muharram dan Subijanto, 1991; Baharuddin, 1994) (Gambar 2.3.C). Gejala khas yang ditemukan pada buah yang terserang di lahan endemik BDB T.Panjang adalah keluarnya tetesan oose bakteri berwarna putih abu-abu, kuning sampai coklat kehitaman disebabkan karena kulit buah mengalami kebocoran, apabila buah ditekan maka akan keluar cairan kuning kecoklatan (Suswati, 2008, Unpublk) (Gambar 2.3.A). Secara internal bercak pembuluh berwarna coklat bisa diamati pada tangkai buah, tangkai tandan, pseudostem dan buah (Gambar 2.3.D.).

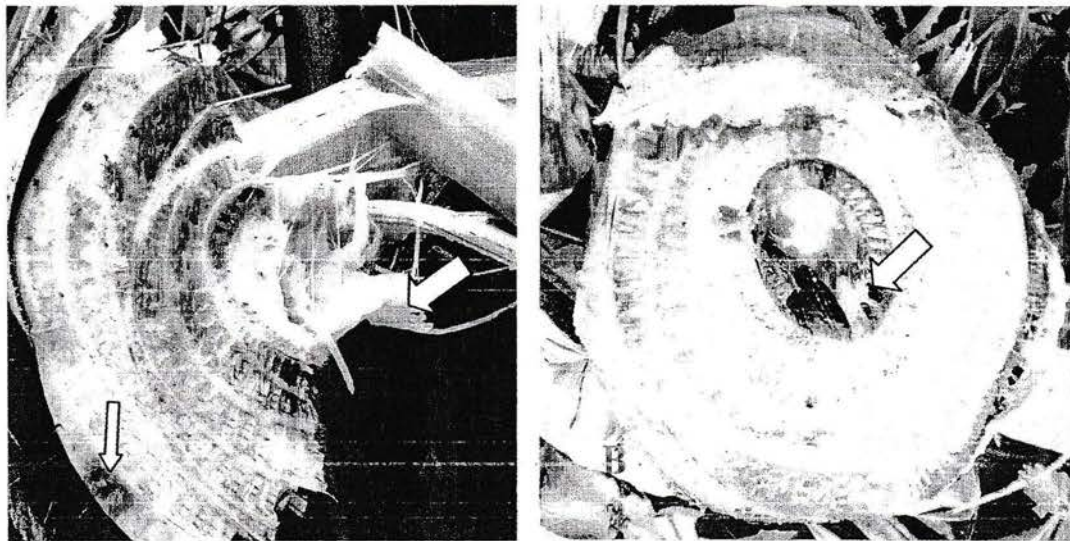
Tabel 7. Reaksi beberapa kultivar pisang terhadap bakteri penyakit darah (Baharuddin., 1994)

Tipe	Kultivar	Genom	Waktu inkubasi sampai terjadi layu dan klorosis pada semua daun (hari)	Reaksi
Pisang liar	<i>Musa ornata</i>	BB	9-14	Rentan
	<i>M.acuminata</i> var bantanensis	BB	10-16	Rentan
	<i>M.balbisinia</i>	BB	8-16	Rentan
	<i>M.acuminata</i> var nakii	BB	10-17	Rentan
	<i>M.salaciensis</i> Ney	AB	9-16	Rentan
	Poovan			
Pisang meja	Pisang Mas	AA	9-18	Rentan
	Pisang Bawang	AA	10-22	Rentan
	Pisang Ambon	AAA	10-24	Rentan
	Gran Nain	AAA	12-23	Rentan
	Petit Nain	AAA	11-23	Rentan
	Valery	AAA	11-20	Rentan
	Gros Michel	AAA	12-24	Rentan
	Pisang Susu	AAA	13-21	Rentan
	Pisang Langsung	AAA	13-22	Rentan
	IC2	AAAA	15-27	Rentan
Plantain	Pisang Raja	AAB	14-25	Rentan
	Pisang Sutera	AAB	14-26	Rentan
	Laknau	AAB	11-24	Rentan
	Curase	AAB	10-24	Rentan
	Chato	ABB	11-20	Rentan
	Pisang Kepok	ABB	10-23	Rentan
	Pelipita	ABB	16-27	Rentan
	Sabu	BBB	17-35	Rentan
Klue Taparot	ABBB	16-30	Rentan	

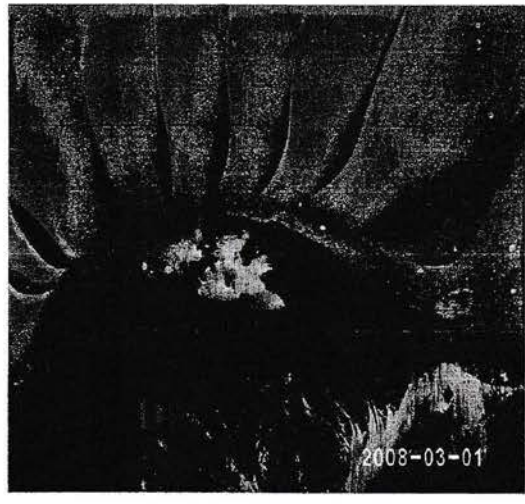
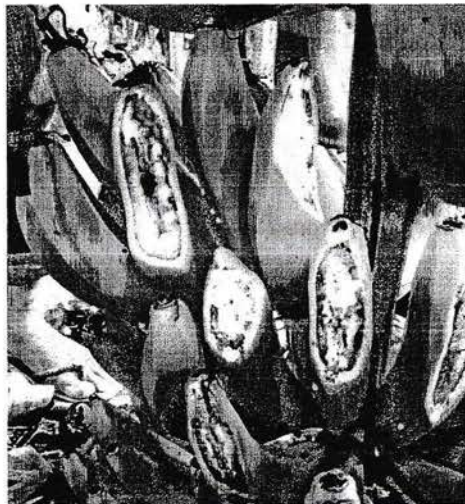
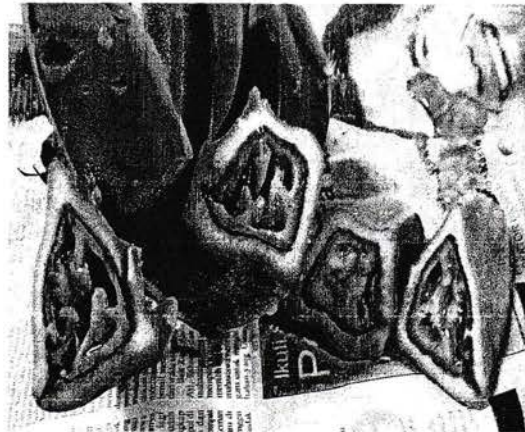
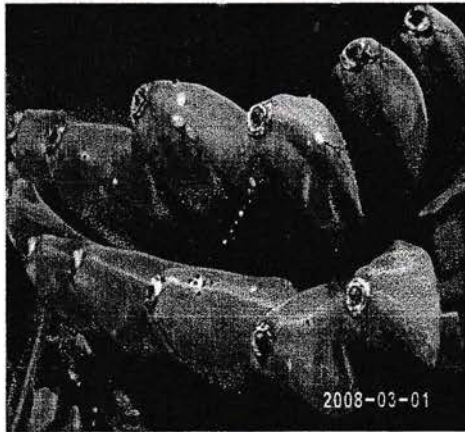
Seringkali tanaman yang terinfeksi masih tampak normal dari luar, daun-daun masih hijau dan buah kelihatan berkembang normal. Hal ini memperbesar peluang penyebaran penyakit melalui distribusi buah hasil panen keluar daerah endemis (Hermanto *et al.*, 1998).



Gambar 2. Gejala BDB pada tanaman pisang. Keterangan : A= gejala pada anakan, B = gejala pada tanaman induk, C=gejala pada tanaman induk tanpa penguningan daun. Suswati.Doc., 2008.



Gambar 3. Gejala BDB pada batang semu. Keterangan A. Batang semu yang terserang BDB dan penggerek bonggol (*Cosmopolites sordidus*), B. gejala pada batang semu. Suswati.Doc., 2008



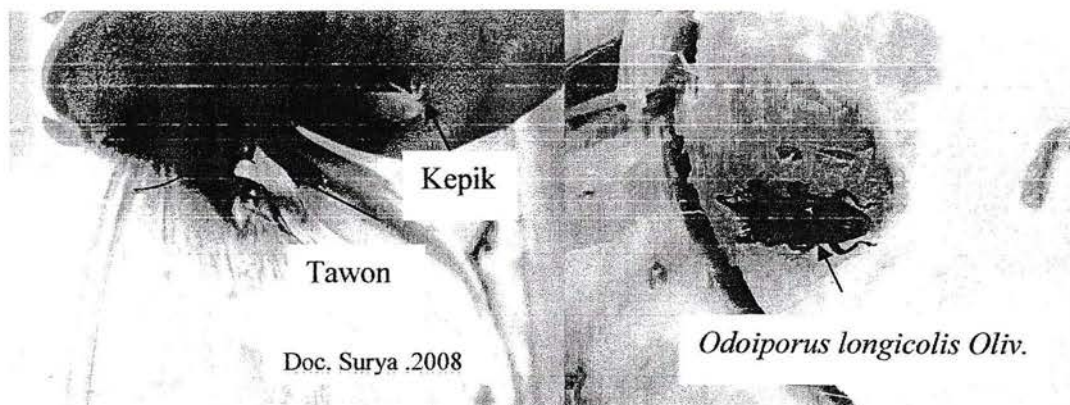
Gambar 4 . Gejala BDB pada buah.Keterangan : A.terjadi kebocoran buah, tampak tetesan oose bakteri yang keluar dari buah, B. cairan kuning keluar dari potongan buah, C.buah mengeras dan menghitam, D.bercak pembuluh berwarna coklat pada tangkai buah.Suswati.Doc.,2008



Gambar 5. Pertanaman pisang yang rusak berat akibat serangan penyakit darah bakteri di Kecamatan Baso, Kabupaten Agam.Suswati.Doc.,2009

2.2.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Gejala Penyakit

Penyakit layu bakteri sulit dikendalikan karena patogen dapat bertahan paling singkat satu tahun di dalam tanah tanpa kehilangan virulensinya (Semangun, 1989; Wardlaw, 1972; Sulyo, 1992) dan agen penularannya cukup banyak seperti : bibit yang telah terinfeksi , tanah, air, alat-alat pertanian, nematoda (Buddenhagen and Kelman, 1964), dan serangga. Penyebaran penyakit oleh serangga sangat berperan penting pada pisang Bluggoe di Amerika selatan. Serangga yang terkontaminasi bakteri apabila hinggap pada bekas bunga jantan yang baru rontok sehingga dapat masuk ke pedunkel. Bakteri dapat menginfeksi melalui patahnya pedunkel dan muncul pada tandan bunga jantan yang membuka melalui rengkahan buah yang sakit (Gambar 2.4). Sumber inokulum bakteri yang disebarkan oleh serangga berasal dari bunga jantan dan oose bakteri dapat bertahan selama 3 tahun. Sewaktu bunga jantan rontok maka oose bakteri keluar dari rengkahan pedunkel berupa tetesan berwarna putih susu. Jenis serangga yang diduga vektor BDB yaitu ordo Diptera, Cloropidae, Platypezidae , Drosophilidae Leiwakabessy (*cit* Supriyadi., 2002) dan ordo Lepidoptera yaitu larva *Erionata thrax* (Subandiyah *et al.*, 2004). Beberapa penelitian menunjukkan adanya korelasi antara penyakit layu dengan tingkat serangan nematoda (Buddenhagen and Kelman., 1964 : Subandiyah *et al.*, 2004). Jenis nematoda yang menjadi vektor penyakit ini di Yogyakarta adalah genus *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Haplolaimus* sp., *Rhadopholus* sp (Subandiyah *et al.*, 2004).



Gambar 6. Serangga vektor BDB

2.4. Pengendalian

Cara pengendalian terhadap penyakit ini yang direkomendasi oleh Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura tahun 2008 adalah sebagai berikut: (1). Cara kultur teknis yaitu : a. Menekan sumber inokulum awal dengan menggunakan bibit tanaman sehat. b. Tidak menanam tanaman inang lainnya yaitu jenis pisang hias (*Heliconia* sp.). c. Sanitasi kebun dan pembuatan saluran drainase. d. Menjarangkan anakan , jumlah anakan ideal 2-3 anakan/induk. e. Pengapuran bila pH rendah yang diberikan minimal 15 hari sebelum tanam dan menghindari terjadinya pelukaan akar saat pemeliharaan tanaman. (2). Cara fisik atau mekanik : a. Pengerodongan bunga dan buah dengan plastik. b. Memotong bunga jantan (jantung pisang) segera setelah sisir buah terakhir terbentuk. c. Pemusnahan tanaman terserang dengan cara membongkar tanaman dan membakarnya atau dengan menyuntikkan minyak tanah pada batang semu tanaman terserang (10-20 ml tanaman⁻¹) tergantung diameter tanaman.(3). Cara biologi ; a.Pemanfaatan agen antagonis *Trichoderma* spp, *Gliocladium* spp dan *Pseudomonas fluorescens* pada saat tanam dan setelah tanam yang diaplikasikan bersama pupuk organik atau kompos. b. Menghindari masuknya bibit dari lokasi/daerah serangan penyakit layu melalui penerbitan peraturan daerah untuk mencegah penyebaran penyakit layu dengan pengawasan lalu lintas benih. (4). Cara kimiawi yaitu dengan cara sterilisasi alat yang digunakan dengan menggunakan formalin 5 % atau alkohol 70 % sebelum digunakan pada tanaman lain.

III.KESIMPULAN

Penyakit darah bakteri yang disebabkan oleh Blood disease bacterium merupakan penyebab utama turunnya produksi pisang di Indonesia.Penyakit ini sulit dikendalikan karena propagul infeksiif dapat bertahan lama di dalam tanah tanpa kehilangan virulensi.

IV.DAFTAR PUSTAKA

- Buddenhagen, Z.W and T.A. Elasser. 1962. An Insect Spread wild Epiphytotic Of Bluggoe Bananas. Nature 194: 146-165
- Cahyaniati,C.N. Mortense and S.B. Mathur. 1997. Bacterial wilt of Banana in Indonesia Directorate of Plant Protection Indonesia and Daniosh Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries Denmark. Technical Bulletin.
- Dikin,A., F. Kornida, Hermawan. 1995. Perbedaan Isolat Bakteri Penyebab Penyakit Layu Pisang di Lampung dan Jawa. Prosiding Kongres Nasional VIII dan Seminar Ilmiah. PFI Mataram.
- Edison, A., Sutanto, C. Hermanto, T.Uji and N.Razak. 1998. The Exploration of Musaceae in Maluku Island Research Institute for fruit-INIBAP.
- Eden-Green, S.J. 1992. Characteristic of *Pseudomonas solanacearum* and Related Bacteria from Banana And Plantain in South East Asia in: M. Lemattre, S. Freigoun, K. Rudolph and J.G. Swings (Eds.). Plant Pathogenic Bacteria. INRA.
- Fegan and Prior. 2005. How complexis the “*Ralstonia solanacearum* species complex”. In: Bacterial Wilt Disease and The *Ralstonia solanacearum* Spesies Complex (Eds) by C.Allen., P. Prior, A.C. Hayward. St. Paul. APS Press. USA.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasart Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488hal.
- Harmet. 1999. Peranan *G. fasciculatum* dan pupuk fosfor dalam peningkatan ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit pustul bakteri (*Xcg*). Thesis program pascasarjana Universitas Andalas Padang. 73 hal.
- Hermanto, C. 1998. Konfirmasi: Daerah endemik baru penyakit layu bakteri pisang di Sumatera Barat. Disampaikan pada seminar sehari PFI Komca Sumbar, Riau dan Jambi, Padang. 4 November 1998.
- Hermanto, C., T.Setyawati dan P.J.Santoso. 1998. Komfirmasi : Daerah endemik baru penyakit layu bakteri pisang di Sumatera Barat. Disampaikan pada seminar sehari PFI Komca Sumbar,Riau dan Jambi. Padang 4 November 1998.
- Imas,T., R.S. Hadioetomo, A.W. Gunawan dan Y.Setiadi. 1989. Mikrobiologi Tanah. Ditjen Dikti Depdikbud. PAU-IPB.

- Klement, Z., Rudolph, K and Sand, D.C. 1990. Method in Phytobacteriology Academia Kiado. Budapest.
- Muharram, A and Subijanto. 1991. Status of banana diseases in Indonesia. 44-49 in:R.V. Valmayor, B.E. Umali and C.P. Bejosano (Eds,): Banana Diseases in Asia ang The Pasific. International Network for Asia ang The Pacific. INIBAP.
- Nasir, N.2005. *Penyakit layu Pada Tanaman Pisang: Deteksi, Pengamatan, dan Usaha Pengendaliannya*.Di sampaikan di BPTP Samarinda – Kalimantan Timur tanggal 22 Desember 2005. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok.
- Nasution,RE. 1992. Pisang (*Musa sp.*) :Suatu telaah etnobotani pada beberapa suku pisang di Indoensia *Dalam: RE.Nasution (Eds) Prosiding seminar dan lokakarya nasional etnobotani*.pp.335-338. Perpustakaan Nasional.
- Nurhadi, M. Rais dan Harlion. 1994. Serangan bakteri dan cendawan pada tanaman pisang di Propinsi Dati I Lampung. Info Hortikultura Vol 2(1): 37-41.
- Pusat Kajian Buah-buahan Tropika. 2005. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan*. http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?id=136. 5 Maret 2007
- Sulyo, Y. 1992. Major banana disease and their control. IARD journal 14 (3 dan 4): 55-62.
- Subandiyah.S., S.Indarti., T.Harjoko., S.N.H. Utami., C. Sumardiono dan Mulyadi. 2002 . Bacterial Wilt Disease Complex of Banana in Indonesia *In: Bacterial Wilt Disease and The *Ralstonia solanacearum* Spesies Complex (Eds) by Allen.C, Prior, A.C. Hayward. APS Press. USA.*
- .Subakti,H dan B. Supriyanto. 1996. Perbaikan tehnik budidaya pisang. Balitbangtan. Balai Penelitian Tanaman Buah. Solok
- Suprijadi. 2002. Perkembangan penelitian penyakit darah pada tanaman pisang dan strategi pengendaliannya. Gelar teknologi pengendalian lalat buah CVPD dan penyakit layu pisang. Direktorat perlindungan
- Tjahjono, Band S.J. Eden –Green. 1988. Blood disease of banana. 5th Congress of Plant Pathology Tokyo Japan.

Yefriwati., T. Habazar., Reflin dan I. Muas. 2005. Aplikasi beberapa Cendawan Mikoriza arbuskular Dalam Meningkatkan Ketahanan Bibit Pisang terhadap serangan Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum* ras 2). Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional dan Workshop Asosiasi Mikoriza Indonesia. Dies Natalis Universitas Jambi ke-42, tanggal 9-10 Mei 2005 di Jambi.

Wardlaw, C. W. 1972. Banana disease. Including plantains and Abaca. Longman. 146-179.