

Penyakit Layu Panama pada Pisang: Observasi Ras 4 *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* di Jawa Barat

Nasir N.¹, Jumjunidang¹, F. Eliesti², dan Y. Meldia¹

¹Balai Penelitian Tanaman Buah, Jl. Raya Solok-Aripan, Km 8, Solok, Sumatera Barat 27301

²Universitas Mahaputra Muhammad Yamin, Jl. Sudirman, Solok, Sumatera Barat

Penelitian bertujuan mengetahui keberadaan ras 4 *F. oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*) di daerah pertanaman pisang rakyat di Jawa Barat, serta kultivar pisang yang diserangnya. Ras 4 adalah ras *Foc* yang paling ganas dari patogen tular tanah ini. Pengumpulan data di lapang dilakukan selama 10 hari pada bulan Oktober 1999. Uji ras 4 dengan *volatile odour test* (VOT) dilakukan di laboratorium Penyakit Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, dari bulan Nopember 1999 sampai dengan Februari 2000. Penentuan lokasi pengambilan sampel didasarkan pada daerah yang terserang layu panama yang disebabkan oleh *Foc* yang diinformasikan oleh Dinas Pertanian Tk. I Jawa Barat. Uji VOT untuk setiap isolat diulang sebanyak lima kali. Selama di lapang, berhasil dikoleksi 18 isolat *Foc* yang berasal dari 12 kultivar pisang di tujuh lokasi. Enam belas (88,8%) dari 18 isolat menghasilkan aroma aldehid saat VOT dilakukan. Satu isolat tidak menghasilkan aroma aldehid, sedangkan satu isolat lagi tidak dapat dimurnikan. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa penyakit layu panama yang menyerang pertanaman pisang di Jawa Barat, didominasi oleh *Foc* ras 4. Penelitian ini juga mengindikasikan pentingnya pemetaan sebaran *Foc*, untuk mendukung pengembangan agribisnis pisang Indonesia di masa depan.

Kata kunci: Pisang; *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*; Ras 4; Penyakit layu panama; VOT

ABSTRACT. Nasir N., Jumjunidang, F. Eliesti, and Y. Meldia. 2003. Panama wilt disease in bananas: Observation of *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* race 4 in West Jawa. The study was purposed to investigate *F. oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*) race 4 in bananas in West Jawa, and cultivars affected. Race 4 is the most virulence race of this soilborne pathogen. Data were collected within 10 days during October 1999. Volatile odour test (VOT) was conducted at the laboratory of Plant Pathology of the Indonesian Fruit Research Institute in Solok, from November 1999 to February 2000. Sampling area was chosen on the basis of affected area by panama wilt disease those informed by Dinas Pertanian Tk. I, of West Jawa. The test of each isolate was replicated five times. During this study, 18 *Foc* isolates have been collected derived from 12 cultivars in seven areas. Sixteen (88,8%) of the 18 isolates produced aldehyde when they were tested with the VOT. One isolate did produce aldehyde odour, while another was contaminated. Results of this study indicated that panama wilt disease in West Jawa, was dominated by *Foc* race 4. It also indicated how important of the *Foc* map was in supporting the future of commercial banana plantations development in Indonesia.

Keywords : Banana; *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*; Race 4; Panama disease; VOT.

Jamur *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *ubense* (*Foc*) (E.F. Smith) Snyder & Hansen adalah patogen tular tanah, penyebab penyakit layu panama pada tanaman pisang. Jamur ini merupakan patogen pisang paling berbahaya yang sampai saat ini masih tetap mengancam industri pisang dunia (Stover 1957, Stover & Malo 1972, Moore *et al.* 1993, Pegg *et al.* 1996, Ploetz & Pegg 1997), termasuk Indonesia (Nasir & Jumjunidang 2002).

Dari tahun 1900 sampai dengan tahun 1960, sekitar 40.000 ha industri pisang jenis gros michel hancur di Amerika Selatan karena serangan *Foc* (Stover 1972). Semenjak itu, kultivar rentan gros michel diganti dengan kultivar resisten terhadap *Foc*, yaitu cavendish. Namun Su *et al.* (1986) melaporkan bahwa kultivar resisten ini telah diserang oleh *Foc*

semenjak tahun 1968 di Taiwan. Berbagai laporan serangan *Foc* terhadap cavendish juga ditemukan di Australia, Malaysia, dan Indonesia (Buddenhagen 1995). Di Sumatera Utara sekitar 1.300 ha pisang barangan milik petani rusak berat akibat serangan *Foc*. Sedangkan di Riau, 300 ha perkebunan pisang cavendish untuk ekspor ke Singapura mengalami kerugian sekitar 18 milyar rupiah sampai dengan tahun 1995, semenjak awal serangan *Foc* terdeteksi pada tahun 1991/1992 di perkebunan ini (Siregar 1998, komunikasi pribadi). Dilaporkan telah terjadi kerugian 2,4 milyar rupiah pada tahun panen 1992/1993 pada berbagai jenis pisang komersil di Lampung, akibat serangan *Foc* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum* (Nurhadi *et al.* 1994). Survei di Lampung yang diadakan pada bulan Oktober 1998, mengindikasikan bahwa

kerusakan ini sangat didominasi oleh patogen *Foc*. Sebuah perusahaan dengan lahan cavendish seluas 2.100 ha, di Lampung, terancam punah oleh serangan *Foc* dengan meluasnya serangan sampai 1.700 ha (Nasir & Jumjunidang 2002).

Jamur *Foc* menyerang berbagai fase pertumbuhan pisang, mulai dari plantlet, anakan sampai tanaman dewasa (Brandes 1919, Su *et al.* 1986, Moore *et al.* 1993, Brake *et al.* 1995, Pittaway *et al.* 1999, Nasir *et al.* 2003). Penyakit ini tersebar di semua negara produsen pisang dunia seperti di Amerika Selatan, Afrika, Asia, dan Australia (Ploetz 1990, Pegg *et al.* 1996). Informasi tentang karakter dan sebaran patogen *Foc* di Indonesia belum pernah dilaporkan secara rinci. Hal ini merupakan salah satu penghambat usaha menekan luas serangan penyakit layu panama di Indonesia.

Di samping bersifat fatal terhadap pisang yang diserang (Stover 1972, Ploets & Pegg 1997), *Foc* juga mampu bertahan lebih dari 20 tahun di dalam tanah dalam bentuk kladospora tanpa adanya inang (Rishbeth 1955, Su *et al.* 1986). Patogen ini akan segera berkembang, saat jenis pisang yang rentan ditanam di lokasi yang sudah terkontaminasi *Foc*. Di Australia, Taiwan, dan Amerika Selatan, sebaran dan ras patogen *Foc* didata terlebih dahulu, sebelum membuka lahan pisang komersil.

Sejauh ini ditemukan empat ras *Foc* (Stover & Buddenhagen 1986, Su *et al.* 1986). Ras 1 patogenik terhadap pisang bergenom AAA, AAB, dan AAAA, ras 2 menyerang pisang dengan genom ABB dan AAAA, dan ras 3 hanya patogen terhadap tanaman hias *Heliconia caribea*. Berbeda dengan ras 1 dan 2 yang hanya menyerang genom pisang tertentu, ras 4 adalah ras paling ganas dan menyerang semua jenis pisang yang juga diserang oleh ras 1 dan 2. *Foc* ras 4 yang juga dikenal sebagai ras tropis, pertama kali dilaporkan pada tahun 1968, ketika ras ini menyerang pisang resisten cavendish di Taiwan (Sun *et al.* 1978). Dalam waktu 10 tahun, luas kebun pisang di Taiwan yang diserang *Foc* ras 4 meningkat drastis, dari hanya 0,27 ha pada tahun 1967 menjadi 2.300 ha pada tahun 1977. Bahkan goldfinger di Australia yang dikenal sebagai pisang resisten terhadap ras 4 (Pegg *et al.* 1995) masih memerlukan uji lanjut terhadap ras tropis ini.

Ras 4 dapat diidentifikasi dengan menggunakan metode *volatile odour test* (VOT) (Moore *et al.* 1991). Biakan murni patogen yang ditanam dalam media beras, akan menghasilkan aroma aldehid, mencirikan isolat yang diuji adalah *Foc* ras 4 (Stover 1962). Keganasan ras ini dan distribusinya di Indonesia sangat perlu untuk dikaji. Hal ini sangat penting dalam mendukung program diversifikasi pangan yang menjadikan pisang sebagai salah satu sumber pangan alternatif yang bergizi, berkelanjutan, dan bernilai ekonomis tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi keberadaan *Foc* ras 4 di beberapa daerah bermasalah terhadap penyakit layu panama di Jawa Barat. Penelitian ini sekaligus mendukung rencana pemetaan sebaran *Foc* di Indonesia, terutama ras 4.

BAHAN DAN METODE

Pemilihan lokasi

Pendataan dan pengumpulan isolat dilakukan selama 10 hari pada bulan Oktober 1999 di beberapa lokasi di Jawa Barat. Isolasi, pemurnian isolat dan uji VOT dilakukan di laboratorium penyakit Balai Penelitian Tanaman Buah Solok dari bulan Nopember 1999 sampai dengan Februari 2000. Penentuan lokasi lebih diutamakan pada daerah yang diinformasikan terserang penyakit layu panama. Lokasi ini ditelusuri antara lain melalui diskusi dengan Dinas Pertanian Tk. I Jawa Barat, Dinas Pertanian Tk. II setempat, petugas penyuluh pertanian setempat, atau petani pemilik lahan. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, terpilih lokasi-lokasi Segunung, Cianjur, Garut, Subang, Sukabumi, dan Lembang.

Koleksi bagian tanaman sakit sebagai sumber isolat

Seleksi tanaman sakit didasarkan pada gejala luar khas serangan *Foc*, yaitu daun menguning, layu dan kering, tangkai daun patah beberapa cm dari batang semu dan batang semu pecah longitudinal sekitar 15–20 cm di atas permukaan tanah. Sumber isolat dikoleksi dari pisang sakit yang tumbuh di pinggir jalan, pekarangan dan kebun. Bagian tanaman sakit diambil dengan

memotong batang semu sedemikian rupa sekitar 15 cm di atas permukaan tanah, sehingga pada bagian dalam batang semu akan terlihat garis-garis/benang-benang vaskular berwarna kemerahan, kecoklatan, kehitaman ataupun kekuningan. Dalam satu lokasi, hanya satu contoh tanaman sakit dari pisang sejenis diambil sebagai sumber isolat. Bila jenis pisang berbeda, walaupun jarak tanam berdekatan, maka sumber isolat tetap dikoleksi. Bagian batang semu dengan gejala tersebut kemudian dipotong (3 x 10 cm) dan disimpan dalam kotak pendingin. Di laboratorium, benang-benang vaskular yang berwarna coklat/hitam/kuning dari batang semu diambil secara hati-hati dengan cara menariknya perlahan-lahan. Setelah itu dikeringanginkan dan disimpan dalam kertas tisu steril dengan panjang berkisar antara 5–10 cm.

Selama pengumpulan isolat dari pisang yang memperlihatkan gejala luar penyakit layu panama, didata juga pisang-pisang yang tidak memperlihatkan gejala serangan dalam radius 10 m dari pisang yang dijadikan sebagai sumber bahan isolat. Su *et al.* (1986) mengemukakan bahwa sampai dengan jarak 10 m dari pisang terserang masih merupakan lingkungan rawan bagi pisang lainnya. Genom dan sinonim nama-nama pisang didasarkan pada panduan internasional menurut Valmayor *et al.* (1991).

Pemurnian isolat

Benang-benang vaskular dari batang semu yang sudah kering, dipotong 0,5–1 cm dan ditanamkan dalam 1/3 *patato dextrosa agar* (PDA) yang telah dicampur dengan antibakteri, 500 ppm streptomisin. Kultur ini diinkubasi pada suhu kamar selama 2–3 hari dan diletakkan di bawah lampu neon 40 watt *black light*. Koloni yang tumbuh dan berwarna pink, diseleksi sebagai ras liar dari *F. oxysporum*. Untuk memastikan bahwa koloni yang tumbuh adalah *Foc*, dilakukan identifikasi di bawah mikroskop dengan ciri-ciri spesifik: makrokonidia berding tipis, mempunyai empat septa, dan ditemukan umumnya pada cabang konidiofora. Sedangkan mikrokonidia berbentuk oval atau ginjal dan banyak ditemukan tangkai konidiofora yang pendek. Selanjutnya dilakukan pemurnian isolat secara *single spore technique* (sst) menurut Pittaway *et al.* (1999). Cara ini melalui tahapan pemotongan ujung *germ tube* dari tunggal

konidia yang ditumbuhkan dalam *media water agar* (MWA). Potongan ini kemudian ditanam dalam PDA tanpa streptomisin. Isolat murni inilah yang diidentifikasi menggunakan teknik VOT.

VOT

Volatile odour test digunakan untuk mengidentifikasi *Foc* khusus ras 4. Cara ini lebih efisien dan telah teruji. Hasil kajian ras berdasarkan VOT identik dengan analisis VCG-test (Moore *et al.* 1993), RAPD-PCR (Bentley *et al.* 1994) dan DNA *fingerprinting* (Bentley *et al.* 1998). Prosedur ini dilakukan dengan cara menanamkan ke dalam media beras, 0,5 cm koloni *Foc* yang berasal dari isolat yang sudah dimurnikan secara sst. Media beras dipersiapkan dengan memasukkan 15 ml beras ke dalam tabung erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 45 ml air, tabung erlenmeyer ditutup dengan kapas dan alumunium foil, dipanaskan pada suhu 103°C selama 1 jam. Pemanasan pada suhu yang sama diulangi pada hari berikutnya. Selanjutnya isolat yang akan diidentifikasi, ditanamkan ke dalam tabung erlenmeyer berisi media beras. Media beras yang berisi isolat *Foc* murni ini ditumbuhkan dalam inkubator pada suhu 25°C selama 7–10 hari. Kultur yang menghasilkan aroma berfermentasi aldehid, disebut odouratum, dan yang tidak disebut inodouratum. Uji ini dilakukan dengan membuka tutup kapas dan alumunium foil dari tabung erlenmeyer dan meletakkan ujung tabung erlenmeyer 2 cm di depan hidung. Bila isolat *Foc* menghasilkan aroma aldehid (odouratum), maka isolat tersebut adalah *Foc* ras 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status penyakit layu panama dan usaha pengendaliannya di lokasi pengamatan.

Hasil pengamatan secara visual berdasarkan gejala khas serangan layu panama di lokasi penelitian, pisang terserang ditemukan di pekarangan, kebun, dan areal yang dibudidayakan sampai pada luasan sekitar 3 ha. Selama penelitian, total isolat yang dikoleksi berjumlah 18 isolat yang berasal dari 12 kultivar pisang terserang penyakit ini. Ke-12 kultivar tersebut adalah pisang ambon putih, ambon

Tabel 1. Kultivar pisang terserang *F. oxysporum* f. sp. *cabense* yang dikoleksi sebagai sumber isolat, sinonimnya, kegunaan, dan daerah (Diseased cultivars attacked by *F. oxysporum* f. sp. *cabense* which were collected for the source of isolates, their synonyms, used, and locations).

No	Kultivar/genom (Cultivars/genome)	Sinonim (Synonym)	M/O (D/P)	Daerah (District)
1.	Ambon putih/ AAA	Gros michel	M=D	Segunung
2.	Ambon putih/ AAA	Gros michel	M=D	Segunung
3.	Ambon kuning/ AAA	Gros michel	M=D	Garut
4.	Ambon kuning/ AAA	Gros michel	M=D	Garut
5.	Ambon hijau/ AAA	Gros michel	M=D	Garut
6.	Ambon hijau/ AAA	Gros michel	M=D	Cianjur
7.	Ambon lumut/ AAA	Gros michel	M=D	Subang
8.	Ambon jepang/ AAA	Gros michel	M=D	Lembang
9.	Ambon jepang/ AAA	Gros michel	M=D	Lembang
10.	Raja sereh/ AAB	Gros michel	M=D	Segunung
11.	Raja sereh/ AAB	Silk	M=D	Sukabumi
12.	Raja siem/ AB BB	Silk	M=D	Sukabumi
13.	Raja bulu/ AAB	Klue teparod	M=D	Sukamandi
14.	Raja bulu/ AAB		M=D	Sukamandi
15.	Tangkueh *)		O=P	Sukamandi
16.	Nangka/ AAB		O=P	Subang
17.	Siem (Lilin?)/ ABB	Pisang apu	M=D	Subang
18.	Uli *)		M=D	Sukamandi

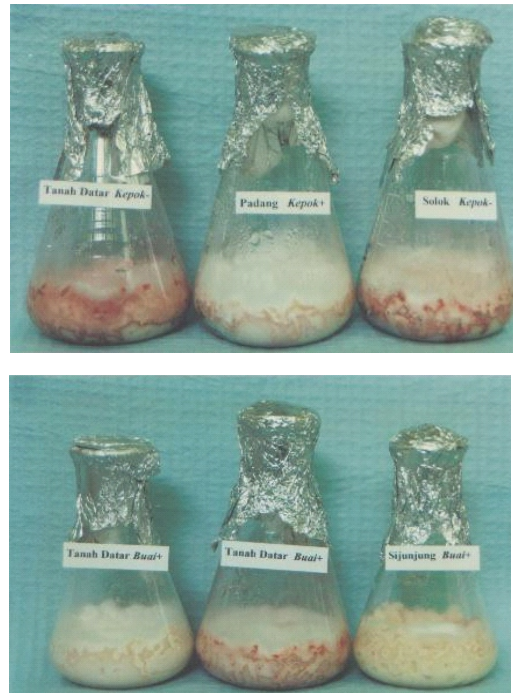
Catatan :*) tidak diketahui genom dan sinonimnya (not known genome and the synonym); M (D) = buah meja (dessert), O (P) = olahan (plantain)

kuning, ambon hijau, ambon lumut, ambon jepang, raja sereh, raja siem, raja bulu, tangkueh, nangka, siem, dan uli (Tabel 1.) Dari 12 kultivar ini, dominasi serangan penyakit layu panama ditemukan pada pisang buah meja, sama halnya dengan yang dikemukakan Ploetz (1990).

Di tiap lokasi terserang, semua bibit pisang yang ditanam petani berasal dari anakan. Kecuali di sebuah kebun pisang seluas 2 ha di Sukamandi, bibit berasal dari kultur jaringan. Jenis pisang yang ditanam di kebun ini adalah raja bulu dan uli. Kebun ini dipelihara dengan baik, jarak tanam rapi 2,5 x 3 m, mempunyai saluran irigasi dan lubang pembuangan daun/pohon sakit. Namun tanpa ada usaha preventif terhadap penyakit layu panama. Dari wawancara dengan semua petani pemilik tanaman sakit, tidak ada usaha khusus untuk mengendalikan penyakit layu panama ini. Bahkan bila ditemukan anakan yang terlihat sehat, umumnya dipindahkan ke tempat lain. Justru tindakan ini yang menyebabkan patogen *Foc* berpindah dengan cepat dari satu lokasi ke lokasi lain (Su *et al.* 1986, Moore *et al.* 1995), sama halnya dengan yang ditemukan Shivas *et al.* (1996) di Irian Jaya.

Status *Foc* dari isolat-isolat yang dikoleksi berdasarkan VOT

Biakan murni *Foc* yang ditumbuhkan dalam media beras, umumnya menampilkan tiga warna,



Gambar 1. Biakan murni *Foc* pada media beras (*Foc* pure culture at rice medium)

yaitu putih, ungu, dan kemerahan (Gambar 1). Namun warna tidak mempengaruhi hasil uji, kecuali aroma aldehid yang dihasilkannya.

Pada saat pemurnian isolat, satu isolat berasal dari batang semu pisang tangkueh yang dikoleksi

di kebun plasma buah di Subang, tidak dapat dimurnikan karena terkontaminasi berat oleh bakteri. Sehingga isolat ini tidak dapat diidentifikasi. Satu isolat pisang ambon jepang dari kebun petani di Lembang, tidak menghasilkan aroma aldehid. Sedangkan isolat lainnya dari pisang ambon jepang dalam kebun yang sama, masing-masing berjarak 35 m, menghasilkan aroma aldehid. Diduga isolat dari ambon jepang yang tidak menghasilkan aroma aldehid ini adalah ras 1. Di samping termasuk kelompok gros michel, pisang ambon jepang juga bergenom AAA. Sebagian pisang bergenom AAA rentan terhadap serangan *Foc* ras 1 (Pegg et al. 1996). Stover (1957; 1962; 1972) mengemukakan bahwa kehancuran industri kelompok pisang gros michel-AAA di Amerika Selatan dan Amerika Tengah disebabkan oleh *Foc* ras 1. Namun agar lebih akurat, uji *vegetative compatibility group* dapat dilakukan terhadap isolat yang satu ini.

Berdasarkan uji VOT, 16 (88,8%) dari 18 isolat yang diuji menghasilkan ciri *Foc* ras 4 (Tabel 2.). Walaupun pengumpulan isolat dari tanaman sakit tidak dilakukan secara statistik, melainkan berdasarkan kasus yang ditemui di lapang, namun hasil ini cukup mampu menggambarkan situasi di lapang. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa ras 4 sangat mendominasi distribusi *Foc* di tujuh lokasi yang dipilih di Jawa Barat. Kecenderungan ini juga dilaporkan oleh Bentley

et al. (1998) dan Moore et al. (1995). Mereka menyatakan bahwa *Foc* ras 4 berperan sangat besar merusak industri pisang.

Walaupun penyakit ini telah dilaporkan pertama kali tahun 1916 di Jawa (Stover 1990) dan semenjak 10 tahun terakhir serangannya semakin meluas termasuk ke lahan komersil, ternyata sampai saat ini penyakit layu panama ini belum mendapatkan perhatian yang serius. Di lapangan ditemukan hampir semua petani yang diwawancarai memindahkan anakan dari induk pisang terserang ataupun lahan tercemar, untuk memperbanyak atau menyelamatkan tanaman mereka. Tabel 3 menyajikan situasi umumnya tanaman pisang di lapang, di mana dalam radius 10 m dari tanaman terserang, ditemukan pula tanaman pisang lain ataupun sejenis yang tidak/belum memperlihatkan gejala terserang.

Spesifik masalah *Foc* di Indonesia dan saran tahapan pengendaliannya

Sampai saat ini pengendalian penyakit layu panama yang paling tepat adalah dengan menghasilkan jenis pisang resisten (Stover & Buddenhagen 1986, Ploetz & Pegg 1997, Pittaway et al. 1999). Di negara-negara industri pisang dunia seperti Amerika Latin, Afrika, dan Australia, usaha tersebut didahului dengan mengoleksi dan mengidentifikasi isolat-isolat *Foc* (Ploetz 1990; Moore et al. 1991; 1993; Pegg et al. 1996). Hasil koleksi dan identifikasi yang

Tabel 2. Status isolat *F. oxysporum f. sp. cubense* yang berasal dari kultivar pisang yang memperlihatkan gejala (*Status of the F. oxysporum f. sp. cubense isolates derived from diseased cultivars shown symptoms*).

No	Kultivar/genom (Cultivars/genome)	Aroma aldehid (Odour/Inodour)	Ras (Race)	Daerah (District)
1.	Ambon putih/ AAA	Odouratum	4	Segunung
2.	Ambon putih/ AAA	Odouratum	4	Segunung
3.	Ambon kuning/ AAA	Odouratum	4	Garut
4.	Ambon kuning/ AAA	Odouratum	4	Garut
5.	Ambon hijau/ AAA	Odouratum	4	Garut
6.	Ambon hijau/ AAA	Odouratum	4	Cianjur
7.	Ambon lumut/ AAA	Odouratum	4	Subang
8.	Ambon jepang/ AAA	Odouratum	4	Lembang
9.	Ambon jepang/ AAA	Inodouratum	?	Lembang
10.	Raja sereh/ AAB	Odouratum	4	Segunung
11.	Raja sereh/ AAB	Odouratum	4	Sukabumi
12.	Raja siem/ ABBB	Odouratum	4	Sukabumi
13.	Raja bulu/ AAB	Odouratum	4	Sukamandi
14.	Raja bulu/ AAB	Odouratum	4	Sukamandi
15.	Tangkueh *)	Terkontaminasi	-	Sukamandi
16.	Nangka/ AAB	Odouratum	4	Subang
17.	Siem (Lilin?)/ ABB	Odouratum	4	Subang
18.	Uli *)	Odouratum	4	Sukamandi

Catatan: *)=genom dan sinonimnya tidak diketahui (*Unknown genome and the synonym*), ? = belum diketahui rasnya (*Not yet known its race*).

Tabel 3. Kultivar pisang yang tidak memperlihatkan gejala luar penyakit layu panama dalam radius 10 m dari tanaman sakit di lokasi pengambilan isolat di Jawa Barat (*Banana cultivars without external symptoms of panama disease grown within 10 m of diseased plant at the collecting isolates areas in West Java*).

Lokasi (Location)	Kultivar tanpa gejala (Cultivar without symptoms)	Kultivar terserang (Diseased cultivar)
Segunung	Ambon putih, raja sereh, ampiang	Ambon putih, raja sereh
Garut	Ambon putih, ambon hijau, raja sereh	Ambon kuning, ambon hijau
Cianjur	Ambon hijau, ambon kuning, nangka	Ambon hijau
Sukabumi	Uli, raja sereh, raja siem	Raja sereh, raja siem
Subang (kebun koleksi)	Hampir semua jenis pisang buah meja	Ambon lumut, nangka, tangkueh, siem
Lembang	Ambon hijau, ambon kuning, raja sereh	Ambon jepang
Sukamandi	Raja bulu, uli	Raja bulu, uli

dilakukan para peneliti tersebut, sekaligus memaparkan pula sebaran *Foc* di suatu lokasi. Di Australia, pemetaan daerah terhadap eksistensi *Foc* berhasil menghindarkan industri pisang Australia dari kehancuran (Pegg 1995. kom. pribadi). Tindakan ini segera diambil terutama setelah penyakit layu panama melanda 40 perkebunan pisang komersil di dua negara bagian penghasil pisang di Australia, yaitu New South Wales dan Queensland pada awal 1980-an.

Indonesia sangat berkepentingan untuk lebih aktif mengidentifikasi sebaran *Foc*-nya, karena pisang dan *Foc* dipercaya berasal dari Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Stover 1972; Buddenhagen 1995). Sehingga ragam, baik pisang maupun *Foc* di kawasan ini, akan jauh bervariasi dibandingkan di kawasan lain. Informasi yang cukup tentang ragam *Foc* (dan pisang) di Indonesia, akan sangat mendukung kerjasama antara disiplin ilmu penyakit dengan pemuliaan, kultur jaringan dan tanah. Kondisi ini semakin penting bagi Indonesia karena potensi lahan budidaya yang sangat besar, tetapi kajian terhadap potensi perkembangan penyakit layu panama belum pernah dimonitor. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat telah mendata bahwa 12,752 juta ha lahan berpotensi tinggi dan 7,271 juta ha berpotensi sedang untuk pengembangan agribisnis pisang. Upaya untuk menjadikan komoditas pisang sebagai bahan pangan alternatif dan komoditas ekspor, akan sangat dipengaruhi oleh langkah penyelamatan komoditas ini dari serangan penyakit.

KESIMPULAN

1. Dua belas kultivar terserang *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Foc*) ditemukan di tujuh lokasi di Jawa Barat. Kultivar-kultivar tersebut adalah pisang ambon putih, ambon kuning, ambon hijau, ambon lumut, ambon jepang, raja sereh, raja siem, raja bulu, tangkueh, nangka, siem (lilin?) dan uli.
2. Berdasarkan hasil VOT dari isolat yang dikumpulkan, *Foc* ras 4 mendominasi (88,8%) serangan terhadap tanaman pisang di tujuh lokasi pengamatan di Jawa Barat.

SARAN

Diperlukan kegiatan pemetaan dan identifikasi *Foc* terutama di lahan-lahan baru yang akan dibuka untuk pengembangan agribisnis pisang.

PUSTAKA

1. Bentley, S., K.G., Pegg and J.L. Dale. 1994. Optimization of RAPD-PCR fingerprinting to analyse genetic variation within population of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. *J. Phytopath.* 142:64-78.
2. ———, K.G. Pegg, N. Y. Moore, R. D. Davis and I. W. Buddenhagen. 1998. Genetic variation among vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* analyse by DNA fingerprinting. *J. Phytopath.* 88:1283-1293.

3. Brake, V., K.G. Pegg, J.A.G. Irwin and J. Chaseling. 1995. The influence of temperature, inoculum level and race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* on the disease reaction of banana cv. Cavendish. *Austr. J. Agric. Res.* 46:673-685.
4. Brandes, E. W. 1919. Banana wilt. *J. Phytopath.* 9:339-383.
5. Buddenhagen, I. W. 1995. Bananas: a world overview, problems and opportunities. *Dalam Proceeding first national banana industry conference.* Australia. 32-38.
6. Moore, N. Y., P. Hargreaves, K. G. Pegg and J. A. G. Irwin. 1991. Characterization of strains of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* by production volatiles. *Austr. J. Botany.* 39:161-166.
7. ———, K. G. Pegg, R. N. Allen and J. A. G. Irwin. 1993. Vegetative compatibility and distribution of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* in Australia. *Austr. J. Expt. Agric.* 33:792-802.
8. ———, S. Bentley, K. G. Pegg and D. R. Jones. 1995. *Musa* disease facts sheet No. 5. INIBAP.
9. Nasir, N., P.A. Pittaway and K.G. Pegg. 2003. Effect of organic amendements and solarisation on *Fusarium* wilt in susceptible banana plantlets, transplanted into naturally infested soil. *Austr. J. Agric. Res.* 54:252-257.
10. ——— dan Jumjunidang. 2002. Strategi jangka pendek menahan laju perluasan serangan penyakit layu pisang. Makalah pada *Seminar Nasional Pengendalian Penyakit Layu Pisang; Mencegah Kepunahan, Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis.* Padang 22-23 Oktober 2002. 10 hal.
11. Nurhadi., M. Rais dan Harlion. 1994. Serangan bakteri dan cendawan pada tanaman pisang di Provinsi Dati I Lampung. *Info Hort.* 2(1):37-40.
12. Pegg, K. G., R. G. Shivas, N. Y. Moore and S. Bentley. 1995. Characterization of a unique population of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* causing *Fusarium* wilt in Chavendish bananas at Carnavon, Western Auatralia. *Austr. J. Agric. Res.* 46:167-178.
13. ———, N. Y. Moore and S. Bentley. 1996. *Fusarium* wilt of banana in Australia; a review. *Austr. J. Agric. Res.* 47:637-650.
14. Pittaway, P. A., N. Nasir and K.G. Pegg. 1999. Soil receptivity and host pathogen dynamic in soils naturally infested with *Fusarium oxysporum* f. sp *cubense*, the cause of Panama disease in bananas. *Austr. J. Agric. Res.* 50:623-628.
15. Ploetz, R. C. 1990. Variability in *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. *Can. J. Bot.* 68:1357-1363.
16. ——— and K. G. Pegg. 1997. *Fusarium* wilt of banana and Wallace's line: Was the disease originally restricted to his Indo-Malayan region?. *Austr. Plant Pathol.* 24:38:43.
17. Rishbeth, J. 1955. *Fusarium* wilt bananas in Jamaica. I. Some observation on the epidemiology of the disease. *Annals Bot.* 21:215-245.
18. Shivas, R. G., S. Suyoko, N. Raga and K. D. Hyde. 1996. Some diseases associated microorganisms on plants in Irian Jaya, Indonesia. *Austr. Plant Pathol.* 25:36-49.
19. Stover, R. H. 1957. Ecology and pathogenecity studies with two widely distributed type of *Fusarium oxysporum* f. sp *cubense*. (Abst). *J. Phytophat.* 47:535.
20. ———. 1962. Studies on *Fusarium* wilt of banana. VIII. Differentiation of clones by cultural interactions and volatile substances. *Can. J. Bot.* 40:1467-1471.
21. ———. 1972. *Plantain and Abaca Diseases.* Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey. England. 319 pp.
22. ——— and S. E. Malo. 1972. The occurrence of fusarial wilt in normally resistant "Dwarf Cavendish" banana. *Plant Dis. Rep.* 56:1000-1003.
23. ——— and I. W. Buddenhagen. 1986. Banana breeding: Polyploidy, disease resistance and productivity. *Fruits* 41:175-191.
24. Su, H. J., S. C. Hwang and W. H. Ko. 1986. Fusarial wilt of Cavendish bananas in Taiwan. *Plant Dis.* 70:814-818.
25. Sun, E. J., H. J. Su and W. H. Ko. 1978. Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4 from soil or host tissue by cultural characters. *J. Phytopath.* 8:1672-1673.
26. Valmayor, R.V., B. Silayoi, S. H. Jamaluddin, S. Kusumo, R.R.C. Espino and O.C. Pascua. 1991. Banana classification and commercial cultivars in Southeast Asia. *Information Bull.* 24. Dept. of Sci. and Tech. Philippine. 20 hal.