

**VIRULENSI BEBERAPA ISOLAT *COLLETOTRICHUM MUSAE*
TERHADAP BUAH PISANG DAN KETAHANAN BEBERAPA BUAH
KULTIVAR PISANG TERHADAP *COLLETOTRICHUM MUSAE***

**VIRULENCY OF SOME *COLLETOTRICHUM MUSAE*
TO BANANA FRUITS AND RESISTANCY OF
SOME BANANA CULTIVARS FRUIT TO *COLLETOTRICHUM MUSAE***

Toekidjo Martoredjo
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Colletotrichum musae was isolated from banana cultivar of Ambon Hijau, Ambon Kuning, Emas, Gabu, Kepok, Kidang, Raja Gintung, Raja Sepet, Raja Temen, Raja Uter, Susu dan Tanduk.

Virulency test showed that Raja Sepet, Raja Temen and Susu *C. musae* isolates much more virulent than Tanduk isolate, while Ambon Kuning isolate its virulent is between two those groups. So Raja Sepet isolate is the highest virulent isolate and Tanduk isolate is the lowest virulent one.

Resistancy test showed that Raja Temen, Ambon Hijau, and Raja Uter banana cultivars are much more resistant than Raja Gintung and Tanduk banana cultivars, while Raja Lumut, Kepok, Susu, Ambon Kuning and Raja Uter banana cultivars their resistancy are between two those groups. So Ambon Hijau banana cultivar is the highest resistant banana cultivar and Tanduk banana cultivar is the lowest resistant one.

Key words : Banana, Resistancy, *Colletotrichum musae*

INTISARI

Colletotrichum musae diisolasi dari pisang kultivar Ambon Hijau, Ambon Kuning, Emas, Gabu, Kepok, Kidang, Raja Gintung, Raja Sepet, Raja Temen, Raja Uter, Susu dan Tanduk.

Uji virulensi menunjukkan bahwa isolat *Colletotrichum musae* dari kultivar pisang Raja Sepet, Susu dan Raja Temen jauh lebih tahan dari isolat dari kultivar pisang Tanduk, sedang isolat dari kultivar pisang Ambon Kuning virulensinya berada diantara ke dua kelompok tersebut. Jadi isolat *Colletotrichum musae* dari kultivar pisang Raja Sepet adalah isolat yang paling virulen dan isolat dari kultivar pisang Tanduk adalah isolat yang virulensinya paling rendah.

Uji ketahanan menunjukkan bahwa kultivar pisang Raja Temen dan Ambon Hijau adalah jauh lebih tahan dari pada kultivar pisang Raja Gintung, dan Tanduk, sedang kultivar pisang Raja Lumut, Kepok, Susu, Ambon Kuning dan Raja Uter ketahanannya ada diantara ke dua kelompok tersebut. Jadi kultivar pisang Ambon Hijau adalah kultivar yang paling tinggi ketahanannya dan kultivar pisang Tanduk adalah kultivar pisang yang paling rendah ketahanannya.

Kata kunci : Pisang, Ketahanan, *Colletotrichum gloeosporioides*

PENGANTAR

Pisang merupakan salah satu komoditas buah yang diperdagangkan secara luas di dunia. Produksi pisang dunia pada tahun 1980 sebesar 39.254.000 metrik ton untuk pisang meja (buah segar), sedang Indonesia hanya menyumbangkan 1.606.000 metrik ton dan sebesar 21.265.000 metrik ton untuk pisang olahan (*plantain*) (Salunkhe dan Desai, 1984). Jepang pada tahun 1988 mengimpor buah pisang sebesar 760.000 metrik ton, tetapi bukan dari Indonesia, yang

diimpor dari Indonesia justru buah nenas dan durian (Kitagawa *et al.*, 1990).

Indonesia belum banyak mengekspor buah pisang. Adapun kendalanya adalah masih rendahnya dan kurang seragamnya kualitas buah pisang. Disamping itu juga banyaknya kebutuhan di dalam negeri sendiri dan jumlah produksi yang masih rendah. Salah satu penyebab kendala rendahnya kualitas adalah penyakit antraknose yang disebabkan oleh *Colletotrichum musae* (Berk. dan Curt.) Arx.(Shillingford, 1976),

sedangkan produksi buah pisang yang masih rendah diantaranya disebabkan oleh penyakit bercak daun oleh *Cercospora musae* Zimm. atau *Mycosphaerella musicola* Mulder, *Cordana musae* (Zimm.) Hohn., *Phaeranularia musae* dan *C. musae*; penyakit layu oleh jamur *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *cubense* (E.F. Sm.) Syd. et Hans., bakteri *Pseudomonas solanacearum* E.F. Sm. dan bakteri *Xanthomonas celebensis* (Gaum.) Dowson; serta penyakit kerdil seperti penyakit bunchy top oleh Banana Bunchy Top Virus (BBTV) dan penyakit mosaik oleh Cucurbit Mosaic Virus (CMV) (Semangun, 1989; Sri-Sulandari, komunikasi pribadi).

Di Indonesia belum ada angka pasti mengenai kerugian pasca panen pada pisang, namun sebagai gambaran dapat diambil contoh dari luar negeri, misalnya di Sudan kerugian pasca panen pada buah pisang dapat mencapai 49% (Silvis *et al.*, 1974), di Ghana menurut Kari-kari dapat mencapai 33% (Martoredjo, 1986), sedang di Jamaica pada buah yang akan diekspor ke Kerajaan Serikat (United Kingdom) yang busuk pada tahun 1969 sebesar 4,74% dan pada tahun 1970 sebesar 4,77% (Shillingford, 1976).

Untuk ekspor pisang ke negara subtropik, kualitas buah pisang memegang peranan yang sangat penting. Oleh karena penyakit antraknose sangat menurunkan kualitas buah pisang, maka penyakit ini sudah selayaknya mendapatkan perhatian lebih dahulu dan lebih besar dari penyakit lainnya.

Penyakit antraknose sebenarnya sudah dapat diatasi dengan penggunaan fungisida, misalnya benomyl, thiabendazole, thiophanate, biphenyl, dan 2-aminobutan (Semangun, 1989; Simmond, 1963). Namun cara tersebut kurang berwawasan lingkungan dan dapat menimbulkan dampak negatif seperti ketahanan patogen, polusi lingkungan dan keracunan bagi konsumen. Apabila sudah muncul patogen yang tahan, umumnya mendorong petani menggunakan fungisida yang lebih banyak. Padahal tanaman yang diperlakukan dengan fungisida justru akan menjadi lebih rentan dari pada tanaman yang tidak diperlakukan dengan fungisida, hingga penggunaan fungisida tidak hanya memboroskan biaya saja, tetapi juga meningkatkan kerusakan tanaman.

Berhubung gejala penyakit antraknose baru muncul setelah buah pisang masak, maka usaha memperlambat proses pemasakan juga merupakan salah satu cara untuk mengendalikan penyakit antraknose. Proses pemasakan antara lain dapat diperlambat dengan menyerap salah satu hormon pemasakan buah, misalnya etilen dengan menggunakan larutan jenuh kalium permanganat ($KMnO_4$) (Scot, 1974; Scot *et al.*, 1970). Oleh karena etilen merupakan hasil metabolisme, maka pengurangan etilen dapat juga dilakukan dengan memperlambat kecepatan metabolisme, yang dapat dicirikan dengan kecepatan pernafasan, dengan jalan pengaturan keadaan lingkungan (control atmosphere, CA), misalnya dengan menurunkan perbandingan oksigen dan karbon dioksida (CO_2/O_2 ratio).

Sampai saat ini belum diketahui apakah *C. musae* yang menyerang berbagai kultivar buah pisang terdiri atas satu atau banyak isolat yang berbeda virulensinya terhadap buah pisang, begitu pula belum diketahui apakah ada kultivar pisang yang buahnya mempunyai ketahanan cukup tinggi hingga layak untuk sumber plasma nutfah dalam menciptakan kultivar pisang yang buahnya tahan terhadap patogen tersebut. Penggunaan jenis tahan hasil rekayasa genetika untuk pengendalian penyakit merupakan salah satu cara pengendalian hayati (Baker dan Cook, 1974), yang merupakan pengendalian yang diharapkan pada masa kini, karena berwawasan lingkungan.

Dari hal hal tersebut di atas dapatlah dimunculkan hipotesis sebagai berikut :

- *C. musae* yang menyerang berbagai buah kultivar pisang terdiri atas banyak isolat yang berbeda virulensinya terhadap buah pisang
- Buah dari kultivar pisang yang berbeda, berbeda pula ketahanannya terhadap *C. musae*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan menggunakan buah pisang sakit dan sehat yang dibeli atau didapatkan di pasar-pasar Yogyakarta.

Buah pisang sakit dari berbagai kultivar, yaitu Ambon Hijau, Ambon Kuning, Emas, Gabu, Kepok, Kidang, Raja Gintung, Raja

Sepet, Raja Temen, Raja Uter, Susu dan Tanduk, yang diduga terserang *C. musae* diisolasi untuk mendapatkan biakan murni isolat-isolat *C. musae*. Isolat-isolat tersebut diuji virulensinya terhadap salah satu buah kultivar pisang, yaitu Ambon Hijau. Sebagai tolok ukur digunakan garis tengah bercak, gejala penyakit antraknose hasil dari inokulasi buatan dengan menggunakan suspensi konidi *C. musae* sebanyak 20 µl dengan kerapatan konidi sekitar 10⁶ konidi/ml untuk setiap contoh buah. Setelah diinokulasi buah diinkubasikan di dalam botol dan ditutup yang di dalamnya diberi kapas basah untuk melembapkan. Inkubasi dilakukan pada suhu kamar. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 ulangan. Hasil uji virulensi ini digunakan untuk menentukan salah satu isolat *C. musae* yang paling virulen, untuk uji resistensi kultivar pisang.

Uji ketahanan juga menggunakan rancangan acak lengkap tetapi hanya dengan 3 ulangan. Cara inokulasinya sama di atas. Adapun macam kultivar pisang yang digunakan adalah Ambon Hijau, Ambon Kuning, Raja Gintung, Raja Lumut, Raja Temen, Raja Uter, Kepok, Susu dan Tanduk. Uji resistensi ini dimaksudkan untuk mendapatkan kultivar pisang yang buahnya paling resisten, hingga dapat diperkirakan kelayakannya untuk dijadikan sumber plasma nutfah dengan rekayasa genetika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil isolasi patogen ternyata tidak semua gejala yang diduga terserang *C. musae* menghasilkan biakan murni isolat jamur tersebut. Hal ini selain disebabkan oleh adanya kontaminasi jamur atau bakteri, juga karena adanya gejala oleh patogen lain yang mirip dengan gejala antraknose, hingga hasil isolasi bukan jamur *C. musae*. Dari buah 12 kultivar pisang hanya diperoleh 5 isolat dari 5 kultivar pisang saja yaitu; Ambon Kuning, Raja Sepet, Raja Temen, Susu dan Tanduk.

Hasil uji virulensi isolat-isolat *C. musae* terhadap kultivar pisang Ambon Hijau tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata garis tengah bercak antraknose pada buah pisang Ambon Hijau yang diinokulasi dengan *C. musae*(mm)

Isolat <i>C. musae</i> dari	ulangan ke					Rerata
	1	2	3	4	5	
Ambon Kuning (AK)	6,0	6,5	6,5	8,0	7,5	6,9 ab
Raja Sepet (RS)	10,0	9,5	9,0	9,0	8,5	8,8 a
Raja Temen (RT)	7,0	7,5	9,0	10,0	4,5	7,6 a
Susu (SS)	12,5	7,5	8,0	8,0	7,5	8,7 a
Tanduk (TD)	4,0	4,0	5,5	5,0	4,0	4,5 b

Keterangan: rerata yang diikuti oleh notasi huruf sama berbeda tidak nyata

Hasil analisis varian data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa ada beda sangat nyata pada perlakuan (isolat).

Dari Tabel 1. terlihat bahwa virulensi isolat *C. musae* dari kultivar pisang Raja Sepet, Susu dan Raja Temen berbeda sangat nyata dengan isolat dari kultivar pisang Tanduk, sedangkan virulensi isolat pisang Ambon Kuning berada diantaranya. Yang paling tinggi virulensinya adalah isolat dari kultivar pisang Raja Sepet meskipun tidak berbeda nyata dengan isolat dari kultivar pisang Susu dan Raja Temen, sedang yang paling rendah virulensinya adalah isolat dari kultivar pisang Tanduk.

Hasil uji virulensi patogen yang berupa isolat jamur *C. musae* terhadap satu kultivar pisang, yaitu Ambon Hijau menunjukkan bahwa ada perbedaan intensitas penyakit, yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat virulensi patogen. Perbedaan virulensi ini mungkin disebabkan karena perbedaan inang asalnya, yang mungkin mempunyai ketahanan yang berbeda pula. Apabila suatu jamur mempunyai beberapa isolat, maka perlu dicari isolat mana yang paling virulen karena hanya isolat inilah yang dapat menjamin keberhasilan uji ketahanan. Kalau yang kita gunakan untuk uji ketahanan bukan isolat yang paling virulen, maka hasil rekayasa genetika kultivar tahan yang diperoleh akan dapat dihancurluluhkan oleh isolat yang paling virulen tersebut. Dan inilah sebenarnya penyebab banyak kegagalan dari pengendalian dengan penggunaan jenis tahan. Bahkan kadang-kadang yang dalam penciptaan jenis tahan sudah kita gunakan isolat yang paling virulen saja, masih dapat gagal,

apabila setelah itu muncul mutan baru yang tingkat virulensinya lebih tinggi dari pada yang kita gunakan untuk penciptaan jenis tahan tersebut. Pada umumnya makin rendah tingkatan organisme tersebut, makin mudah timbulnya mutasi. Hal ini merupakan suatu peringatan bagi pencipta jenis tahan supaya berhati-hati dan jangan berhenti berusaha bila telah berhasil menciptakan satu jenis tahan baru, karena bahaya dari mutan baru selalu mengancam, terutama bila patogennya termasuk organisme tingkat rendah.

Hasil uji ketahanan berbagai kultivar buah pisang terhadap isolat *C. musae* yang paling virulen tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata garis tengah bercak antraknose pada berbagai buah kultivar pisang yang diinokulasi dengan *C. musae*

Kultivar pisang	Rerata garistengah bercak antraknose dalam mm			
	ul. 1	ul. 2	ul. 3	rerata
Ambon Kuning(AK)	15,0	15,0	13,0	14,3 bc
Ambon Hijau(AH)	9,0	10,0	8,0	9,0 c
Kepok(KP)	17,0	12,0	28,0	19,0 abc
Raja Gintung(RG)	17,0	20,0	30,0	22,3 ab
Raja Lumut(RL)	25,0	16,0	18,0	19,7 abc
Raja Temen(RT)	12,0	7,0	12,0	10,3 c
Raja Uter(RU)	11,0	13,0	11,0	11,7 bc
Susu(SS)	13,0	14,0	17,0	14,7 bc
Tanduk(TD)	26,0	27,0	27,0	26,7 a

Keterangan: angka yang dikuti oleh notasi huruf yang sama berbeda tidak nyata

Hasil analisis varian uji ketahanan buah berbagai kultivar pisang terhadap *C. musae* menunjukkan bahwa ada beda sangat nyata pada perlakuan (kultivar pisang).

Dari hasil uji ketahanan kultivar buah pisang terhadap isolat *C. musae* (tabel 4) terlihat bahwa ada perbedaan tingkat ketahanan diantara kultivar buah pisang yang diuji. Kultivar pisang Ambon Kuning dan Raja Temen ketahanannya berbeda sangat nyata dibanding kultivar pisang Tanduk dan Raja Gintung, sedangkan ketahanan kultivar pisang Raja Uter, Ambon Kuning, Susu, Kepok dan Raja Lumut berada diantara mereka. Yang paling tinggi ketahanannya adalah kultivar pisang Ambon Hijau meskipun tidak berbeda nyata dengan kultivar pisang Raja Temen

dan yang paling rendah tingkat ketahanannya adalah kultivar pisang Tanduk meskipun tidak berbeda nyata dengan kultivar pisang Raja Gintung, Raja Lumut dan Kepok.

Uji ketahanan kultivar pisang dengan menggunakan isolat jamur *C. musae* yang berasal dari kultivar pisang Raja Sepet menunjukkan adanya perbedaan intensitas penyakit pada masing masing kultivar, yang digambarkan dengan adanya perbedaan garistengah gejala penyakit antraknose hasil inokulasi buatan tersebut. Munculnya gejala penyakit antraknose pada buah yang masak dan tidak pada buah yang mentah, menunjukkan bahwa ketahanan buah mentah dan masak juga berbeda. Perbedaan ketahanan ini salah satunya disebabkan oleh perbedaan kandungan zat penghambat, untuk pisang diduga kandungan taninnya (Shillingford, 1976). Oleh karena itu perbedaan ketahanan pada berbagai kultivar pisang tadi kemungkinan juga disebabkan oleh perbedaan kandungan taninnya pada buah kultivar pisang yang sudah sama sama masak. Tentunya perbedaan kandungan tanin dari buah yang masak antara kultivar satu dengan kultivar yang lain tidak sebesar perbedaan kandungan tanin antara buah pisang mentah dan buah pisang masak. Namun demikian perbedaan yang sedikit ini sudah cukup menimbulkan perbedaan ketahanan bagi buah yang masak dari masing masing kultivar pisang. Disamping itu ada kemungkinan adanya perbedaan tersedianya makanan bagi patogen, entah perbedaan dalam jumlah, perbedaan dalam macam ataupun perbedaan dalam komposisinya.

Pada percobaan ini intensitas penyakit tidak ditentukan dengan menghitung prosentase luas bagian sakit terhadap luas permukaan seluruh buah, sebab ukuran buah yang diinokulasi tidak sama dan inokulasi jelas hanya dilakukan pada satu tempat (titik) saja, hingga penggunaan garis tengah gejala sudah cukup memadai. Hal ini berbeda dengan penentuan intensitas serangan yang inokulasinya alami, yang memungkinkan buah yang besar mendapat inokulasi lebih banyak dari pada buah yang lebih kecil, hingga intensitas serangan harus ditentukan dengan prosentase luas bagian sakit terhadap luas permukaan seluruh buah.

Dari hasil penelitian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Isolat *C. musae* dari masing-masing kultivar pisang berbeda virulensinya dan yang paling tinggi virulensinya adalah isolat yang berasal dari kultivar pisang Raja Sepet.
2. Kultivar pisang yang berbeda mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap isolat *C. musae* dan yang paling tinggi ketahanannya adalah kultivar pisang Ambon Hijau.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Pembina Fakultas Pertanian UGM yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.F. and R.J. Cook, 1974. Biological Control of Plant Pathogens. W.H. Freeman and Company. San Fransisco. 433 pp.
- Kitagawa, H., T. Matsui, K. Kawada and J.U. Agravante, 1990. Japan as a Market of Tropical Fruit dalam Acta Horticultura No. 269 : 41-46.
- Martoredjo, T., 1986. Ilmu Penyakit Lepas Panen. Ghalia Indonesia, cetakan kedua. Jakarta, 96 pp.
- Salunkhe, D.K. and B.B. Desai, 1984. Postharvest Biotechnology of Fruits. Vol. I CRC Press, Inc. Florida p. 43-57.
- Semangun, H., 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta. p. 554-598.
- Scot, K.J., 1974. Effect of Temperature on the Storage Life of Bananas Held in Polyethylene Bags with Ethylene Absorbent. Trop. Agric. (Trinidad) 51(1): 23-26.
- Scot, K.J., W.B. McGlasson and E.A. Roberts, 1970. Potasium Permanganate as an Ethylene Absorbent in Polyethylene Bags to Delay Ripening of Bananas during Storage. Austr. Journ. Exp. Agric. and Anim. Husb. 10(April): 237-240.
- Shillingford, C.A., 1976. Occurence of Banana Fruit-rot Fungi in Jamaican Boxing Plants. Plant Disease Reporter 60(9): 788-793.
- Simmonds, J.H., 1963. Studies in the Latent Phase of *Colletotrichum* sp. Causing Ripe Rots of Tropical Fruits. Queensland Journ. Agric. Sci. 2: 373-424.
- Silvis, H., A.K. Thompson, S.K. Musa, O.M. Salih and Abdulla, 1974. Reduction of Wastage During Post-harvest Handling of Bananas in the Sudan. Trop. Agric. (Trinidad) 51(1): 89-94.