

Isolasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit *Speckle* Daun Pisang

Sahlan¹ dan Z.A.M. Ahmad²

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

² Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universiti Putra Malaysia dari bulan Mei sampai dengan Desember 2001. Penelitian bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi secara mendetail morfologi cendawan penyebab penyakit *speckle* daun pisang. Teknik isolasi menggunakan *cellotape imprint*, isolasi secara langsung dengan contoh daun sakit, dan isolasi spora tunggal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik isolasi paling sesuai untuk mendapatkan cendawan penyebab *speckle* daun pisang adalah isolasi spora tunggal. Berdasarkan atas pengamatan menunjukkan bahwa konidia cendawan yang berasal dari media buatan didominasi oleh konidia bersel tunggal, terbentuk dalam rangkaian, berbentuk oval atau membulat, tidak berwarna, berukuran panjang 3-21 µm dan lebar 2-6 µm. Sementara konidia yang diambil secara langsung dengan selotip berukuran sedikit lebih besar, berukuran panjang 5-22 µm dan lebar 3-7 µm, terbentuk dalam rangkaian dan tidak berwarna. Berdasarkan atas sifat-sifat morfologinya, cendawan yang berasal dari contoh daun yang terserang penyakit *speckle* ada kesamaan dengan cendawan *Cladosporium musae* Mason sebagaimana telah dilaporkan sebelumnya.

Kata kunci: Pisang; Penyakit *speckle*; Isolasi; Identifikasi

ABSTRACT. Sahlan and Z. A. M. Ahmad. 2003. Isolation and identification of speckle disease from banana leaves. The experiment was conducted at Phytopathology Laboratory of Universiti Putra Malaysia from May to December 2001. The aim of this study was to isolate and to identify the causal agent of speckle disease from banana leaves. The isolation techniques used were cellotape imprint, direct plating diseased banana leaves, and single spore isolation. The results showed that the suitable technique for isolation agent of speckle disease was single spore isolation. Observation showed that the conidia in cultures were predominantly one-celled, colorless, produced in catenulate chains, and were ellipsoidal, ovate cylindrical or fusiform in shape. The average conidial dimension in cultures was 3-21 µm in length and 2-6 µm in width. Those observed from cellotape imprints made on banana leaves were larger, averaging 5-22 µm in length and 3-7 µm in width. The cultural and morphological characteristics of the fungus isolated from diseased banana leaf samples are discussed.

Keywords: Bananas; Speckle disease; Isolation; Identification.

Penyakit *speckle* daun pisang adalah salah satu dari berbagai penyakit bercak daun yang menyerang tanaman pisang. Penyakit ini telah tersebar di seluruh sentra produksi pisang di dunia, mulai dari Asia, Afrika, Australia, dan Amerika Selatan (Martyn 1945; Frossard 1963; Schott 1974; David 1988, Siboe 1994; Jones 2000).

De Vries (1967) menyatakan bahwa cendawan dari genus *Cladosporium* mempunyai nilai ekonomis yang penting karena kerusakan yang ditimbulkannya pada tanaman, produk-produk makanan, dan tekstil. Di samping itu, cendawan *Cladosporium* sp. telah dikenal lama sebagai agen penyebab penyakit bercak daun pada cabai, tomat, dan *Phaseolus* sp., *scab* pada *pecan* dan *peach*, *leaf blotch* pada bawang, busuk buah pear, dan *speckle* daun pisang (Stover 1972; Wardlaw 1972; O'Donnell & Dickinson 1980; Lawrence & Zehr 1982; Gottwald 1982a;

Latham 1983; Latham & Rushing 1988; Higgins & de Wit 1984; Kirk & Crompton 1984; Hall & Kavanagh 1985; Sugar & Powers 1986; David 1988, Hammouda 1992; Jones 2000).

Beberapa teknik isolasi cendawan *Cladosporium* sp. dari bagian tanaman yang sakit/terserang telah lama dikembangkan dan digunakan oleh para peneliti. Isolasi secara langsung menggunakan bagian tanaman yang sakit telah berhasil untuk mengisolasi cendawan *Cladosporium* sp. dari tanaman cabai (Hammouda 1992), *pecan* (Turechek & Stevenson 1998) dan *peach* (Sugar & Powers 1986). Sementara itu teknik isolasi dengan spora tunggal telah berhasil digunakan oleh Kirk & Crompton (1984) dan Jordan *et al.* (1986) untuk mengisolasi cendawan *Cladosporium* sp. dari daun tanaman bawang dan *Phaseolus*.

Meskipun penyakit *speckle* daun pisang ini telah menjadi penyakit utama menggantikan

penyakit sigatoka di beberapa negara (Tushemereirwe & Bagabe 1998, Jones 2000), namun informasi tentang karakteristik morfologi cendawan penyebab penyakit *speckle* daun pisang ini sangat jarang. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih mendalam tentang teknik isolasi sekaligus identifikasi berdasarkan sifat karakteristik dari cendawan penyebab *speckle* pada daun pisang.

BAHAN DAN METODE

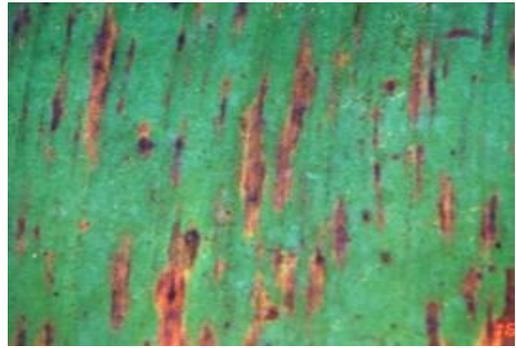
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitopatogi Fakultas Pertanian Universiti Putra Malaysia (UPM), Serdang dari bulan Mei sampai Desember 2001. Contoh daun diambil dari 10 tanaman pisang yang terserang berat oleh penyakit *speckle* daun yang berasal dari perkebunan pisang *United Plantations Bhd.* di Teluk Intan, Perak, Malaysia.

Identifikasi cendawan penyebab penyakit yang berasal dari contoh daun sakit

Isolasi dengan selotip. Teknik ini digunakan untuk mengamati karakteristik konidia dan konidiofor dari permukaan daun pisang barangan yang bergejala *speckle* (Gambar 1). Selotip dilekatkan pada permukaan lima contoh daun pisang sakit diambil dari pertanaman pisang barangan pada pagi hari. Selotip direkatkan dan ditekan secara hati-hati sampai rata pada permukaan daun pisang sakit, dilepas, dan selanjutnya permukaan selotip tersebut ditetesi dengan larutan *lactophenol cotton blue*, diletakkan di atas dekglas dan diamati di bawah mikroskop cahaya. Sebanyak 100 konidia dan konidiofor diamati secara acak tentang morfologinya (termasuk bentuk, ukuran, warna, dan jumlah septasi/sekat).

Isolasi dan identifikasi cendawan dari media buatan

Isoalasi secara langsung dari contoh daun sakit. Daun pisang barangan yang menunjukkan gejala *speckle* diambil dari pertanaman pisang barangan pada pagi hari, dibungkus dengan tisu basah dan dimasukkan ke dalam kantong plastik. Selanjutnya lima contoh daun yang sakit (pada



Gambar 1. Penampakan daun pisang barangan yang terserang penyakit *speckle* (*Symptomatic barangan leaf showing speckle appearance*).

bagian tepi) dipotong-potong dengan ukuran 2x3 mm, disterilisasi dengan cara direndam dalam larutan 5% sodium hipoklorit (NaOCl) selama 5 menit, kemudian dicuci dua kali dengan air suling steril, dikeringkan dengan kertas saring steril dan selanjutnya diletakkan di atas media kentang dektrose agar (PDA) dan diinkubasikan di tempat gelap pada suhu kamar selama 1 minggu. Koloni cendawan yang tumbuh selanjutnya diamati.

Isolasi spora tunggal. Dengan skalpel, daun yang bergejala *speckle* yang masih baru dipotong-potong dan diletakkan di dalam cawan petri berisi air suling steril. Dengan kuas halus, konidia cendawan diskrap agar lepas dari permukaan daun dan masuk ke dalam air. Dengan pipet, ambil 1 ml larutan konidia dan teteskan ke dalam cawan petri berisi 2% air agar (WA) yang sebelumnya telah dicampur dengan dua jenis antibiotik streptomisin dan tetrasiklin sulfat, masing-masing pada konsentrasi 100 ppm untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Turechek & Stevenson 1998). Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu kamar, cawan petri diambil dan diamati di bawah mikroskop cahaya untuk pengamatan konidia yang berkecambah. Dengan jarum inokulasi steril, konidia yang berkecambah diambil dan dipindahkan ke dalam media PDA yang sebelumnya telah ditambah antibiotik pada konsentrasi yang sama seperti pada media stok. Sebanyak lima konidia yang telah berkecambah diletakkan pada setiap cawan petri yang berisi media PDA, bungkus dengan parafilm dan inkubasikan pada suhu kamar.

Karakteristik cendawan berdasarkan atas sifat-sifat morfologinya

Karakteristik koloni cendawan. Biakan cendawan disiapkan dengan cara memindahkan potongan miselia cendawan selebar 4 mm yang diambil dari bagian tepi biakan murni cendawan pada PDA yang berumur 14 hari ke tengah-tengah cawan petri yang berisi media *malt extract agar* (MEA) dan diinkubasikan selama tiga minggu di tempat gelap pada suhu kamar. Ciri-ciri dan bentuk morfologi yang diamati meliputi warna koloni, morfologi miselium (warna, ukuran, dan jumlah sekat).

Ukuran konidia dan konidiofor. Konidia dan konidiofor dari cendawan penyebab penyakit yang dibiakkan dalam MEA selama 21 hari dan diinkubasikan dalam gelap pada suhu kamar dipanen untuk diamati. Untuk melepaskan konidiofor dan konidia, tuangkan 10 ml air suling steril ke dalam cawan petri yang berisi biakan cendawan dan skrap secara hati-hati permukaan koloni cendawan dengan kuas halus. Ambil satu tetes larutan konidia dan konidiofor serta tuangkan ke atas dekglas yang bersih. Kemudian tambahkan satu tetes larutan *lactophenol cotton blue* ke dalamnya untuk memudahkan pengukuran konidia dan konidiofor. Secara acak, amati di bawah mikroskop cahaya sebanyak 100 konidia dan konidiofor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi cendawan penyebab penyakit yang berasal dari contoh daun sakit

Morfologi cendawan yang didapatkan dari daun pisang barangan yang terserang *speckle* menunjukkan bahwa cendawan tersebut menghasilkan konidiofor berbentuk lurus, *mononematous* dengan panjang 162-492,5 μm (rata-rata 350,95 \pm 105,48 μm) dan lebar 5-8 μm (rata-rata 6,34 \pm 0,8 μm), berwarna gelap sampai coklat tua, bersekat, dan bercabang (3-4) pada bagian ujungnya dihasilkan rangkaian konidia (Gambar 2).

Konidia yang dihasilkan berbentuk rangkaian dengan bagian tepinya halus, tidak berwarna, dengan satu atau lebih birat-birat (*scar*) yang menonjol pada bagian ujungnya, berbentuk bulat telur sampai membulat, akan tetapi yang paling banyak adalah berbentuk



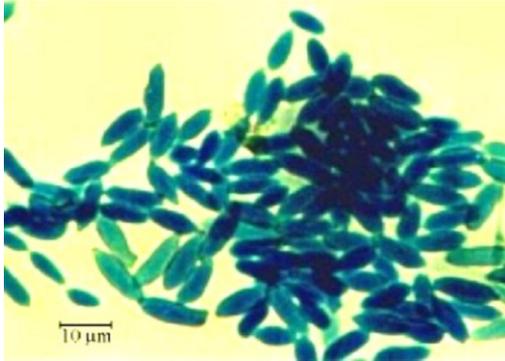
Gambar 2. Bentuk konidiofor cendawan penyebab penyakit *speckle* yang berasal dari contoh daun pisang barangan yang terserang *speckle* (*Form of fungus conidiophore and branching observed from barangan banana leaves with speckle disease symptoms*).

gelendong (*fusiform*), tidak bersekat atau bersekat satu, dengan panjang 5-22 μm (rata-rata 10,66 \pm 2,70 μm) dan lebar 3-7 μm (rata-rata 4,19 \pm 1,06 μm) (Gambar 3).

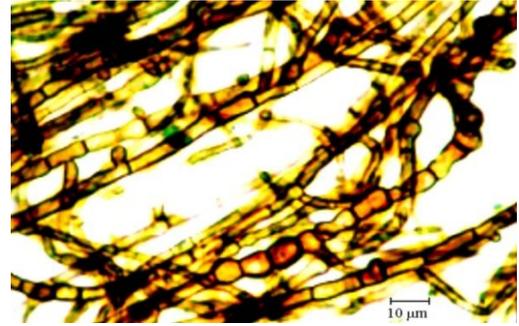
Isolasi dan identifikasi cendawan dari media buatan

Isolasi secara langsung dari daun pisang yang bergejala penyakit *speckle* menunjukkan bahwa setelah diinkubasikan selama 1 minggu tidak menghasilkan koloni cendawan yang menyerupai genus *Cladosporium* sp.

Ketidakberhasilan mengisolasi *Cladosporium* secara langsung diduga beberapa sebab. Penyebab pertama diduga karena efek sterilisasi dengan NaOCl. Penggunaan NaOCl untuk sterilisasi contoh daun sebelum dikulturkan ke dalam media ternyata mengakibatkan tidak hanya mikroorganisme yang ada pada permukaan daun mati, tetapi juga hifa *Cladosporium* sp. yang ada pada permukaan jaringan daun. Penyebab kedua karena ketidakmampuan cendawan *Cladosporium* sp.



Gambar 3. Bentuk dan ukuran secara umum konidia cendawan asal daun pisang barangan bergejala speckle (*Common form and shape of fungus conidia observed from barangan banana leaves with speckle disease symptoms*).



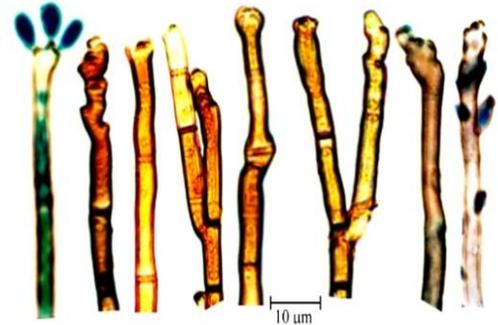
Gambar 4. Bentuk dan ukuran hifa *Cladosporium* sp. yang tumbuh masuk ke dalam media MEA yang berumur 3 minggu (*Form and shape of submerging hyphae of 3 weeks old culture on MEA*).

untuk tumbuh dan bersaing dengan cendawan lain yang ada pada contoh daun yang sakit. Hal ini disebabkan karena sifat pertumbuhan koloni cendawan *Cladosporium* sp. yang sangat lambat.

Pada pengamatan ini menunjukkan bahwa isolasi seringkali menghasilkan cendawan parasit maupun cendawan saprofit daun pisang, seperti *Corynespora* sp., *Nigrospora* sp., *Chordana* sp., *Deightoniella* sp., dan *Fusarium* spp. Beberapa cendawan di atas mempunyai kemampuan tumbuh pada media buatan lebih cepat sehingga mampu menekan pertumbuhan cendawan lainnya yang mempunyai sifat pertumbuhan lambat khususnya *Cladosporium* sp.

Meskipun demikian, dengan teknik isolasi spora tunggal diperoleh koloni cendawan asal konidia *Cladosporium* sp. yang mempunyai ciri-ciri mirip *Cladosporium* sp. Biakan murni cendawan pada media PDA asal spora/konidia selanjutnya dikulturkan pada media MEA. Bentuk pertumbuhan dan morfologi cendawan yang berumur 3 minggu pada media MEA dapat dilihat pada Gambar 4.

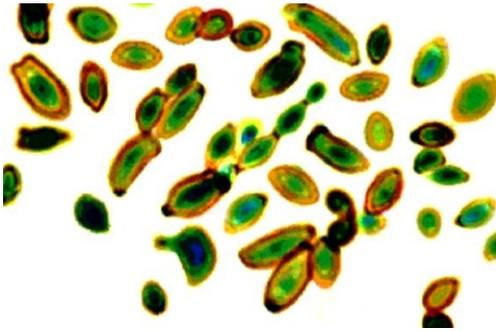
Koloni cendawan pada awalnya berwarna putih namun selanjutnya berubah menjadi abu-abu dengan bentuk koloni agak membulat, permukaan koloninya tidak rata serta seperti beledu, sementara pada permukaan bagian bawahnya retak-retak. Dengan semakin bertambahnya umur koloni, warna koloni berubah menjadi coklat tua sampai kehitam-hitaman. Miselia cendawan tumbuh masuk ke



Gambar 5. Bentuk-bentuk konidiofor cendawan yang dibiakkan pada media MEA umur 3 minggu (*Form and shape of conidiophores of 3 weeks old culture on MEA*).

dalam media, berwarna gelap, bercabang-cabang, bersekat dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi, berukuran panjang 4-32 μm (rata-rata $12,38 \pm 3,62 \mu\text{m}$) dan lebar 3-14 μm (rata-rata $6,18 \pm 1,87 \mu\text{m}$) (Gambar 4).

Bentuk konidiofor cendawan ini tegak atau sedikit melengkung, kadangkala tumbuh tunggal atau bercabang dua (Gambar 5), dan membengkak pada bagian ujungnya dengan birat-birat serta terdapat ramokonidia (didefinisikan sebagai terminal dan *intercalary polyblastic conidiogenous cell* yang seringkali melepaskan diri serta berfungsi sebagai konidia sebagaimana dijelaskan oleh Gottwald (1982b). Konidiofor ini berwarna coklat sampai coklat



Gambar 6. Bentuk dan ukuran konidia cendawan yang dibiakkan selama 3 minggu pada media MEA (*Common shapes and sizes of conidia of 3 weeks old culture on MEA*).

gelap, bergerigi pada bagian ujungnya, berukuran panjang $55-730 \mu\text{m}$ (rata-rata $228,95 \pm 60,94 \mu\text{m}$) dengan lebar $2-6 \mu\text{m}$ (rata-rata $3,94 \pm 0,55 \mu\text{m}$).

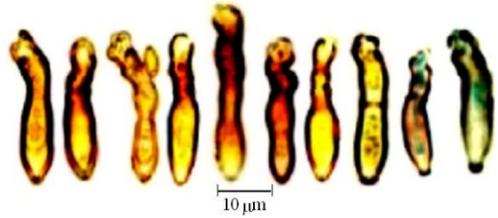
Konidia (Gambar 6) terbentuk dalam rangkaian serta bertipe *hormodendrum* (De Vries 1967) dan bervariasi baik dalam bentuk maupun ukurannya. Konidia ini hampir tidak berwarna, berdinding luar halus, berbentuk lonjong/oval, membulat atau seperti buah jeruk dan berukuran panjang $3-21 \mu\text{m}$ (rata-rata $7,28 \pm 3,07 \mu\text{m}$) dengan lebar $2-6 \mu\text{m}$ (rata-rata $3,55 \pm 0,64 \mu\text{m}$). Dalam satu rangkaian konidia dapat mencapai 100 konidia atau lebih serta sangat rapuh.

Ramokonidia berwarna pucat atau tidak berwarna, lurus atau agak bengkok, berbentuk seperti telur, membulat atau seperti buah jeruk dengan birat-birat menonjol, berukuran panjang $7-26 \mu\text{m}$ (rata-rata $12,00 \pm 2,77 \mu\text{m}$) dan lebar $3-6 \mu\text{m}$ (rata-rata $4,06 \pm 0,61 \mu\text{m}$) (Gambar 7).

Identifikasi cendawan berdasarkan perbandingan sifat morfologinya

Karakteristik morfologi dan ukuran konidia dan konidiofor cendawan penyebab penyakit yang diambil secara langsung dari contoh daun sakit dan yang berasal dari biakan apabila dibandingkan dengan karakteristik *C. musae* Mason yang dinyatakan oleh Stover (1972), Wardlaw (1972) dan David (1988); serta direview oleh Jones (2000) sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Atas dasar bentuk morfologi, ukuran, dan penampakan yang terlihat menunjukkan bahwa



Gambar 7. Berbagai bentuk dan ukuran dari ramokonidia cendawan yang dibiakkan pada media MEA selama 21 hari (*Several shapes and sizes of ramiconidia of 21 days old culture on MEA*).

karakteristik cendawan asal tanaman pisang barangan dalam hal ukuran dan struktur konidia yang terbentuk, menunjukkan kesamaan dengan cendawan yang sebelumnya telah dideskripsikan sebagai *C. musae* Mason. Oleh karena itu, hal ini sangat mendukung dan menegaskan kembali bahwa cendawan penyebab penyakit adalah *C. musae* Mason.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya kesamaan sifat pertumbuhan konidiofor yang tidak menentu bentuknya serta bengkok (*geniculate and indeterminate*) dengan cendawan lain dalam genus *Cladosporium* (De Vries 1967; Gottwald 1982b). Terbentuknya konidia dalam rangkaian yang bercabang-cabang seperti ranting serta adanya ramokonidia dan sel-sel konidiogenus yang terdapat secara interkalar (*intercalary conidiogenous cells*) menunjukkan adanya kesamaan dengan cendawan *Cladosporium* dari spesies lainnya (Gottwald 1982b).

Pengamatan terhadap morfologi dan perkembangan struktur konidia pada cendawan ini menunjukkan adanya kesamaan dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh De Vries (1967), Reiss (1977), Kiffer & Morelet (2000). De Vries (1967) menyatakan bahwa ketika konidiofor telah mencapai panjang tertentu, konidiofor ini segera membentuk konidia baru pada bagian ujungnya. Selanjutnya konidiofor sedikit menggelembung dan dari bagian ujung yang menggelembung ini terbentuk banyak konidia. Dalam keadaan seperti ini, konidiofor dikatakan dalam bentuk hormodendron. Selanjutnya pada bagian yang mendatar terjadi lagi pertumbuhan konidia baru sehingga akan

Tabel 1. Perbandingan sifat morfologi cendawan *C. musae* Mason hasil isolasi dari pisang barangan dengan yang ada pada literatur (*Comparison between morphological characteristics of the fungus from barangan with C. musae* Mason in literature).

Karakteristik (Characteristics)	Ukuran (Size), μm	
	Jaringan hidup (Living tissue)	Media biakan buatan (Artificial culture medium)
Konidiofor (<i>Conidiophore</i>)		
Panjang x lebar	Kisaran (Range) : 162-492,5 x 5-8	Kisaran (Range) : 55-730 x 2-6 (MEA)
Panjang (Length/L)	Rataan (Average) : 610 (a)	
Lebar (Width/W)	Kisaran : 6-8 (c)	
Konidium (<i>Conidium</i>)		
Panjang x Lebar (L x W)	Kisaran : 5-22 x 3-7	Kisaran : 3-21 x 2-6 (MEA)
Panjang (L)	Rataan : 9 x 3 (a)	Kisaran : 6-22 x 2,5-4 (b)
Lebar (W)	Kisaran : 6-22 x 3-5 (c)	
Ramokonidium (<i>Ramoconidium</i>)		
Panjang x Lebar (L x W)	Data tidak tersedia (<i>No data available</i>)	Kisaran : 7-26 x 3-6 (MEA)

(a) Stover (1972), pada daun pisang tua (*on senescence banana leaves*).

(b) Wardlaw (1972), hasil dari pembiakan (media tidak disebutkan) (*on culture medium, not specified*)

(c) David (1988), dari tanaman pisang (*on banana host plant*).

terbentuk suatu percabangan yang agak melengkung dari konidiofor. Beberapa saat kemudian konidia yang masih muda ini bertunas dan tumbuh mendatar sehingga terbentuk suatu rangkaian konidia yang baru. Rangkaian konidia yang kedua ini biasanya muncul dari bagian sisi dari rangkaian konidia pertama yang biasanya membengkok ke bagian ujung konidiofor.

Stover (1972), David (1988), dan Siboe (1994) menjelaskan bahwa *C. musae* Mason pada tanaman inang menghasilkan konidiofor yang berbentuk tegak berwarna coklat gelap. Sel-sel konidiogenus ditemukan pada percabangan di bagian ujung dari konidiofor baik secara terminal ataupun interkalar. Konidianya berdinding tipis, hampir-hampir tidak berwarna dan terutama tidak bersekat atau bersekat tunggal, agak membulat pada salah satu bagian ujungnya dan meruncing pada bagian ujung lainnya. Konidia ini pada umumnya berbentuk bulat sampai oval dan cenderung mengecil pada bagian tengahnya dengan satu atau lebih birat-birat yang menonjol pada bagian sisi ujungnya. Konidiofor biasanya terdapat secara tunggal ataupun bercabang enam.

Meskipun terlihat adanya variasi, terutama bentuk konidia asal contoh daun yang sakit dengan yang berasal dari biakan, akan tetapi sebagian besar bentuknya menggambarkan kesamaan dengan *C. musae* Mason yang sebelumnya dilaporkan oleh Commonwealth of Agricultural and Biological Institute (2002),

David (1988) maupun oleh Stover (1972). Oleh karena itu informasi ini berguna untuk mengkonfirmasi pada tingkat genus maupun spesies.

KESIMPULAN

1. Teknik isolasi yang paling sesuai untuk mengisolasi cendawan penyebab penyakit *speckle* pada tanaman pisang adalah menggunakan isolasi spora tunggal.
2. Konidia cendawan yang berasal dari media buatan didominasi oleh konidia bersel tunggal, terbentuk dalam rangkaian, berbentuk oval atau membulat, tidak berwarna, berukuran panjang 3–21 μm dan lebar 2–6 μm . Sementara konidia yang diambil secara langsung dengan selotip berukuran sedikit lebih besar, berukuran panjang 5–22 μm dan lebar 3–7 μm , terbentuk dalam rangkaian dan tidak berwarna.
3. Berdasarkan sifat-sifat karakteristik morfologi cendawan yang diperoleh baik dari contoh daun yang sakit maupun yang berasal dari pembiakan, menunjukkan kesamaan karakteristik dengan cendawan *C. musae* Mason seperti yang telah dilaporkan sebelumnya.

PUSTAKA

1. Commonwealth of Agricultural and Biological Institute, 2002. Preferred scientific name for *Cladosporium musae* E. W. Mason. <http://www.cabicompndium>.
2. David, J. C. 1988. *Cladosporium musae*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 958. *Mycopathologia*. 103:119-120.
3. De Vries, G. A. 1967. *Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium* Link Ex. Fr. Baarn-Uitgeverij & Drukkerij, Hollandia. 121 pp.
4. Frossard, P. 1963. Une cladosporiose du bananier en Cote d'Ivoire. *Fruits*. 18:443-453.
5. Gottwald, T. R. 1982a. Spore discharge by the pecan scab pathogen, *Cladosporium caryigenum*. *Phytopathol.* 72:1193-1197.
6. _____. 1982b. Taxonomy of the pecan scab fungus *Cladosporium caryigenum*. *Mycologia*. 74:382-390.
7. Hall, K. and Kavanagh, J. A. 1985. Light and scanning electron microscope studies of leaf blotch of onion caused by *Cladosporium allii-cepae*. *Plant Pathol.* 34:1-4.
8. Hammouda, A. M. 1992. A new leaf spot of pepper caused by *Cladosporium oxysporum*. *Plant Disease*. 76:536-537.
9. Higgins, V. J. and deWit, P.J.G.M. 1984. Use of race- and cultivar-specific elicitors from intercellular fluids for characterizing races of *Cladosporium fulvum* and resistant tomato cultivars. *Phytopathol.* 75:695-699.
10. Jones, D. R. 2000. *Diseases of banana, abaca and enset*. CABI Publishing, 544 pp.
11. Jordan, M. M, Maude, R. B. and Burchill, R. T. 1986. Development of the teleomorph (*Mycosphaerella allii-cepae* SP. Nov) of *Cladosporium allii-cepae* (Leaf blotch onion). *Trans. Br. Mycol. Soc.* 86 (3):387-392.
12. Kiffer, E. and Morelet, M. 2000. *The deuteromycetes. mitosporic fungi, classification, and generic keys*. Science Publisher Inc. USA. 273 pp.
13. Kirk, P. M. and Crompton, J. C. 1984. Pathology and taxonomy of *Cladosporium* leaf blotch of onion (*Allium cepa*) and leek (*A. porum*). *Plant Pathol.* 33:317-324.
14. Latham, A. J. 1983. Control of *Cladosporium caryigenum* on pecan leaves and nut shucks with propiconazole (CGA-64250). *Plant Disease* 67:1136-1139.
15. _____. and Rushing, A. E. 1988. Development of *Cladosporium caryigenum* in pecan leaves. *Phytopathol.* 78:1104-1108.
16. Lawrence, E. G., and Zehr, E. I. 1982. Environmental effects on development and dissemination of *Cladosporium carpophilum* on peach. *Phytopathol.* 72:773-776.
17. Martyn, E. B. 1945. A note on banana leaf speckle in Jamaica and some associated fungi. *Mycological papers* 13:1-5.
18. O'Donnell, J. and Dickinson, C. H. 1980. Pathogenicity of *Alternaria* and *Cladosporium* isolates on Phaseolus. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 74(2):335-342.
19. Reiss, J. 1977. Nuclei in hyphae and conidia of *Cladosporium herbarum*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 68(1):128-134.
20. Schott, P. E. 1974. Tridemorph for *Cladosporium musae* control. *Agriculture News from BASF*. 3:10-13.
21. Siboe, G. M. 1994. Taxonomy of the fungus causing speckling disease of bananas (*Musa* sp.) in Kenya. *The African J. Mycol. and Biotech.* 2:1-6.
22. Stover, R. H. 1972. *Banana, plantain and abaca disease*. Commonwealth Mycol. Institute, Kew, Surrey, England. 316 pp.
23. Sugar, D. and Powers, K. 1986. Interactions among fungi causing post harvest decay of pear. *Plant Disease* 70:1132-1134.
24. Turechek, W. W. and Stevenson, K. L. 1998. Effects of host resistance, temperature, leaf wetness, and leaf age on infection and lesion development of pecan scab. *Phytopathol.* 88:1294-1301.
25. Tushemereirwe, W. K. and Bagabe, M. 1998. Review of disease distribution and pest status in Africa. In: Mobilizing IPM for sustainable banana production in Africa (Frison, E. A., Gold, C. S., Karamura, E. B., and Sikora, R. A. Eds.). *Proceedings of a workshop on banana IPM held in Nelspruit, South Africa*, 23-28 November 1998. pp. 139-147.
26. Wardlaw, C. W. 1972. *Banana diseases, including plantain and abaca*. Longmans, 2nd edition. 878 pp.