

Identifikasi Penyakit Cendawan Penting pada Tanaman Stroberi (*Fragaria ananassa*) di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia

Identification of Important Fungal Diseases of Strawberry in Purbalingga Regency, Central Java, Indonesia

Didit Setiyawan, Sedyo Hartono, Ani Widiastuti*
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281

ABSTRAK

Salah satu kendala utama dalam budi daya tanaman stroberi di Indonesia adalah banyaknya penyakit tanaman. Penelitian ini merupakan lanjutan dari laporan tentang penyakit penting pada buah stroberi (*Fragaria ananassa*) di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah untuk mengidentifikasi penyakit oleh cendawan pada bagian tanaman selain buah. Sampel berupa daun atau tanaman bergejala, diidentifikasi secara morfologi atau molekuler apabila identifikasi morfologi tidak memungkinkan. Konfirmasi gejala penyakit yang disebabkan oleh cendawan dilakukan dengan mengikuti postulat Koch, yaitu menginokulasikan cendawan patogen hasil isolasi pada tanaman stroberi sehat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit penting yang disebabkan oleh cendawan pada tanaman stroberi adalah penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Phomopsis* sp. dan *Pestalotia* sp.; penyakit gosong daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp. dan *Diplocarpon* sp.; penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp., *Phoma* sp., dan *Gnomonia* sp.; serta penyakit layu yang disebabkan oleh *Verticillium* sp. dan *Fusarium* sp. Selain laporan tentang penyakit penting tanaman stroberi, ini juga merupakan laporan pertama tentang penyakit bercak *Gnomonia* pada tanaman stroberi di Indonesia.

Kata kunci: bercak daun *Gnomonia*, gosong daun, hawar daun, penyakit layu stroberi, postulat Koch

ABSTRACT

One of the main constraint of strawberry cultivation in Indonesia is the presence of many diseases. This research is a continuation of a report on important diseases in strawberry fruit (*Fragaria ananassa*) in Purbalingga District, Central Java to study the important fungal diseases in other parts of strawberry plant. Samples of leaves or symptomatic plant parts were identified morphologically or molecularly if morphological identification was not feasible. Confirmation of fungal disease symptoms was carried out using Koch's Postulate by inoculating pathogenic fungal isolates on healthy strawberry plants. The results showed that the important diseases in strawberry plants were leaf blight caused by *Phomopsis* sp. and *Pestalotia* sp.; leaf scorch caused by *Curvularia* sp. and *Diplocarpon* sp.; leaf spot caused by *Cercospora* sp., *Phoma* sp., and *Gnomonia* sp.; and strawberry wilt caused by *Verticillium* sp. and *Fusarium* sp. In addition to a report on important diseases of strawberry plants, this is also the first report of *Gnomonia* spot disease on strawberry plants in Indonesia.

Keywords: *Gnomonia* leaf spot, Koch postulate, leaf blight, leaf scorch, strawberry wilt disease

Alamat penulis korespondensi: Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1. Bulaksumur, 55281, Yogyakarta.
Telepon dan fax: +62-274-523926. Surel: aniwidiastuti@ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Pada tahun 2012 Kabupaten Purbalingga memiliki lahan stroberi seluas 64 ha yang dikembangkan sebagai lokasi wisata petik buah stroberi. Namun demikian, seiring tahun berjalan, tanaman stroberi di Purbalingga mengalami banyak kendala disebabkan oleh curah hujan yang sangat tinggi dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyebabkan kualitas, luasan kebun, dan produktivitas menurun. Belum banyak laporan tertulis mengenai jenis OPT pada stroberi di Kabupaten Purbalingga sehingga penelitian mulai dilakukan dan identifikasi cendawan pada buah stroberi pertama kali dilaporkan oleh Setiyawan *et al.* (2016). Artikel ini merupakan lanjutan dari laporan pertama tersebut.

Terdapat tiga penyakit utama yang disebabkan oleh cendawan pada daun stroberi, yaitu bercak daun, gosong daun, dan hawar daun. Tiga penyakit utama ini memiliki siklus penyakit yang mirip dan dapat dikendalikan dengan cara yang hampir sama. Ketiga cendawan patogen ini dapat menginfeksi daun yang hidup maupun yang sudah mati. Semuanya memproduksi spora yang dapat tersebar dan menyebabkan infeksi baru dalam keadaan cuaca lembap dan hangat (Ellis 2008; Zydlik dan Zydlik 2016). Gejala bercak daun bervariasi tergantung pada kultivar stroberi yang berbeda, strain cendawan, dan kondisi lingkungan. Penyakit bercak daun yang umum dilaporkan disebabkan oleh *Mycosphaerella fragariae* atau *Cercopsora* spp. (anamorf). Selain di daun, cendawan ini dapat menginfeksi buah, tangkai daun, sulur, batang buah, dan tudung buah atau kelopak bunga (Semangun 2003; Zydlik dan Zydlik 2016). Penyakit gosong daun yang telah banyak dilaporkan disebabkan oleh cendawan *Diplocarpon earliana* (Louws *et al.* 2014). Cendawan ini juga dapat menginfeksi daun, tangkai, sulur, batang buah, dan tudung buah stroberi. Gejala gosong daun sangat mirip dengan stadium awal gejala bercak daun. Penampakan gosong disebabkan oleh formasi dari kumpulan badan buah cendawan (aservuli) yang berwarna hitam, sementara penyakit

hawar daun yang dilaporkan, disebabkan oleh cendawan *Phomopsis obscurans*. Penyakit ini berbeda dengan bercak daun dan gosong daun. Hawar daun pada mulanya berwarna ungu kemerah-merahan, berkembang menjadi coklat tua atau merah-kecokelatan di bagian tengahnya dan dikelilingi oleh pembatas berwarna kuning. Infeksi sering berkembang menjadi menyerupai huruf V (El-Kareem *et al.* 2019). Selain penyakit tersebut di atas, penyakit penting lain misalnya empulur merah disebabkan oleh cendawan tular tanah *Phytophthora fragariae* (CABI 2019), layu *Verticillium* disebabkan oleh cendawan *Verticillium albo-atrum* (Bolda dan Koike 2013), dan busuk akar hitam yang disebabkan oleh *Rhizoctonia* sp. dan *Fusarium* sp. (Ellis 2008; Ayoubi dan Soleimani 2016; Gargita *et al.* 2020). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan memberikan informasi cendawan-cendawan penyebab penyakit penting pada tanaman stroberi di kebun petani Desa Serang Kabupaten Purbalingga Jawa Tengah, sebagai data dasar untuk pengelolaan tanaman stroberi di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel, Isolasi, dan Identifikasi Morfologi Cendawan

Setiap tanaman yang menunjukkan gejala penyakit dikoleksi sebagai sampel. Jaringan tanaman dibersihkan dari bahan pengotor (tanah atau debu) dengan air steril lalu didesinfeksi menggunakan alkohol 95% untuk jaringan batang dan akar, atau kloroks selama 5 menit untuk daun, kemudian dipotong kecil-kecil. Potongan diletakan pada medium ADK (agar dekstrosa kentang) dan diinkubasi dalam suhu ruang. Biakan yang mulai tumbuh dipindahkan ke medium ADK baru. Identifikasi morfologi meliputi pengamatan warna koloni cendawan, dan pengamatan spora/konidia menggunakan mikroskop. Identifikasi morfologi terutama dilakukan berdasarkan literatur dari Barnett dan Hunter (1972): *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* APS Press dan jurnal ilmiah.

Inokulasi

Inokulasi cendawan dilakukan dengan cara membuat piringan biakan murni masing-masing cendawan menggunakan bor gabus, kemudian piringan biakan cendawan ditempelkan pada jaringan daun yang sebelumnya dilukai dengan jarum preparat. Daun atau tanaman kemudian disungkup dengan plastik, dan diberi kapas basah agar kondisi lembab. Dua puluh empat jam kemudian piringan cendawan diambil dan selanjutnya daun diamati hingga muncul gejala.

Ekstraksi DNA

Cendawan yang tidak teridentifikasi secara morfologi diidentifikasi secara molekuler. Cendawan diperbanyak dalam medium PDB (*potato dextrose broth*) selama 4–7 hari, kemudian, miselium cendawan disaring dengan kertas saring dan diambil miseliumnya sekitar 50–200 mg. Potongan cendawan dimasukkan ke dalam mortar dan ditambahkan 700 μ L CTAB 2% dan pasir kuarsa secukupnya, kemudian ditumbuk hingga halus. Setelah itu, hasil gerusan tadi dimasukkan ke dalam tabung berukuran 1.5 mL, diinkubasi di *waterbath* dalam suhu 65 °C selama 30 menit dan setiap 10 menit dihomogenkan. Setelah itu preparat disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Supernatan diambil, dan dipindahkan ke dalam tabung baru, kemudian ditambahkan CIAA hingga penuh lalu disimpan dalam suhu -20 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam, suspensi digojog dan disentrifugasi pada kecepatan 12 000 rpm selama 10 menit. Pelet diambil, dan etanol dibuang, kemudian ditambahkan lagi etanol absolut hingga memenuhi tabung. Setelah itu, suspensi kembali digojog 1–3 menit hingga pelet lepas dari dasar tabung lalu disentrifugasi kembali dengan kecepatan 12 000 rpm selama 10 menit. Etanol dibuang hingga kering dan pelet dipertahankan. Pelet dikeringanginkan selama 2 jam, kemudian ditambahkan bufer TE/akuabides sebanyak 30 μ L dan disimpan dalam suhu -20 °C.

Amplifikasi DNA

Amplifikasi DNA dilakukan menggunakan sesuai prosedur kit PCR (KOD Plus Neo) dan sepasang primer universal, yaitu ITS 1 (F) 5' TCCGTAGGTGAACCTTGCGG 3', dan ITS 4 (R) 5' TCCTCCGCTTATTGATATGC 3' (Korabecna 2007; Fajarningsih 2016). Amplifikasi DNA menggunakan 2.5 μ L (10X) bufer, 1.5 μ L MgCl₂, 2.5 μ L dNTP, 0.5 μ L KOD Plus Neo, 15 μ L ddH₂O, 0.5 μ L primer forward, 0.5 μ L primer reverse, 2 μ L templat DNA. Program PCR yang dijalankan adalah sebagai berikut: predanaturasi 94 °C selama 2 menit; denaturasi 98 °C selama 10 detik; aneling 55 °C selama 10 detik; pemanjangan 68 °C selama 2 menit; ekstensi akhir 68 °C selama 3 menit dan inkubasi akhir 4 °C. Siklus PCR untuk aneling–pemanjangan dilakukan sebanyak 30 kali.

Elektroforesis

Elektroforesis dilakukan pada gel agarosa 1%. Sampel DNA sebanyak 3 μ L dan *loading dye* masing-masing 2 μ L dimasukkan ke dalam lubang sisiran. Penanda DNA 1 kb sebanyak 5 μ L dimasukkan ke lubang sisiran paling tepi sebagai penanda. Gel yang telah terisi dimasukkan ke dalam mesin elektroforesis yang telah diisi TBE 1x. Elektroforesis dilakukan pada voltase 50 V selama 45 menit. Selanjutnya gel dilepas dari cetakan dan direndam di dalam larutan *ethidium bromide* pekat selama 15–30 menit. Gel kemudian dipindahkan ke dalam akuades untuk pencucian dan hasilnya diamati menggunakan UV transluminator. Hasil PCR yang menunjukkan pita tunggal dikirim ke perusahaan penyedia jasa sikuensing (Genetika Science, Singapura).

Analisis Sikuensing

Urutan basa nukleotida yang didapat selanjutnya dibaca dengan menggunakan program BLAST, dicek homogenitasnya dengan sikuen cendawan yang terdapat di NCBI genbank, lalu dibuat pohon filogenetik menggunakan aplikasi MEGA5.

HASIL

Berdasarkan hasil studi, penyakit-penyakit cendawan yang ditemukan pada tanaman stroberi di Desa Serang, Kabupaten Purbalingga adalah sebagai berikut:

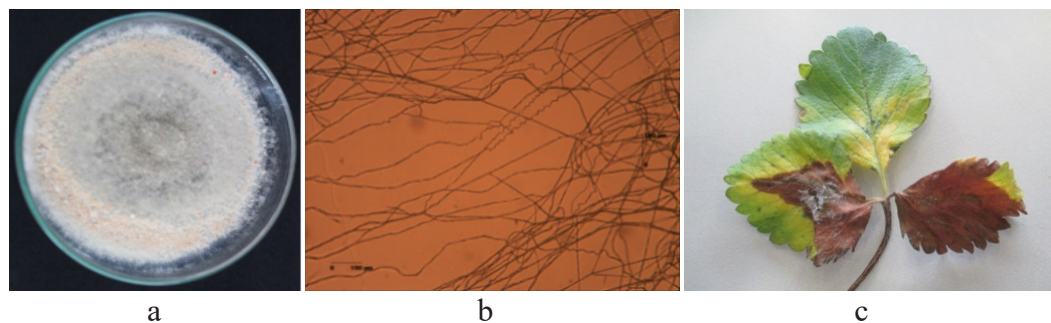
Hawar daun

Hawar berwarna coklat dan dikelilingi oleh halo berwarna kuning (Gambar 1). Hawar akan terus meluas membentuk huruf V, dan menyebabkan seluruh daun akan mengering.

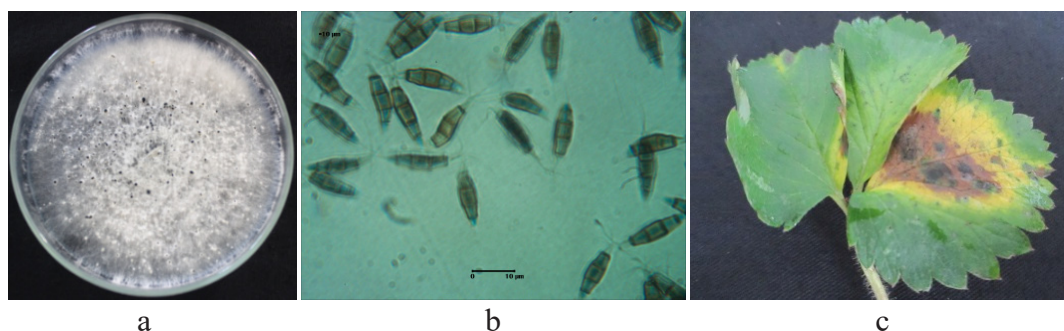


Gambar 1 Gejala hawar daun stroberi di lapangan

Berdasarkan hasil isolasi, ditemukan 2 cendawan patogen yaitu *Phomopsis* sp. (Gambar 2) dan *Pestalotia* sp. (Gambar 3). Morfologi koloni *Phomopsis* sp. yang didapat sama dengan hasil penelitian Farr *et al.* (2002), bahwa warna koloni berumur 8 hari pada medium ADK dan jika diinkubasi dalam suhu 25 °C adalah putih, dengan bagian tepi abu-abu kekuningan hingga abu-abu kecokelatan (Gambar 2a). Permukaan miselium terlihat seperti kapas dan sangat rapat. Konidia *Pestalotia* sp. memiliki bentuk memanjang, pipih, dan pada salah satu bagian ujung terdapat struktur rambut berjumlah 2 hingga 4 (Gambar 3b). Ukuran panjang konidium berkisar 25.12 dan 32.12 μm dan lebarnya 5.60 dan 7.88 μm (Maharachchikumbura *et al.* 2011). Konidium umumnya memiliki 5 sel, dengan 3 sel bagian tengah yang berwarna, sedangkan dua sel ditepi tidak berwarna (Maharachchikumbura *et al.* 2011; Borrero *et al.* 2018). Hasil penginokulasian masing-masing cendawan (Gambar 2c dan 3c) terhadap



Gambar 2 a, Koloni cendawan *Phomopsis* sp. yang diisolasi dari daun stroberi, b, morfologi miselium cendawan *Phomopsis* sp. (bar: 100 μm); dan d, hasil inokulasi cendawan *Phomopsis* sp. pada daun stroberi.



Gambar 3 a, Koloni cendawan *Pestalotia* sp. yang diisolasi dari daun stroberi; b, morfologi konidium *Pestalotia* sp. (bar: 10 μm); c, hasil inokulasi *Pestalotia* sp. pada daun stroberi.

tanaman stroberi menunjukkan gejala hawar daun yang juga mirip, meskipun gejala dengan huruf V tidak begitu nampak pada inokulasi *Phomopsis* sp.

Gosong daun

Gejala penyakit ditandai dengan perubahan warna daun dengan kombinasi tiga warna berturut-turut dari tepi yaitu merah, kuning, dan hijau (Gambar 4). Gejala lanjut berupa daun mengering mulai bagian tepi hingga seluruh daun. Permukaan bawah daun berwarna ungu. Dari hasil isolasi didapatkan 2 jenis cendawan

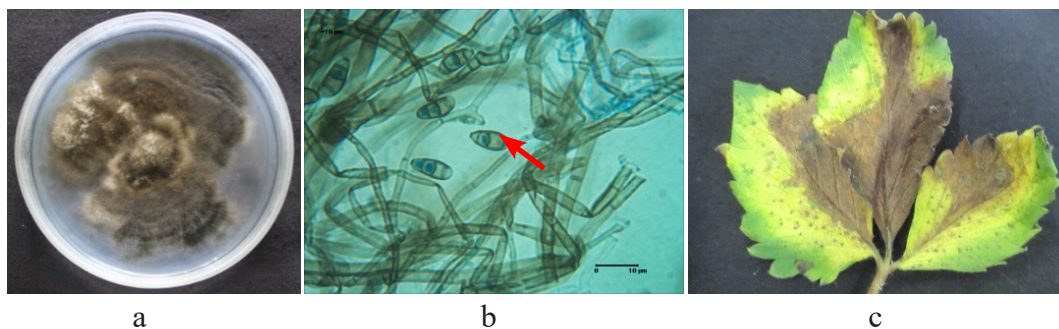


Gambar 4 Gejala gosong daun stroberi di lapangan, berupa warna kuning dan merah serta daun mengering di bagian tepi.

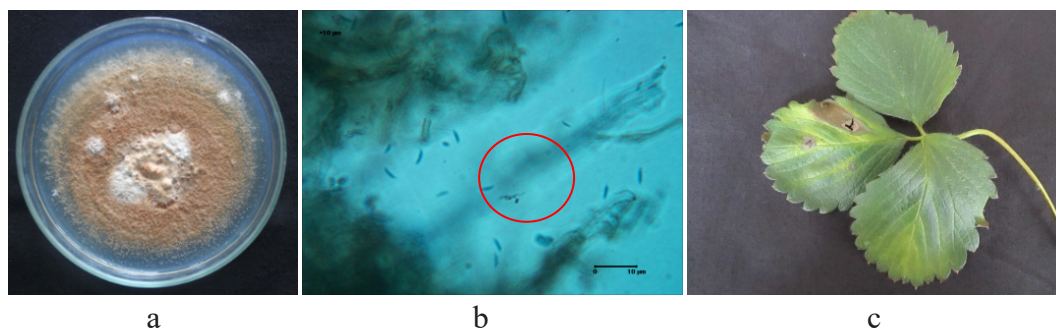
yang berbeda yaitu *Curvularia* sp. (Gambar 5) dan *Diplocarpon* sp. (Gambar 6).

Koloni cendawan *Curvularia* sp. awalnya berwarna abu-abu kehitaman dan saat koloni berumur 10 hari, muncul corak berwarna putih di antara miselium hitam (Gambar 5a). Konidia berbentuk silindris, beberapa bengkok atau menyerupai bumerang dan terdiri atas 4 sel (Gambar 4b).

Koloni cendawan *Diplocarpon* sp. berwarna cokelat pada permukaan atas dan terbentuk lingkaran konsentris pada permukaan bawahnya (Gambar 6a). Konidia tersusun atas 2 sel, dan memiliki 1 sekat (Gambar 6b). Cendawan genus *Diplocarpon* juga membentuk mikrokonidia yang memiliki ciri-ciri berbentuk *clavate*, terdapat secara tunggal dalam konidiofor pada aservulus yang sama dan terdiri atas 2 sel. Mikrokonidia lebih kecil, pendek, dan tipis. Dapat dibedakan dari sel berbentuk bulat yang juga dapat ditemukan pada aservulus (Gachomo 2004). Hasil penginokulasian masing-masing cendawan memperlihatkan gejala hawar meskipun tidak sama persis dengan gejala di lapangan.



Gambar 5 a, Koloni cendawan *Curvularia* sp.; b, konidia cendawan *Curvularia* sp. (bar: 10 µm); dan c, hasil inokulasi cendawan *Curvularia* sp. pada daun stroberi.



Gambar 6 a, Koloni cendawan *Diplocarpon* sp. (bar: 10 µm); b, spora cendawan *Diplocarpon* sp.; dan c, hasil inokulasi *Diplocarpon* sp. pada daun stroberi.

Bercak daun

Terdapat dua jenis bercak daun stroberi. Gejala bercak pertama berupa bercak daun berbentuk bulat, berwarna ungu, dan pada bagian pusatnya transparan serta mudah berlubang (Gambar 7). Bercak tersebar di seluruh permukaan daun dengan jumlah yang sangat banyak. Hasil isolasi mendapatkan 2 jenis cendawan patogen yaitu *Cercospora* sp. dan *Phoma* sp. (Gambar 8 dan 9).

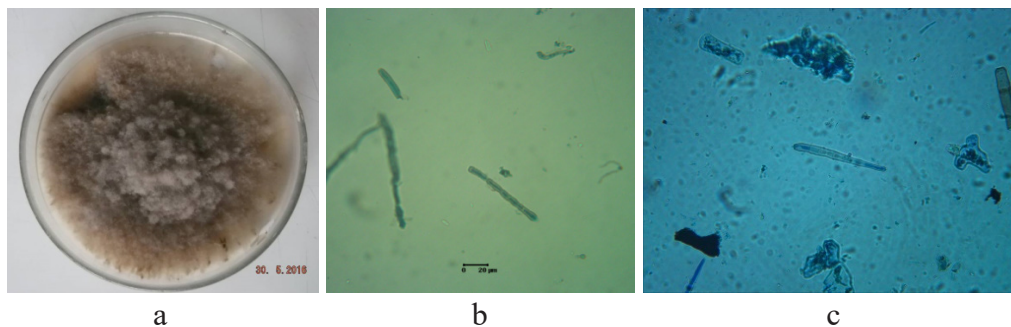
Identifikasi *Phoma* sp. dilakukan secara molekuler karena cendawan tidak membentuk konidium sehingga identifikasi secara morfologi tidak dapat dilakukan. Berdasarkan



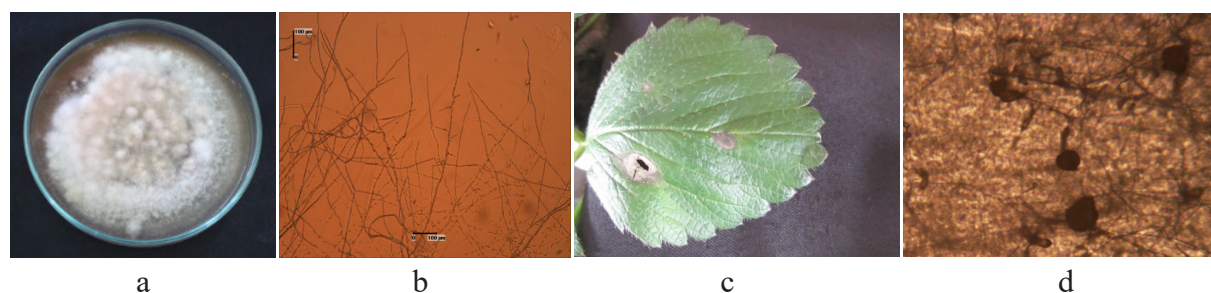
Gambar 7 Gejala penyakit bercak daun stroberi di lapangan.

hasil sikuensing dan analisis kekerabatan dari NCBI, diketahui bahwa isolat tersebut memiliki kemiripan 98% dengan *Phoma multirostrata*, *P. tropica*, *Paraphoma radicina*, dan *Phoma* sp. Hasil perbandingan dan analisis kekerabatan menggunakan pohon filogenetik terlihat pada Gambar 10. Hasil isolasi *Phoma* sp. menunjukkan gejala mirip bercak daun di lapangan dengan tepi bercak ungu tua dan bagian pusat mengering serta mudah berlubang (Gambar 9c).

Gejala bercak yang kedua banyak dijumpai pada bagian kelopak buah dan daun yang berupa bercak tidak beraturan berwarna cokelat kemerahan dengan halo berwarna kuning (Gambar 11). Hasil isolasi dari gejala bercak ini didapatkan isolat cendawan *Gnomonia* sp. Dari permukaan bawah petri, cendawan ini berwarna ungu cerah. Cawan petri terisi penuh pada hari ke-7 dan peritesium muncul 12 hari setelah isolasi. Pada awal pembentukannya peritesium muncul sebagai butiran putih kekuningan yang keras, kemudian berkembang dan berubah warna menjadi hitam, dan tumbuh secara vertikal (Gambar 12c). Hasil inokulasi



Gambar 8 a, Koloni cendawan *Cercospora* sp.; b, konidia cendawan *Cercospora* sp. diambil dari koloni (bar: 10 µm); dan c, konidia cendawan *Cercospora* sp. diambil dari jaringan daun bergejala (bar: 10 µm).



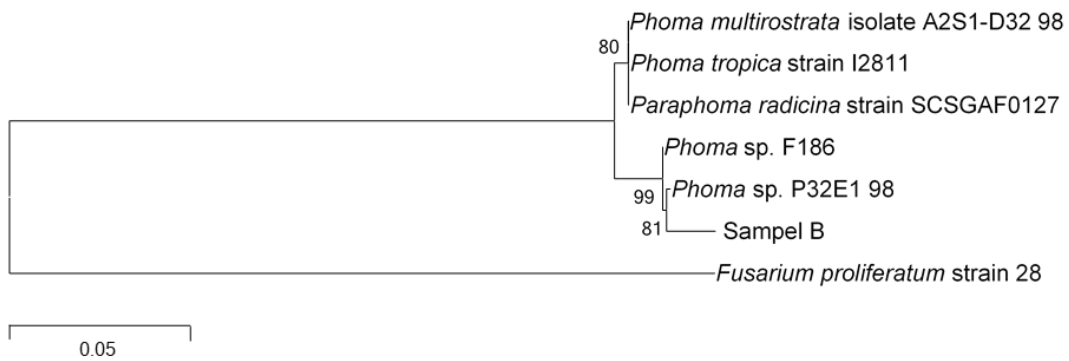
Gambar 9 a, Koloni cendawan *Phoma* sp.; b, miselium cendawan *Phoma* sp. (bar: 100 µm); c, hasil inokulasi cendawan *Phoma* sp.; dan d, badan buah *Phoma* sp.

Gnomonia sp. menghasilkan bercak daun berwarna cokelat kemerahan dan akan meluas seiring berjalannya waktu (Gambar 12e).

Layu

Dari hasil isolasi, didapatkan dua jenis cendawan penyebab layu pada tanaman stroberi yaitu *Verticillium* sp. (Gambar 13) dan *Fusarium* sp. (Gambar 15). Gejala khas layu *Verticillium* berupa daun tua yang coklat mengering dan apabila akar dibelah, jaringan pembuluh di bagian akar berwarna kuning kecoklatan, serta terlihat adanya miselium tipis berwarna putih (Gambar 13). Hasil isolasi patogen didapatkan isolat cendawan

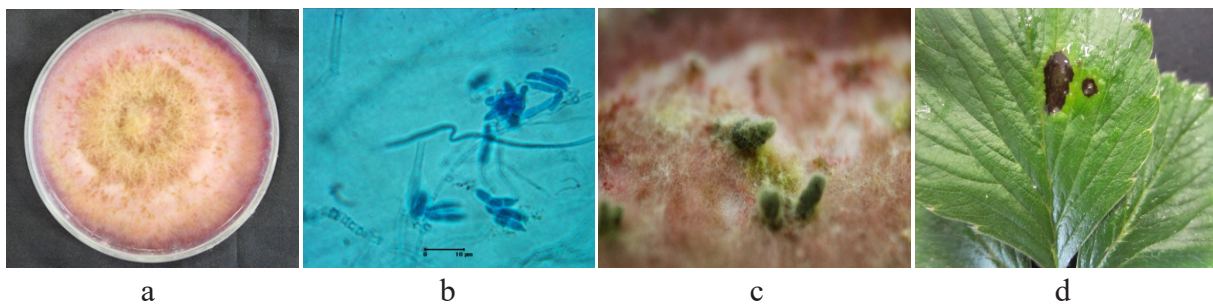
Verticillium sp. (Gambar 14). Pada fase awal pertumbuhan, cendawan memiliki koloni berwarna putih tebal, baik dilihat dari permukaan atas cawan petri maupun dari bawah cawan petri. Kemudian warna miselium berubah menjadi coklat muda pada permukaan atas dan coklat gelap di permukaan bawah. Setelah 7 hari, permukaan atas cendawan terbentuk bintik-bintik hitam yang merupakan mikrosklerotia dari cendawan tersebut (Gambar 14d). Inokulasi menyebabkan tanaman layu dan kering mulai dari daun paling tua, menuju ke daun muda hingga seluruhnya kering dan berwarna coklat (Gambar 14e).



Gambar 10 Filogenetik cendawan *Phoma* sp.



Gambar 11 a, Gejala bercak pada kelopak buah stroberi, dan b, bercak kemerahan pada daun.



Gambar 12 a, Koloni cendawan *Gnomonia* sp.; b, spora cendawan *Gnomonia* sp. (bar: 10 µm); c, peritesium cendawan *Gnomonia* sp.; dan d, hasil inokulasi *Gnomonia* sp. pada daun.

Gejala layu *Fusarium* ditunjukkan dengan kelayuan pada seluruh tanaman (Gambar 15a). Pada fase pertumbuhan awal, miselium *Fusarium* sp. berwarna putih dan berbentuk seperti benang. Kemudian koloni berubah warna menjadi ungu muda pada bagian tengah dan putih di bagian tepinya (Gambar 15b). Gejala hasil inokulasi muncul pada hari ke-8 berupa layu pada daun tua yang menjalar ke daun muda hingga akhirnya seluruh tanaman layu (Gambar 15e).

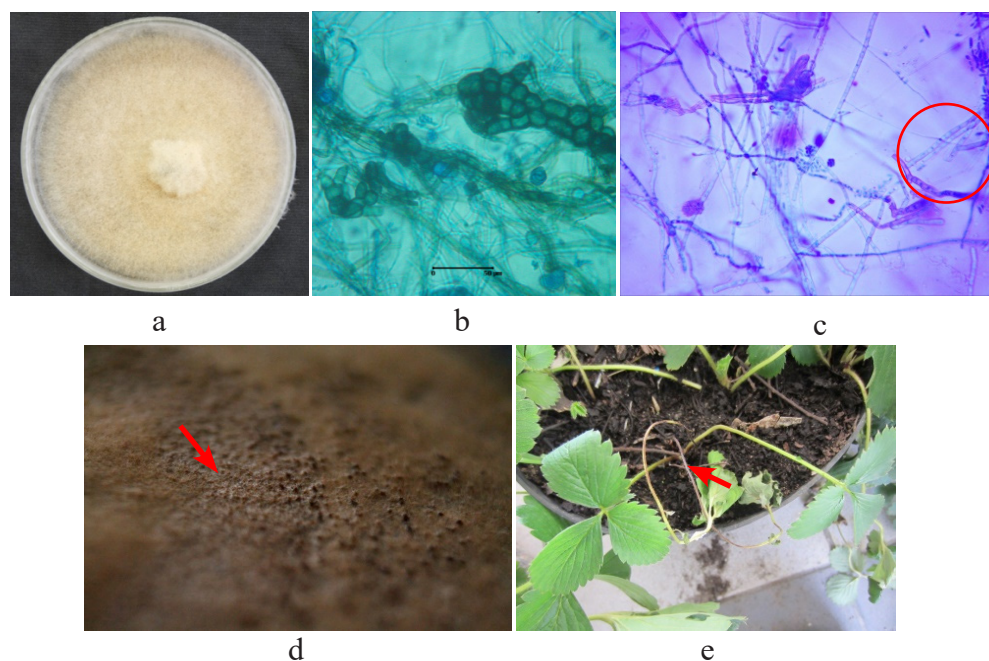
kuning pada bagian tepinya. Hawar di bagian tengah yang merupakan bagian tertua menjadi kering dan nekrosis. Piknidia cendawan berkembang pada jaringan nekrotik tersebut. Selain *Phomopsis* sp., ditemukan patogen *Pestalotia* sp. yang juga menyebabkan hawar daun stroberi pada penelitian ini. Cendawan golongan *Pestalotia* dan *Pestalotiopsis* memang telah dilaporkan sejak lama menjadi masalah pada pertanaman stroberi di Florida (Baggio *et al.* 2019; Baggio dan Peres 2020) Hasil inokulasi dengan masing-masing cendawan (Gambar 2c dan 3c) menunjukkan gejala hawar daun yang juga mirip, meskipun gejala dengan huruf V tidak begitu nampak pada inokulasi dengan *Phomopsis* sp. Hal ini mungkin disebabkan oleh karena kondisi iklim mikro

PEMBAHASAN

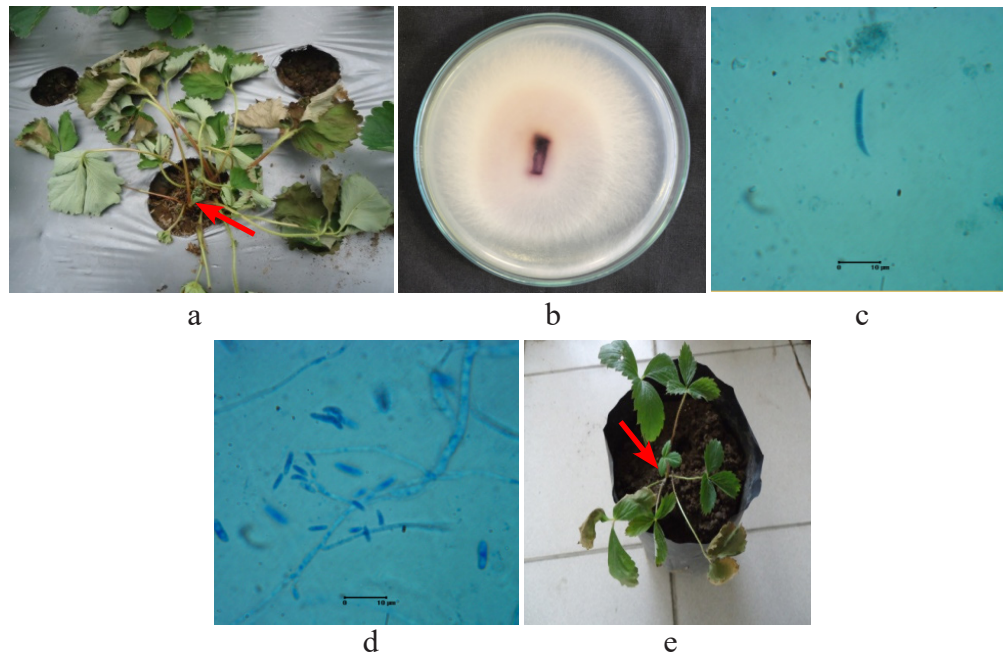
Hawar daun stroberi seperti yang diamati di lapangan, menunjukkan bentuk huruf V berwarna ungu atau merah dan dikelilingi warna



Gambar 13 a, Gejala penyakit layu *Verticillium* dan b, morfologi akar yang dibelah.



Gambar 14 a, Koloni cendawan *Verticillium* sp.; b, mikrosklerotia *Verticillium* sp. dilihat secara mikroskopis (bar: 50 µm); c, spora cendawan *Verticillium* sp. (bar:50 µm); d, mikrosklerotia pada permukaan koloni cendawan; dan e, hasil inokulasi cendawan *Verticillium* sp.



Gambar 15 a, Gejala di lapangan; b, koloni cendawan *Fusarium* sp; c, makrokonidia diambil dari tanaman yang bergejala (bar: 50 µm); d, mikrokonidia diambil dari koloni cendawan yang ditumbuhkan (bar: 50 µm); dan e, hasil inokulasi cendawan *Fusarium* sp.

lingkungan di lapangan dan di rumah kaca yang berbeda sehingga gejala yang teramati tidak persis sama, namun tetap menunjukkan gejala umum yang mirip. Cendawan *P. obscurans* adalah patogen penting pada sentra stroberi di Mesir yang menjadi salah satu kendala utama produksi dan menjadi perhatian untuk pengelolannya (El-Kareem *et al.* 2019).

Studi di Indonesia melaporkan bahwa *Curvularia* spp. menyebabkan penyakit menghitamnya bulir padi (Muhammad dan Syair 2012), bercak daun kelapa sawit (Susanto dan Prasetyo 2013), bercak daun sorgum (Soenartiningasih *et al.* 2013), dan bercak daun serai wangi (Idris *et al.* 2015). Laporan pertama penyakit pada stroberi (*Fragaria x annanassa* Dutch) yang disebabkan oleh *C. lunata* di India, ditemukan di Distrik Jammu, Kashmir antara tahun 2007–2008. Gejala meliputi layu daun, nekrotik pada akar, hingga tanaman mati (Verma dan Gupta 2010). Namun, sebelum ini, belum ada laporan mengenai patogen ini pada tanaman stroberi di Indonesia. Gejala yang tidak sama persis dimungkinkan karena kondisi lapangan di Dusun Serang dan inokulasi di laboratorium yang berbeda, namun warna kuning cerah yang hampir memenuhi helaian daun (pada gejala yang disebabkan

oleh *Curvularia* sp.) dan tepi daun mengering merupakan penanda khas gosong daun stroberi.

Pada gejala bercak dengan tepi daun ungu ditemukan cendawan *Cercospora* sp. dan satu isolat yang tidak membentuk spora pada medium ADK. Isolat cendawan yang tidak teridentifikasi secara morfologi ini memiliki miselium berwarna putih tebal yang kemudian berubah warna menjadi jingga kecokelatan. Spora tidak muncul pada cendawan tersebut meskipun telah dilakukan pengamatan secara berkala. Pada cendawan ini hanya didapatkan miselium dan juga badan buah (Gambar 9d). Setelah dilakukan identifikasi molekuler, berdasarkan analisis filogenetik didapatkan bahwa cendawan tersebut adalah *Phoma* sp. Hasil inokulasi menunjukkan gejala bercak daun berwarna coklat hingga ungu yang kemudian mengering dan berlubang pada bagian tengahnya, menyerupai gejala awal di lapang.

Cendawan *Gnomonia* sp. merupakan cendawan ascomycota yang tergolong jarang dipelajari, meskipun pertama kali dilaporkan oleh Klebahn pada tahun 1918. Cendawan *G. fragariae* ditemukan pertama kali pada tangkai daun mati pada tanaman stroberi di Jerman. Berdasarkan hasil uji patogenisitas, cendawan ini tidak menimbulkan penyakit,

sehingga dimasukkan ke dalam cendawan saprofit. Kemudian cendawan ini juga ditemukan pada jaringan mati tanaman stroberi liar (*Potentilla micrantha*), stroberi hutan (*Fragaria vesca*), dan stroberi budi daya (*F. ananassa*) di Switserland (Moročko, 2006). Semenjak pertama kali ditemukan, *G. fragariae* tersebut berasosiasi dengan tanaman stroberi di beberapa negara di Eropa, Amerika Utara, Asia, Australia, dan Oceania (Moročko *et al.* 2006; Fang *et al.* 2011). Saat ini banyak didapatkan laporan bahwa *Gnomonia* sp. merupakan salah satu patogen stroberi bahkan pernah menjadi wabah penyakit tanaman stroberi di Florida pada tahun 2005 (Moročko *et al.* 2006). Cendawan ini penting untuk diteliti lebih lanjut karena potensinya sebagai patogen tanaman stroberi di Indonesia yang awalnya diketahui sebagai cendawan saprofit.

Genus *Verticillium* merupakan salah satu genus penyebab layu pada berbagai tanaman karena memiliki distribusi dan kisaran inang yang luas. Salah satu spesies yang paling banyak dilaporkan yaitu *V. dahliae*. Cendawan patogen ini menyebabkan penyakit layu yang parah pada jaringan pembuluh di berbagai tanaman herbaceous dan tanaman budi daya kayu (Pegg dan Brady 2002).

Gejala layu yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. memperlihatkan tanaman yang nampak sedikit segar pada pagi dan sore hari, akan tetapi terlihat sangat layu pada siang hari. Gejala ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian ini yang mendapatkan bahwa tanaman stroberi yang terinfeksi cendawan *Fusarium* sp. layu pada seluruh tanaman (Gambar 15a). Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi ketidaknormalan pada bagian pengangkutan air. Fang *et al.* (2012) melaporkan bahwa layu *Fusarium* pada stroberi disebabkan oleh *F. oxysporum* f. sp. *fragariae* dan bertanggung jawab dalam me-nyebabkan kehilangan hasil yang tinggi pada stroberi. Cendawan *F. oxysporum* juga ditemukan sebagai patogen penyebab layu pada stroberi di Bali (Gargita *et al.* 2020).

Penelitian ini menunjukkan bahwa penyakit-penyakit penting yang disebabkan oleh cendawan pada tanaman stroberi di

Kabupaten Purbalingga Jawa Tengah adalah penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Phomopsis* sp., dan *Pestalotia* sp.; penyakit gosong daun yang disebabkan oleh *Curvularia* sp., dan *Diplocarpon* sp.; penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp., *Phoma* sp., dan *Gnomonia* sp.; serta penyakit layu yang disebabkan oleh *Verticillium* sp. dan *Fusarium* sp. Ini merupakan laporan pertama penyakit bercak *Gnomonia* pada tanaman stroberi di Indonesia. Keberadaan cendawan *Gnomonia* sp. sebagai patogen stroberi penting untuk diteliti lebih lanjut karena pada awalnya diketahui sebagai cendawan saprofit namun saat ini beberapa negara telah melaporkannya sebagai patogen penting pada tanaman stroberi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian UGM yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Fakultas Tahun 2017 (Penanggung jawab hibah: Ani Widiastuti).

DAFTAR PUSTAKA

- Ayoubi N, Soleimani MJ. 2016. Morphological and molecular identification of pathogenic *Fusarium* spp. on strawberry in Iran. *Sydowia*. 68:163–171. DOI: <http://dx.doi.org/10.12905/0380.sydowia68-2016-0163>.
- Baggio JS, Mertely JC, Peres NA. 2019. Is *Pestalotiopsis* a new threat to Florida strawberry production? Technical Report. UF/IFAS Extension. University of Florida. https://www.researchgate.net/publication/336813040_Is_Pestalotiopsis_a_new_threat_to_Florida_strawberry_production.
- Baggio JS, Peres NA. 2020. *Pestalotia* Leaf Spot and Fruit Rot of Strawberry. *GCREC*. 5:PP357. <https://edis.ifas.ufl.edu/pp357>.
- Bolda M, Koide S. 2013. *Verticillium* in strawberries. *Agriculture and National Resources*. University of California. <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=10993>.

- Barnett HL, Hunter BB. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Ed ke-4. St. Paul (MN): APS Press.
- Borrero C, Castaño R, Avilés M. First report of *Pestalotiopsis clavispora* (*Neopestalotiopsis clavispora*) causing canker and twig dieback on blueberry bushes in Spain. *Plant Dis.* 102(6):1178. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-17-1529-PDN>.
- [CABI] Centre of Agriculture and Biosciences International. 2019. Invasive Species Compendium: *Phytophthora fragariae* (Strawberry red stele root rot). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40967>.
- El-Kareem FA, Elshahawy IE, Abd-Elgawad MMM. 2019. Management of strawberry leaf blight disease caused by *Phomopsis obscurans* using silicate salts under field conditions. *Bull Natl Res Cent.* 43(1):1–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s42269-018-0041-2>.
- Ellis AM. 2008. Strawberry Leaf Diseases. Agriculture and Natural Resources. Ohio State University. <https://ohioline.osu.edu/factsheet/plpath-fru-35>.
- Fajarningsih ND. 2016. Internal transcriber spacer (ITS) as DNA barcoding to identify fungal species: a review. *Squalen Bull Mar Fish Postharvest Biotech.* 11(2):37–44. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/squalen.v11i2.213>.
- Fang XL, Phillips D, Li H, Sivasithamparan K, Barbetti MJ. 2011. Severity of crown and root diseases of strawberry and associated fungal and oomycete pathogens in Western Australia. *Australas Plant Pathol.* 40:109–119. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13313-010-0019-5>.
- Fang XL, Kuo J, You MP, Finnegan PM, Barbetti MJ. 2012. Comparative root colonisation of strawberry cultivars Camarosa and Festival by *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*. *Plant Soil.* 358:75–89. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-012-1205-8>.
- Farr F, David A, Castlebury L, and Rossman AY. 2002. Morphological and molecular characterization of *Phomopsis vaccinii* and additional isolates of *Phomopsis* from blueberry and cranberry in the eastern United States. *Mycologia.* 94(3):494–504. DOI: <https://doi.org/10.2307/3761783>.
- Gachomo EW. 2004. Studies of the life cycle of *Diplocarpon rosae* Wolf on roses and the effectiveness of fungicides on pathogenesis. <https://core.ac.uk/download/pdf/304638478.pdf>.
- Gargita IWD, Wirya GNAS, Sudiarta IP. 2020. Morphological confirmation of the fungi that causes strawberry wilt disease in Bali Indonesia. *JAT.* 9(2):132–138. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/61338>.
- Idris, Herwita, Nurmansyah. 2015. Ketahanan empat klon seraiwangi terhadap *Fusarium* sp., *Pestalotia* sp., dan *Curvularia* sp., patogen penyebab bercak daun. *Bullitro.* 26(2):125–132. DOI: <https://doi.org/10.21082/bullitro.v26n2.2015.125-132>.
- Korabecna M. 2007. The Variability in the Fungal Ribosomal DNA (ITS1, ITS2, and 5.8 S rRNA Gene): Its Biological meaning and Application in Medical Mycology. *Appl Microbiol. Communicating Current Research and Educational Topics and Trends.* 783–787.
- Louws F, Ridge G, Cline B. 2014. Leaf scorch of strawberry. NC State Extension Publications. <https://content.ces.ncsu.edu/leaf-scorch-of-strawberry>.
- Maharachchikumbura SSN, Guo LD, Chukeatirote E, Bahkali AH, Hyde KD. 2011. *Pestalotiopsis*-morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. *Fungal Divers.* 50:167–168. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13225-011-0125-x>.
- Moročko I. 2006. Characterization of the strawberry pathogen *Gnomonia fragariae*, and biocontrol possibilities [disertasi]. Uppsala (SE): Swedish University of Agricultural Sciences.
- Moročko I, Fatehi J, Gerhardson B. 2006. *Gnomonia fragariae*, a cause of strawberry root rot and petioleblight. *Eur J Plant Pathol.* 114:235–244. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s10658-005-5282-x>.

- Muhammad T, Syair A. 2012. Ketahanan padi gogo terhadap infeksi *Curvularia oryzae*. J Fitopatol Indones. 2(2):50–53. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.8.2.50>.
- Pegg GF, Brady BL. 2002. *Verticillium wilts*. Wallingford (GB): CABI Publishing. DOI: <http://dx.doi.org/10.1079/9780851995298.0000>.
- Semangun H. 2003. *Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Setiyawan D, Widiastuti A, Hartono S. 2017. Identifikasi jamur penyebab penyakit penting pada buah stroberi (*Fragaria ananassa*) di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Penyakit pada Tanaman Ramah Lingkungan II Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar*; 2017 Feb. Yogyakarta (ID): Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. hlm 134–140.
- Soenartiningih, Fatmawati A, Adnan M. 2013. Identifikasi beberapa penyakit utama pada tanaman sorghum dan jagung di Sulawesi Tengah. Seminar Nasional Serealia. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/12/6hp13.pdf>
- Susanto A, Prasetyo AE. 2013. Respons *Curvularia lunata* penyebab penyakit bercak daun kelapa sawit terhadap berbagai fungsida. J Fitopatol Indones. 9(6):165–172. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.9.6.165>.
- Verma VS, Gupta VK. 2010. First Report of *Curvularia lunata* causing root rot of strawberry in India. Plant Dis. 94:477. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-94-4-0477C>.
- Zydlik P, Zydlik Z. 2016. The influence of effective microorganisms on the occurrence of fungal diseases, growth and the quality of the strawberry fruits. Bulg J Agric Sci. 22:408–414.