

Tema: 1 (biodiversitas tropis dan prospeksi)

**PENGARUH ASAM ASKORBAT TERHADAP PERTUMBUHAN
Colletotrichum acutatum Simmonds**

Oleh

Juni Safitri Muljowati, Uki Dwiputranto, dan Titi Chasanah
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
junisafitri@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum acutatum* Simmonds merupakan salah satu faktor pembatas produksi cabai merah. Terjadinya penyakit antraknosa ditentukan oleh keberhasilan patogenesis oleh *C. acutatum*. Selain itu, cabai merah yang tahan terhadap penyakit antraknosa memiliki kandungan asam askorbat lebih tinggi daripada cabai merah yang rentan. Paper ini menyajikan informasi ilmiah tentang kemampuan tumbuh tiga isolat *C. acutatum* (asal Kulonprogo, Temanggung, dan Pandeglang) pada medium kultur yang diberi asam askorbat. Ketiga isolat *C. acutatum* tersebut memiliki patogenisitas tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam askorbat pada medium kultur hanya berpengaruh terhadap bobot kering miselium dan tidak berpengaruh terhadap panjang diameter koloni *C. acutatum*.

Kata kunci: Colletotrichum acutatum; asam askorbat; pertumbuhan.

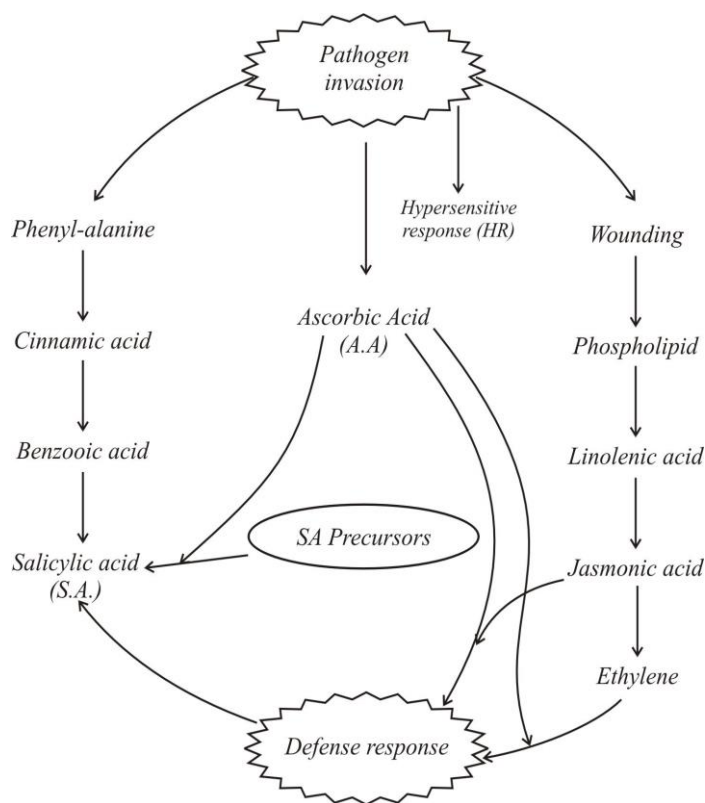
ABSTRACT

The anthracnose caused by the *Colletotrichum acutatum* Simmonds fungus is one of the limiting factors for the production of red chilli. The occurrence of anthracnose determined by the success of pathogenesis by *C. acutatum*. Also, red chilli which is resistant to anthracnose has a higher ascorbic acid content than vulnerable red chili. This paper presents scientific information about the ability to grow three *C. acutatum* isolates (Kulonprogo, Temanggung, and Pandeglang) on a culture medium given ascorbic acid. The three *C. acutatum* isolates have high pathogenicity. The results showed that administration of ascorbic acid in the culture medium only affected the dry weight of mycelium and did not affect the diameter length of the colony of *C. acutatum*.

Keywords: Colletotrichum acutatum; ascorbic acid; growth.

PENDAHULUAN

Asam askorbat (AA) tidak hanya merupakan antioksidan penting dalam kehidupan tumbuhan. Peranan asam askorbat dalam seluruh fase pertumbuhan yaitu pada waktu pembungaan, penuaan, kematian sel, dan respon terhadap patogen melalui jaringan transduksi sinyal yang kompleks (Barth *et al.*, 2006).



Gambar1. Mekanisme ketahanan tumbuhan terhadap infeksi patogen

Tumbuhan memiliki respons fisiologis yang sangat bervariasi terhadap berbagai jenis tekanan lingkungan. Untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh serangan patogen dan untuk adaptasi terhadap perubahan lingkungan, tanaman memiliki mekanisme baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menanggapi rangsangan patogen. Asam askorbat diproduksi pada tanaman sebagai respon tidak langsung terhadap serangan patogen pada lokasi yang berbeda pada tumbuhan. Ekspresi terhadap respon ini dapat berupa rentan ataupun resisten terhadap patogen. Dengan demikian, berarti asam askorbat berperan penting dalam resistensi terhadap patogenesis (Khan *et al.*, 2011).

Asam askorbat adalah salah satu molekul antioksidan yang paling melimpah pada tumbuhan. Produksi asam askorbat merupakan bentuk pertahanan pertama terhadap kerusakan spesies oksigen reaktif (ROS), melindungi sel tanaman dari banyak faktor lingkungan yang menyebabkan stres oksidatif, termasuk luka, ozon, salinitas tinggi, dan serangan patogen. Asam askorbat berinteraksi dengan elemen kunci dari jaringan kompleks yang mengatur mekanisme pertahanan tanaman, sehingga mempengaruhi hasil interaksi patogen-tumbuhan. Selain itu, asam askorbat dapat bertindak berkoordinasi dengan glutathione (GSH) dan antioksidan enzimatik penting dalam siklus Asa-GSH untuk

menyediakan lingkungan redoks yang tepat yang mengatur jalur pertahanan beragam seperti ekspresi gen pertahanan melalui aktivasi NPR1 (Nonexpressor dari Patogenesis-Terkait protein 1) faktor transkripsi regulasi, penguatan dinding sel, dan modulasi jaringan sinyal hormonal pertahanan. Di sisi lain, asam askorbat ditemukan bertindak baik sebagai inducer per se atau sebagai komponen dari proses resistensi induksi untuk patogen ketika ditimbulkan oleh induser / elisitor lain seperti asam β -aminobutyric (BABA, amino non-proteinik asam), asam jasmonic (JA) dan metil esternya (methyljasmonate, MEJA), dan polisakarida ekstraselular (EPSs) (Boubakri, 2018).

Kandungan asam askorbat pada buah cabai merah yang terinfeksi patogen lebih sedikit daripada buah cabai merah sehat. Menurut hasil penelitian Mistry *et al.* (2008), reduksi kandungan asam askorbat pada buah cabai merah sakit dapat mencapai 60%. Selanjutnya, menurut Om dan Khirbat (2011), varietas cabai merah yang tahan terhadap antraknosa memiliki kandungan asam askorbat lebih banyak dan gula lebih sedikit.

Paper ini menyajikan informasi ilmiah tentang kemampuan tumbuh tiga isolat *C.acutatum* (asal Kulonprogo, Temanggung, dan Pandeglang) pada medium kultur yang diberi asam askorbat. Ketiga isolat *C. acutatum* tersebut memiliki patogenisitas tinggi. Dengan demikian, didapatkan informasi ilmiah tentang bagaimana pengaruh asam askorbat terhadap pertumbuhan *C. acutatum* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Informasi ini merupakan salah satu bagian dari karakter *C. acutatum* yang sangat diperlukan agar dapat ditentukan pola / metode pengendalian yang tepat terhadap patogen tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian. Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi Fakultas Biologi Unsoed, Lama waktu penelitian adalah enam bulan, mulai bulan April 2018 sampai bulan September 2018.

Materi Penelitian. Materi penelitian adalah tiga isolat jamur *C. acutatum* asal Kulonprogo, Temanggung, dan Pandeglang yang merupakan hasil koleksi pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Rancangan Percobaan. Percobaan dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel dan Torrie, 1995). Pengujian kemampuan isolat *C. acutatum* tumbuh pada medium yang diberi asam askorbat Anand *et al.* (2008) dan (Badriyah & Manggara, 2015). Isolat *C. acutatum* ditumbuhkan pada medium PDA

kemudian diinkubasi selama 7 hari. **A)** Medium PDA diberi asam askorbat sebanyak 0 g/L; 0,25 g/L; 0,50 g/L; 0,75 g/L; dan 1 g/L. Potongan koloni jamur *C. acutatum* berdiameter 8 mm dikultur pada medium tersebut. Kultur diinkubasi pada temperatur ruang selama 8 hari. **B)** Medium PDB diberi asam askorbat sesuai perlakuan yaitu masing-masing ditambah asam askorbat sebanyak 0 g/L; 0,25 g/L; 0,50 g/L; 0,75 g/L; dan 1 g/L. Potongan koloni jamur *C. acutatum* berdiameter 8 mm dikultur dalam medium tersebut. Kultur diinkubasi pada temperatur ruang selama 14 hari. Kultur yang telah diinkubasi tersebut disaring menggunakan kertas Whatman no.41. Miselium dikeringkan di dalam oven pada temperatur 50°C selama 48 jam. Miselium yang telah kering ditimbang. Filtrat yang didapatkan disentrifuse pada 6000 rpm selama 20 menit. Selanjutnya filtrat tersebut dianalisis menggunakan Ultraviolet visible (UV-vis) spektrofotometer pada panjang gelombang 260 nm dengan asam askorbat sebagai larutan standar. Ulangan sebanyak lima kali. Parameter utama adalah bobot kering miselium *C. acutatum*, absorbansi kultur filtrat, dan panjang diameter koloni *C. acutatum*. Parameter pendukung adalah temperatur ruang dan kelembaban ruang inkubasi. Data yang diperoleh dianalisis ragam pada tingkat kepercayaan 99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat *C. acutatum* yang ditumbuhkan pada medium yang diberi asam askorbat mampu tumbuh pada semua perlakuan. Rata-rata panjang diameter koloni isolat *C. acutatum* (Gambar 2) dan rata-rata bobot kering miselium (Gambar 3) menunjukkan perbedaan kemampuan masing-masing isolat tersebut untuk tumbuh pada medium dengan konsentrasi asam askorbat yang berbeda. Kemampuan tumbuh isolat *C. acutatum* ini menunjukkan bahwa isolat *C. acutatum* memiliki kemampuan yang tidak berbeda baik yang ditumbuhkan pada medium kultur baik yang diberi asam askorbat maupun yang tidak.

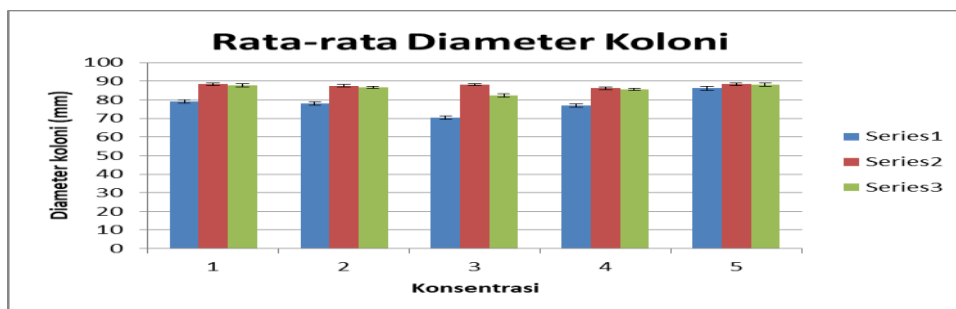
Pertumbuhan jamur pada medium kultur akan baik jika pH medium lebih dari 7 (Sajili *et al.*,2017). Namun demikian, isolat *C. acutatum* asal Temanggung, Kulonprogo dan Pandeglang memiliki kemampuan tumbuh yang tinggi pada semua medium baik yang diber asam askorbat maupun yang tidak.

Medium kultur yang telah diberi asam askorbat menunjukkan penurunan pH (Tabel 1). Semakin banyak konsentrasi asam askorbat yang diberikan, maka pH medium akan semakin rendah.

Tabel 1. Hasil pengukuran pH medium yang telah diberi asam askorbat

Konsentrasi asam askorbat (mg/L)	pH medium
0	7
0,25	6
0,5	5
0,75	4
1	3

Menjadi rendahnya pH medium kultur tidak mampu menghambat pertumbuhan isolat *C. acutatum* asal Temanggung, Kulonprogo, maupun Pandeglang. Ketiga isolat tersebut mampu tumbuh dengan baik. Kemampuan tumbuh ini ditunjukkan dengan bertambahnya diameter koloni isolat *C. acutatum* pada medium kultur.



Gambar 2. Diagram batang rata-rata diameter koloni (mm) isolat *C. acutatum* yang ditumbuhkan pada medium CDA + asam askorbat.

Isolat *C. acutatum* asal Kulonprogo mampu tumbuh dengan baik pada medium kultur baik yang diberi asam askorbat maupun tidak (Tabel 2). Dengan demikian maka isolat tersebut mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan dengan keasaman yang tinggi.

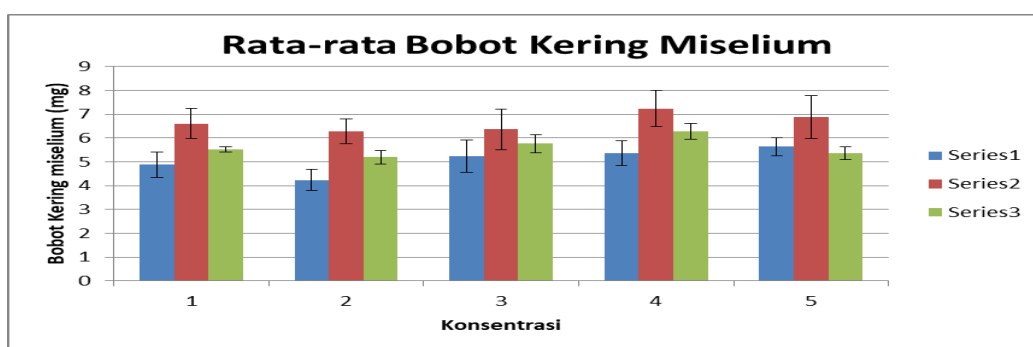
Isolat *C. acutatum* asal Temanggung dan Pandeglang pada pemberian asam askorbat yang menyebabkan penurunan pH menjadi 5 menunjukkan perambahan diameter koloni paling reendah. Oleh karena itu, diduga kedua isolat tersebut kurang sesuai untuk tumbuh pada medium dengan pH 5.

Kemampuan pertumbuhan isolat *C. acutatum* asal Pandeglang pada pemberian asam askorbat selain 0,5 mg/L menunjukkan kemampuan yang sama. Perbedaan ini karena pada pH 5 belum sesuai untuk pertumbuhan isolat *C. acutatum* asal Pandeglang.

Tabel 2. Rata-rata diameter koloni isolat *C. acutatum* pada medium kultur yang diberi asam askorbat

Perlakuan	Rata-rata diameter koloni isolat <i>C. acutatum</i>
Temanggung, asam askorbat 0	79,2± 0,84 b
Temanggung, asam askorbat 0,25	78,0± 0,71 b
Temanggung, asam askorbat 0,5	70,4± 0,55 c
Temanggung, asam askorbat 0,75	77,0± 0,71 b
Temanggung, asam askorbat 1,0	86,2± 0,84 b
Kulonprogo, asam askorbat 0	88,4± 0,55 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,25	87,6± 0,89 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,5	88,2± 0,84 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,75	86,2± 0,45 a
Kulonprogo, asam askorbat 1,0	88,4± 0,89 a
Pandeglang, asam askorbat 0,0	87,8± 0,84 a
Pandeglang, asam askorbat 0,25	86,6± 0,55 a
Pandeglang, asam askorbat 0,5	82,4± 0,89 b
Pandeglang, asam askorbat 0,75	85,6± 0,55 a
Pandeglang, asam askorbat 1,0	88,2± 0,84 a

Kemampuan tumbuh isolat *C. acutatum* juga ditunjukkan dengan bertambahnya bobot kering miselium. Pertambahan bobot kering miselium menunjukkan bahwa isolat *C. acutatum* mampu menggunakan nutrisi yang tersedia pada medium kultur. Secara umum, seluruh isolat *C. acutatum* mampu tumbuh pada medium kultur yang diberi asam askorbat (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram batang rata-rata bobot kering miselium (mg) isolat *C. acutatum* yang ditumbuhkan pada medium CDB + asam askorbat.

Seperti halnya pertambahan diameter koloni, isolat asal Kulonprogo memiliki kemampuan tumbuh tertinggi daripada isolat yang lain (asal Temanggung dan Pandeglang). Isolat *C. acutatum* asal Temanggung dan Pandeglang memiliki kemampuan

tumbuh terbaik pada pemberian asam askorbat 0,5 mg/L. Medium kultur dengan pemberian asam askorbat 0,5 mg/L memberikan efek menurunkan pH medium menjadi 6. Sedangkan isolat *C. acutatum* asal Temanggung paling rendah kemampuan pertumbuhannya pada medium yang diberi asam askorbat 0,5mg.

Tabel 3. Rata-rata bobot kering miselium isolat *C. acutatum* pada medium kultur yang diberi asam askorbat

Perlakuan	Rata-rata bobot kering miselium isolat <i>C. acutatum</i>
Temanggung, asam askorbat 0	4,88± 0,54 b
Temanggung, asam askorbat 0,25	4,24± 0,43 c
Temanggung, asam askorbat 0,5	5,24± 0,68 a
Temanggung, asam askorbat 0,75	5,36± 0,52 b
Temanggung, asam askorbat 1,0	5,64± 0,38 b
Kulonprogo, asam askorbat 0	6,60± 0,63 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,25	6,28± 0,52 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,5	6,36± 0,85 a
Kulonprogo, asam askorbat 0,75	7,24± 0,75 a
Kulonprogo, asam askorbat 1,0	6,88± 0,90 a
Pandeglang, asam askorbat 0,0	5,52± 0,11 b
Pandeglang, asam askorbat 0,25	5,20± 0,28 b
Pandeglang, asam askorbat 0,5	5,76± 0,38 a
Pandeglang, asam askorbat 0,75	6,28± 0,33 b
Pandeglang, asam askorbat 1,0	5,36± 0,26 b

Kemampuan tumbuh dengan baik ketiga isolat *C. acutatum* pada medium yang diberi asam askorbat menunjukkan bahwa ketiga isolat tersebut mampu beradaptasi terhadap lingkungan dengan pH rendah akibat adanya asam askorbat pada medium pertumbuhannya. Ketiga isolat tersebut memiliki virulensi yang tinggi. Dengan demikian, jika isolat tersebut menginfeksi, meskipun tumbuhan telah memberikan respon dengan memproduksi asam askorbat berlebih dibandingkan dengan pada kondisi normal, maka tetap mampu tumbuh dan menginvasi dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Isolat *C. acutatum* asal Temanggung, Kulonprogo, dan Pandeglang mampu tumbuh pada medium kultur yang diberi asam askorbat. Isolat *C. acutatum* asal Kulonprogo menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibanding dengan isolat asal Temanggung dan Pandeglang.

Perlu dilakukan pengujian ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen dengan pengukuran kadar asam askorbat in planta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman yang telah membiayai penelitian ini dengan sumber dana BLU melalui skema Riset Peningkata Kompetensi Tahun anggaran 2018, sesuai dengan Kontrak Penelitian Nomor 2359/UN23.14/PN/2018. Selain itu, kami juga mengucapkan terimakasih kepada pengelola Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto atas dukungan teknis dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand. T, R. Bhaskaran, T.R.G. Karthikeyan, M. Rajesh, and G. Senthilraja. 2008. Production of Cell Wall Degrading Enzym and Toxins by *Colletotrichum capsici* and *Alternaria alternata* Causing fruit Rot of Chillies. *Journal of Plant Protection Research* 48(4): 437-451.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology fifth edition*. Elsevier Academic Press. London.
- Badriyah L dan A.B. Manggara. 20015. Penetapan Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah (*Capsicum annuum*, L.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata* 2(1) : 25-28.
- Bailey, J.A., R.J. O'Connel, R.J. Pring, and C. Nash. 1992. *Infection Strategies of Colletotrichum Species*. In: *Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*. Bailey, J.A., and M.J. Jeger, eds. British Society for Plant Pathology. pp.88-120.
- Barth, C, M. De-Tullio, and P.L. Conklin. 2006. The role of ascorbic acid in the control of flowering time and the onset of senescence. *Journal of Experimental Botany*, 57(8): 1657-1665.
- Boubakri, H. 2018. The Role of Ascorbic Acid in Plant-Pathogen Interactions. In: *Ascorbic Acid in Plant Growth, Development and Stress Tolerant*, eds: Hossain, M.A, Munne-Bosch, S, Burritt, D.J, Vivancoss, P.D, Fujita, M, and Lorence, A. Springer International Publishing, pp. 255-271.
- Garret, K.A, S.P. Dendy, E.F. Fraih, M.N. Rouse, & S.E. Travers. 2006. Climate change effect to plant disease genome to ecosystem *Ann. Rev. Phytopathol* 44:489-509.
- Herwidyarti, K.H., S. Ratih, dan P.P.J. Sembodo. 2013. Keparahan Penyakit Antraknosa Pada Cabai (*Capsicum annuum* L.) dan Berbagai Jenis Gulma. *J. Agrotek. Tropika*, 1(1):102-106.
- Khan, T.A, M. Mazid, and F. Mohammad. 2011. Role of ascorbic acid against pathogenesis in plants. *Journal of Stress Physiology and Biochemistry*, 7(3):222-234.
- Mistry, D.S, I.P. Sharma, and S.T. Patel. 2008. Bio-Chemical Parameters of Chilli Fruits as Influenced by *Colletotrichum capsici* (Sydow) Butler & Bisby Infection. *Karnantaka J. Agric. Sci.* 21 (4): 586-587.
- Om, P and S.K. Khirbat. 2011. Biochemichal basis of resistance to fruit rot (*Colletotrichum capsici*) in chilli genotype. *Plant Disease Research*, 26(2):180.

- Piay, S.S., A. Tyasdjaja., Y. Ermawati, & R.P.Hantoro. 2010. Budidaya dan pascapanen cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Semarang.
- Sajili, M.H, W.N. Wahida, N.A. Badaluddin, M. Khandaker, S. Mohammed, and J. Kadir. 2017. Influence of Culture Media, Temperature and pH on *Colletotrichum gloeosporioides*, Isolated from *Carica papaya* in Besut, Terengganu, Malaysia. *J. Agrobiotech*, 8 (2): 49-55.
- Setiadi. 2001. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumarni, N dan A. Muharam. 2005. Budidaya tanaman cabai merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Suryaningsih, E.R, & Suhardi. 1993. Pengaruh penggunaan pestisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* dan *C. gloeosporioides*) pada cabai. *Bull Hort* 20 (2): 37-43.
- Than, P.P, H. Prihastuti, S. Phoulivong, P.W. Taylor, and K.D. Hyde. 2008. Chilli anthracnose disease caused by *Colletotrichum* species. *J Zhejiang Univ Sci B* 9(10): 764-778.