

PEMANFAATAN UMBI KEMBANG SUNGSANG (*Gloriosa superba* L.) DALAM MENEKAN PERKEMBANGAN JAMUR *Colletotrichum capsici* PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA TANAMAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* L.)

Oleh : Yulianty, Eti Ernawati, Sri Wahyuningsih
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

ABSTRAK

Penyakit antraknosa adalah penyakit yang banyak menyerang cabai, penyebab penyakit ini adalah jamur *Colletotrichum capsici*. Untuk mengendalikan penyakit ini banyak digunakan fungisida sintetik, namun penggunaan fungisida sintetik ini dikhawatirkan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengendalikan penyakit antraknosa dapat digunakan ekstrak botani seperti ekstrak umbi kembang sungsang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan mengetahui konsentrasi serta lama perendaman ekstrak umbi kembang sungsang yang optimum untuk menekan perkembangan jamur *C. capsici*. Analisis Statistika dilakukan terhadap Diameter Bercak, Intensitas Serangan dan Jumlah Konidia. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor A (konsentrasi) terdiri atas 5 taraf konsentrasi (0, 20%, 40%, 60%, dan 80%) dan faktor B (lama perendaman) terdiri atas 3 taraf (24 jam, 48 jam, 72 jam).

Berdasarkan analisis ragam dan Uji Duncan untuk Diameter Bercak yang terkecil diperoleh dari kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi 60% dengan lama perendaman 48 jam) yaitu sebesar 0,24 cm. Untuk Intensitas Serangan lama perendaman yang terbaik adalah lama perendaman 24 jam (B1) sebesar 47,92%, sedangkan untuk jumlah konidia kombinasi perlakuan yang terbaik terdapat pada A3B3 (konsentrasi 60% dengan lama perendaman 72 jam) sebesar 2,07 sel/ml (antilog 117,49 sel/ml)

Kata Kunci : *Capsicum annum*, *Colletotrichum capsici*, Kembang sungsang.

PENDAHULUAN

Tanaman cabai atau lombok termasuk ke dalam suku Solanaceae. Tanaman yang masih sekerabat dengan cabai antara lain kentang (*Solanum tuberosum* L.), terung (*Solanum melongena* L.), leunca (*Solanum nigrum* L.), takokak (*Solanum torvum* Swartz.) dan tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). (Tarigan dan Wiryanta, 2003). Selain berguna sebagai penyedap masakan, cabai juga mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia. Cabai mengandung banyak gizi yang baik untuk kesehatan, mulai dari karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Selain itu mengandung senyawa-senyawa alkaloid, seperti capsaicin, flavonoid, dan minyak esensial (Prajnanta, 2005; Warisno dan Dahana, 2010).

Antraknosa adalah penyakit terpenting yang menyerang cabai di Indonesia. Penyakit ini menyerang tanaman pada semua tahap pertumbuhan atau pada saat panen. Gejala yang ditimbulkan berupa bercak atau noda lekukan berwarna coklat dengan diameter bercak

dapat mencapai 30 mm. Penyakit ini disebabkan oleh *Colletotrichum* spp. Empat jenis *Colletotrichum* yang menyebabkan penyakit ini adalah *C. gloeosporioides*, *C. capsici*, *C. coccodes* dan *C. acutatum* (Chen Baoli, 2005; Cerkauskus, 2004).

Pengendalian penyakit antraknosa banyak menggunakan fungisida sintetik. Namun penggunaannya sangat mengkhawatirkan, karena dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Sehingga diperlukan suatu upaya untuk mengatasi hal ini, yaitu salah satu alternatifnya adalah penggunaan ekstrak tumbuhan yang cukup efektif dan tidak mengganggu lingkungan. Menurut Syamsuddin (2003), penggunaan minyak cengkeh dapat menghambat perkembangan jamur *Colletotrichum capsici*. Selain tanaman cengkeh, tanaman kembang sunsang (*Gloriosa superba* L.) juga mempunyai kandungan senyawa alkaloid yang bersifat toksik yaitu kolkisin, dan alkaloid toksik lain yaitu gloriosin (Jaeger *et. al.* ; Acharya *et. al.*, 2005). Kandungan kolkisin di hampir seluruh bagian tanaman ini merupakan potensi yang besar untuk digunakan sebagai mutagen, karena senyawa ini dapat digunakan untuk menginduksi terjadinya tanaman poliploid (Addink, 2002). Tanaman poliploid umumnya mempunyai jumlah kromosom lebih banyak dibanding tanaman diploid. Tanaman kelihatan lebih kekar, baik sel-selnya maupun inti selnya. Pertambahan jumlah kromosom juga dapat meningkatkan kandungan protein dan vitamin, tekanan osmotik berkurang, pembelahan sel terhambat dan masa vegetatif lebih panjang (Crowder, 1997).

Dari uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* L.) untuk menekan perkembangan jamur *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak umbi kembang sunsang dan menentukan konsentrasi dan lama perendaman yang efektif dalam menekan perkembangan jamur *Colletotrichum capsici*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium otani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, pada bulai April sampai bulan Oktober 2010.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, autoklaf, beaker glass, cawan petri, corong, freezer, gelas ukur, gelas objek, gelas penutup, hot plate, haemositometer, Hammer Mill, inkubator, jarum ose, kapas, kertas saring, labu erlenmeyer, lampu spiritus, mistar, mikroskop, oven, jarum suntik, timbangan elektrik, tissue, dan vorteks mixer.

Bahan yang digunakan adalah 250 gr umbi kembang sunsang, benih cabai merah, alkohol 70%, kloroform, polybag, tanah, pupuk kandang. Bahan untuk pembuatan media PDA adalah kentang, aquades, agar-agar, dekstrosa.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola Faktorial. Faktor A adalah konsentrasi yang terdiri atas 5 taraf : 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Faktor B adalah lama perendaman yang terdiri atas 3 taraf : 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Ekstrak umbi kembang sungsang

Pembuatan ekstrak umbi kembang sungsang mengacu pada metode yang digunakan oleh Harborne (1987). Sebanyak 250 gr umbi kembang sungsang dibersihkan kemudian diiris tipis, dikeringkan di udara terbuka dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Setelah kering, umbi digiling dengan menggunakan mesin hammer mill. Umbi yang telah menjadi serbuk kemudian dimaserasi dalam aquades selama 2 x 24 jam, setelah itu disaring. Hasil saringan (larutan) tersebut selanjutnya diekstraksi dengan kloroform dalam corong pemisah, banyaknya kloroform yang digunakan adalah 1:1 dengan hasil maserasi. Caranya ialah hasil saringan tersebut dimasukkan ke dalam corong pemisah kemudian ditambahkan kloroform, dikocok sehingga larutan bercampur atau homoge, sekali-kali kran dibuka untuk mengeluarkan gas yang ada di dalam. Selanjutnya larutan tersebut didiamkan sehingga terbentuk dua fase larutan. Larutan pertama, yang berada di bagian bawah berisi senyawa yang larut dalam kloroform, dan larutan kedua yang berada di bagian atas berisi senyawa yang larut dalam air. Larutan bagian atas yang diambil sebagai larutan stok.

Pembuatan Larutan Untuk Perlakuan

Konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% diperoleh melalui pengenceran yaitu mencampur larutan stok dengan aquades sampai volume 100ml. Banyaknya volume aquades yang dicampurkan (ml) adalah 100 ml dikurangi banyaknya larutan stok yang diambil untuk diencerkan.

Perendaman Benih Dalam Ekstrak

Benih cabai merah sebanyak 20 buah pada masing-masing cawan petri direndam ekstrak umbi kembang sungsang pada konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80% masing-masing selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Kemudian ditumbuhkan dalam cawan, petri yang telah dialasi kertas saring dan dibasahi aquades sampai tumbuh akar sepanjang 3-5 mm. Untuk menjaga kelembaban, setiap hari ditambahkan aquades ke dalam cawan petri.

Penyemaian Benih

Bibit cabai ditanaman dalam plastik polibag yang telah berisi media tanah, kemudian dilubangi dengan kedalaman 2 cm. Selanjutnya bibit cabai yang telah tumbuh akar dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian ditutup dengan media tanah. Untuk menjaga kelembaban, semaian disiram dengan air secukupnya pada pagi dan sore hari.

Penanaman

Sebanyak 60 pot plastik masing-masing berdiameter 25 cm, diisi dengan media tanam (campuran tanah: pupuk kandang = 1:1). Kemudian dibuat lubang tanam dengan kedalaman 5-8 cm. Bibit yang telah tumbuh dengan 4 daun sejati siap dipindahkan ke dalam media tanam. Bibit diambil beserta media pembibitan yang melekat pada akar, agar bibit tidak stress pada saat pemindahan. Selanjutnya bibit ditanam ke dalam pot plastik, masing-masing berisi satu bibit. Untuk menjaga kelembaban, tanaman disiram dengan air secukupnya pada pagi dan sore hari.

Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Pembuatan media PDA mengacu pada metode yang digunakan Ganjar dkk. (1999); Lay dan Hastowo (1994). Kentang seberat 500 r dikupas, dibersihkan dan dipotong-potong. Kemudian direbus dalam 500 ml aquades selama 2 jam, selanjutnya disaring. Ditambahkan dekstrose 20 gr dan agarbatang 15 gr ke dalam ekstrak tersebut, dipanaskan sambil diaduk hingga homogen. Ditambahkan aquades sampai volume larutan menjadi 1000 ml. Media yang telah siap, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, ditutup dengan kapas, dan dibungkus dengan aluminium foil. Kemudian media

disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 1 atm, selama 15 menit. Setelah media PDA dingin dapat disimpan dalam freezer untuk penggunaan selanjutnya.

Pembuatan Biakan Murni Jamur

Buah cabai yang terkena antraknosa diambil dari pasar, kemudian langsung dimasukkan ke dalam plastik, diberi label, tanggal, dan lokasi. Di laboratorium, permukaan buah cabai disterilisasi dengan alkohol, setelah kering bagian yang sakit dan sedikit bagian yang sehat, dipotong 0,5 x 0,5 cm. Kemudian potongan cabai tersebut diletakkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media PDA. Jamur yang tumbuh dipindahkan ke media yang baru sampai ditemukan jamur yang diinginkan yaitu jamur *C. capsici*. Kemudian jamur diinkubasi selama 5 hari pada suhu 27 °C.

Pembuatan Suspensi Konidia Jamur

Biakan jamur yang telah ditumbuhkan pada media PDA yang berumur 5 hari diambil sebanyak 2 ose atau lebih dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml aquades steril. Kemudian dihomogenkan dengan vorteks mixer selama beberapa menit. Suspensi jamur kemudian disaring dan dihitung jumlah konidianya dengan menggunakan haemositometer. Kecepatan konidia yang digunakan adalah 1×10^5 sel/ml.

Inokulasi Buah Cabai Merah

Tiga buah cabai merah yang telah masak diambil dari setiap tanaman, kemudian dibersihkan dengan alkohol 70%. Buah yang telah steril ditaruh dalam bak plastik yang telah dialasi kertas tissue steril. Pada bagian tengah buah dilukai dengan jarum steril sebanyak 4 lubang dan diteteskan dengan suspensi konidia jamur sebanyak 50µl dengan menggunakan jarum suntik. Untuk menghindari kontaminasi dengan jamur lain, buah cabai yang telah diinokulasi ditutup selama 1 hari dan diamati perubahannya selama 1 minggu (Chen Baoli, 2005).

Parameter Pengamatan

Diameter bercak

Diameter bercak dihitung dengan menggunakan penggaris sebanyak 5 kali, kemudian nilai yang diperoleh dirata-rata.

Intensitas Serangan

Intensitas Serangan mengacu pada metode Sudjono dan Sudarmadi (1989) dengan rumus:

$$IS = (\sum(n_i \times v_i) / 4 N) \times 100\%; \quad I= 0$$

Keterangan :

IS : Intensitas Serangan

n_i : Banyaknya atau bagian buah cabai yang terserang pada skor ke i

v_i : nilai skor ke i

N : Banyaknya bagian buah yang diamati

Tabel 1. Nilai skor

| Skor Kerusakan (v) | Tahap Kerusakan |
|--------------------|---------------------|
| 0 | Tidak ada kerusakan |
| 1 | 1 – 25% |
| 2 | 25 – 50% |
| 3 | 50 – 75% |
| 4 | ≥75 |

Kepadatan Konidia *Colletotrichum capsici*

Buah cabai merah yang diinokulasi dipotong pada bagian yang busuk dan sedikit bagian yang sehat, kemudian ditambahkan 5 ml aquades, dan selanjutnya divorteks selama 1 menit. Kepadatan konidia dihitung dengan menggunakan hemositometer (Kim, *et al.*, 1999).

Analisis Data

Analisis Statistika dilakukan terhadap Diameter bercak, intensitas serangan dan kepadatan konidia. Data yang diperoleh dianalisis ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 %

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter Bercak

Diameter bercak yang terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan A0B3 (kontrol, lama perendaman 72 jam) sebesar 0,83 cm. Sedangkan diameter bercak yang terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi 60%, lama perendaman 48 jam) yaitu sebesar 0,24 cm. Untuk data diameter bercak dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi memberikan pengaruh terhadap besarnya diameter bercak dan melalui uji Duncan diperoleh nilai rata-rata menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Diameter terbesar yang terdapat pada A0B3 menunjukkan bahwa tanpa pemberian ekstrak umbi kembang sunghang, perkembangan jamur tidak terhambat sehingga mampu menimbulkan bercak yang terbesar. Sedangkan pada kombinasi perlakuan A3B2 kemampuan jamur dalam menimbulkan bercak akan terhambat oleh pemberian kolkisin pada konsentrasi 60% dan lama perendaman selama 48 jam. Adanya kandungan kolkisin yang terdapat pada kembang sunghang mampu menghambat perkembangan jamur *Colletotrichum capsici*. Kandungan kolkisin yang terdapat pada umbi adalah 0,3 % (Anonim, 2004).

Tabel 2. Nilai rata-rata Diameter bercak pada buah cabai (*Capsicum annum L.*) oleh koloni jamur *Colletotrichum capsici*

| Konsentrasi (%) | Lama Perendaman (jam) | | |
|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | B1 (24 jam) | B2 (48 Jam) | B3 (72 jam) |
| A0 (0%) | 0,35 ef | 0,40 ef | 0,83 a |
| A1 (20%) | 0,40 ef | 0,57 cde | 0,41 def |
| A2 (40%) | 0,45 cdef | 0,41 def | 0,54 cde |
| A3 (60%) | 0,67 bcd | 0,24 f | 0,68 abc |
| A4 (80%) | 0,52 cde | 0,35 ef | 0,79 ab |

Keerangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Intensitas Serangan

Data intensitas serangan jamur *C. apsi* menunjukkan untuk interaksi tidak menunjukkan pengaruh terhadap besarnya intensitas serangan. Demikian pula untuk konsentrasi. Namun tidak demikian dengan lama perendaman, lama perendaman memberikan pengaruh terhadap intensitas serangan(Tabel 2).

Tabel 3. Nilai rata-rata Intensitas Serangan jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai (*Capsicum annum L.*)

| Lama Perendaman | Intensitas Serangan (%) |
|-----------------|-------------------------|
| B1 (24 jam) | 47,92 b |
| B2 (48 jam) | 50,63 b |
| B3 (72 jam) | 61,04 a |

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Intensitas serangan terbesar terdapat pada lama perendaman selama 72 jam (B3) sebesar 61,04 %, berturut-turut diikuti oleh perendaman 48 jam (B2) sebesar 50,63%, dan lama perendaman 24 jam (B1) sebesar 47,92%. Hal ini menunjukkan ada korelasi positif antara lama perendaman dan besarnya intensitas serangan. Semakin lama perendaman semakin besar pula intensitas serangan. Dengan kata lain pemberian ekstrak kembang sunghang tidak selalu memberikan pengaruh yang positif, apabila diberikan tidak sesuai baik konsentrasi maupun lama perendamannya. Sehingga akan mengakibatkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap serangan jamur *C. capsici*. Untuk meningkatkan serangan terhadap tanaman, jamur *C. capsici* akan mengeluarkan toksin yang dihasilkannya, yaitu Colletotrichin (Yoshida *et. al.* (2000). Demikian pula yang dikemukakan oleh Suryo (1995) bahwa pemberian konsentrasi kolkisin terlalu tinggi dan lamanya waktu perlakuan terlalu lama maka kolkisin akan memperlihatkan pengaruh yang negatif yaitu kerusakan pada sel-sel tanaman, penampilan tanaman yang jelek dan kematian pada tanaman. Dari tabel 2 terlihat lama perendaman yang efektif dalam menghambat serangan jamur *C.capsici* adalah B1 (24 jam) atau B2 (48 jam).

Kepadatan Konidia (sel/ml)

Nilai rata-rata kepadatan konidia dapat dilihat pada Tabel 3. Rata-rata kepadatan konidia menunjukkan variasi pada berbagai kombinasi perlakuan. Kombinasi perlakuan A2B1 dan A1B3 tidak menunjukkan perbedaan terhadap kombinasi perlakuan yang lain, kecuali dengan kombinasi perlakuan A3B3. Kepadatan konidia yang terbesar terdapat pada kombinasi A1B3 (konsentrasi 20%, lama perendaman 72 jam) sebesar 4,6 sel/ml. Sedangkan jumlah konidia yang terkecil terdapat pada kombinasi perlakuan A3B3 (konsentrasi 60% dengan lama

Tabel 4. Rata-rata kepadatan konidia jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai (*Capsicum annum L.*)

| Konsentrasi (%) | Lama Perendaman (jam) | | |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------|
| | B1 (24 jam) | B2 (48 Jam) | B3 (72 jam) |
| A0 | 4,51 ab | 2,66 b | 3,24 ab |
| A1 | 2,75 ab | 4,23 ab | 4,60 a |
| A2 | 4,59 a | 3,04 ab | 3,23 ab |
| A3 | 3,88 ab | 4,09 ab | 2,07 b |
| A4 | 3,77 ab | 3,98 ab | 4,28 ab |

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

perendaman 72 jam) sebesar 2,07 sel/ml (antilog 117,49 sel/ml). Dengan pemberian ekstrak umbi kembangsunghang pada kombinasi perlakuan yang terbaik akan mampu menghambat pembentukan spora jamur *C. capsici*, yang ditandai dengan jumlah konidia yang paling sedikit, sedangkan pada konsentrasi dan lama perendaman yang tidak sesuai akan mengakibatkan kemampuan jamur *C. capsici* dalam pembentukan spora (konidia) akan meningkat yang ditandai dengan jumlah konidia yang semakin meningkat pula. Menurut Prusky *et. al.* (2000) dan Elliot (1994), tahap-tahap pembentukan spora

pada jamur *Colletotrichum* akan diawali dari pembentukan appresoria yang dapat mengakibatkan jamur tersebut mampu masuk atau melakukan penetrasi ke dalam jaringan tumbuhan, dan diakhiri dengan pembentukan spora (konidia).

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pemberian ekstrak umbi sungsang memberikan pengaruh terhadap diameter bercak, intensitas serangan, dan kepadatan konidia
- b. Kombinasi perlakuan yang terbaik untuk menghambat serangan jamur *C. capsici* adalah A3B2 (konsentrasi 60% dengan lama perendaman 48 jam).
- c. Kombinasi perlakuan yang terbaik untuk menghambat pembentukan konidia adalah A3B3 (konsentrasi 60% dengan lama perendaman 72 jam).

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, D., Anshu,S.; dan Garima, S. 2005. *Gloriosa superba* : Naturally a Handsome Herb.<http://www.disabled-world.com/artman/publish/gloria.html>. 4/12/2006.
- Addink, W. 2002. Colchicine Used in Plant Breeding Work to Induce Mutation (Polyploidy).<http://biotech.icmb.utexas.edu/botany/calch.html>. 09/06/2006
- Anonim, 2004. Climbing Lily.
http://www.hear.org/pier/species/gloriosa_superba.html. 12/06/2006
- Cerkauskus, 2004). Antracnose. AVRDC. Taiwan
- Chen Baoli, 2005. Screening Sweet Pepper For Resistance to Antracnose Caused by *Colletotrichum capsici*. [http://www.arc-avrdc.org/PDF_Files/Chen Baoli \(9 – N\). pdf](http://www.arc-avrdc.org/PDF_Files/Chen_Baoli_(9-N).pdf).
- Crowder, L.V. 1997. *Genetika Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Elliot, C.G. 1994. *Reproduction in Fungi*. Chapman & Hall. New York
- Ganjar, I.' R.A. Samson, K.; Twell-Vermeulen., A. Oetari., Dan I. Santoso. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. ITB, Bandung. (1987).
- Km, K.D., J. Oh and J. Yang. Differential Interactions of a *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate With Green and Red Pepper Fruits. *Phytoparasitica* 27(2) : 1-10 1999).
- Lay, B.W dan S. Hastowo. 1994. *Mikrobiologi*. Rajawali Pers. Jakarta
- Prajnanta, F. 2005. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Prusky, D., Ilana Kobilier, Ruth Ardi, Dalila Beno-Moalem, Nir Yakoby, and Noel T. Keen. 2000. Resistance Mechanism of Subtropical Fruits to *Colletotrichum gloeosporioides*. In : Prusky, D., Stanley Freeman, and Martin. B. Dickman. eds.

Colletotrichum : Host Specificity Pathology, and Host-Pathogen Interaction. The American Phytopathological Society. USA.

Sudjono, S dan Sudarmadi. 1989. *Teknik Pengamatan Hama dan Penyakit*. Pendidikan Program Diploma Satu Pengendalian Hama Terpadu. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta.

Suryo . 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Syamsuddin. 2003. Pengendalian Penyakit Terbawa Benih (Seed Borne Diseases) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Menggunakan Agen Biokontrol dan Ekstrak Botani. Institut Pertanian Bogor.
<http://tumoutou.net/702-07134/syamsuddin.htm>. 14/12/2006

Tarigan, S. dan W.Wiryanta. 2003. *Bertanam Cabai Hibrida Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yoshida, S., S. Hiradate., Y. Fujii, and A. Shirata. 2000. *Colletotrichum dematium* Produces Phytotoxins in Antracnose Lesions of Mulberry Leaves. *Phytopathology*. 90 : 285 – 291.