

Penggunaan Beberapa Jamur Antagonis Untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *Sclerotium Rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Kecambah Bibit Cabe

Ade Yulfida dan Rustam

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau

ABSTRACT

Using of some antagonists fungi to control *Sclerotium rolfsii* Sacc caused damping-off of pepper, Ade Yulfida and Rustam. The experiment was conducted at Laboratorium of Assessment Institute of Agricultural Technology and Screen House of Food Crop Service of Riau Province, in March to June 2003. Two stage of assessments were in laboratory and screen house. The experiment consisted of four treatments with five replications in completely randomize design. The four treatments were A=*Trichoderma harzianum*, B = *Trichoderma coningii*, C = *Gliocladium* sp and D = control (*Sclerotium rolfsii* Sacc.). The result showed that antagonists fungi used were effectively control damping-off of pepper caused *Sclerotium rolfsii* Sacc. Using fungus of *Trichoderma harzianum* was the best treatment in controlling damping-off pepper.

Key words : Antagonist fungi, control, *Sclerotium rolfsii* Sacc, and pepper

PENDAHULUAN

Cabe (*Capsicum annum*L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan digemari masyarakat. Buah yang masih berwarna hijau banyak digunakan sebagai sayur dan setelah menjadi merah digunakan sebagai bumbu masakan, acar, sambal dan macam-macam saus. (Purwati, Jaya dan Duriat, 2000).

Didaerah tropik seperti Indonesia, tanaman cabe tergolong tanaman yang cukup toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan sehingga dapat diusahakan mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi.

Permintaan terhadap cabe terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk.

Luas areal pertanaman cabe di Indonesia mencapai 162.000 ha dengan rata-rata produktifitas nasional 4,3 ton/ha (Direktorat Bina Program Tanaman Pangan, 1994). Di Riau, luas pertanaman cabe pada tahun 2000 telah mencapai 3.364 ha dengan rata-rata produksi 1,25 ton/ha (Bappeda Propinsi Riau, 2001). Rendahnya produktifitas cabe di Riau disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adanya serangan penyakit.

Penyakit rebah kecambah adalah salah satu penyakit yang berbahaya pada tanaman di persemaian. Penyakit ini disebabkan oleh beberapa jamur patogen tanah seperti *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Phyitium* sp, *Sclerotium rolfsii* Sacc. dan *Fusarium* sp (Agrios, 1988; Semangun, 1989). Pada tanaman

cabe, penyakit rebah kecambah ini sering disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. (Djafaruddin, 1984). Serangan jamur ini dapat menurunkan hasil sampai 43% pada tanaman cabe (Jenkins and Averre, 1986).

Usaha-usaha untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah ini telah banyak dilakukan, diantaranya dengan penggunaan fungisida (Sinaga, 1989), kultur teknis, rotasi tanaman dan perlakuan benih (Djafaruddin, 1984). Namun hasilnya kurang memuaskan, bahkan penggunaan fungisida telah menimbulkan permasalahan baru yang merugikan baik terhadap manusia, hewan ternak, lingkungan, maupun terhadap tanaman itu sendiri (Sinaga, 1989).

Pengendalian hayati dengan menggunakan musuh-musuh alami yang bersifat antagonis, merupakan alternatif pengendalian yang cukup aman. Prinsip pengendalian ini tidak memusnahkan patogen, tetapi menyebabkan patogen berada dalam keseimbangan biologi (Sitepu, 1987; Campbell, 1989). Selanjutnya menurut Purdiantoro (1993) pengendalian ini secara ekologi lebih menguntungkan karena akan mengarah pada keseimbangan kehidupan komponen penyusun ekosistem dalam tanah.

Trichoderma spp dan *Gliocladium* sp merupakan mikroba potensial untuk menekan perkembangan *Sclerotium rolfsii* Sacc. pada persemaian cabe (Anita, 1992). Lewis dan Papavizas (1984) telah menguji kemampuan 4 strain dari *Trichoderma harzianum* untuk menekan serangan *Sclerotium rolfsii* pada tanaman buncis di rumah kaca dan ternyata jamur antagonis ini dapat menekan 30-50% rebah kecambah dan 36-74% hawar pada tanaman buncis. Disamping sebagai agen pelindung tanaman, *Trichoderma* spp juga memiliki kemampuan memicu pertumbuhan tanaman sayuran (Altomare, Norvell, Bjorkman, Harman, 1999). Selanjutnya Nurbailis (1992) juga melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* spp dan *Gliocladium* sp mampu menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc pada tanaman kacang tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan beberapa jamur antagonis dan mendapatkan jamur antagonis yang lebih efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc penyebab penyakit rebah kecambah pada bibit cabe.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau dan di Rumah Kawat (Screen House) Dinas Tanaman Pangan Propinsi Riau. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan mulai bulan Maret 2003 sampai dengan Juni 2003.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : bibit cabe varietas lokal dengan persentase daya kecambah 94 %, pupuk kandang, tanah, tepung jagung, pasir, medium PDA, alkohol 70%, kantong plastik tahan panas (ukuran 15 x 28 cm), cincin pipa paralon, biakan jamur *Sclerotium rolfsii*, *Trichoderma koningii*, *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium* sp.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: mikroskop, kaca objek, kaca penutup, gelas piala, gelas ukur, cawan petri, erlemeyer, lampu spiritus, jarum ose, tabung reaksi, pisau isolasi, batang pengaduk, bak kecambah, ent-case, autoclave, oven dan alat-alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua tahap pengujian, yaitu di laboratorium dan di rumah kawat. Pengujian di laboratorium dimaksudkan untuk mengetahui penekanan pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc pada cawan petri berisi medium PDA. Pengujian dilakukan dengan cara menumbuhkan jamur patogen pada satu belahan cawan petri dan jamur antagonis di belahan lainnya pada cawan yang sama. Sedangkan pengujian di rumah kawat dimaksudkan untuk mengetahui penekanan terhadap penyakit rebah kecambah pada bibit cabe dalam bak perkecambahan yang berisi tanah steril dan benih cabe sebanyak 100 bibit per bak perkecambahan. Penelitian terdiri dari 4 perlakuan dan 5

ulangan. Perlakuan tersebut adalah penggunaan beberapa jamur antagonis :

- A = *Trichoderma koningii*
- B = *Trichoderma harzianum*
- C = *Gliocladium sp*
- D = *Sclerotium rolfsii* (kontrol)

Peubah yang diamati meliputi :

1. Persentase pertumbuhan jamur patogen (di laboratorium), dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{t}{c} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = persentase pertumbuhan jamur patogen akibat perlakuan

t = luas zona pertumbuhan jamur patogen yang diuji

c = luas zona pertumbuhan jamur patogen kontrol

2. Persentase daya kecambah benih, dihitung menggunakan rumus :

$$D = \frac{b}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

D = persentase daya kecambah

b = jumlah benih yang berkecambah normal

B = jumlah benih yang dikecambahkan

3. Persentase serangan sebelum muncul ke atas permukaan tanah, dihitung menggunakan rumus :

$$S = \left(\frac{A - B}{A} \times 100\% \right) - (100\% - D)$$

Keterangan :

S = Persentase bibit terserang sebelum muncul ke atas permukaan tanah

A = Jumlah benih yang disemaikan

B = Jumlah bibit yang muncul

D = Persentase daya kecambah bibit

4. Persentase serangan setelah muncul ke atas permukaan tanah, dihitung menggunakan rumus :

nakan rumus :

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

K = Persentase bibit yang terserang setelah muncul ke atas permukaan tanah

n = Jumlah bibit yang terserang

N = Jumlah bibit yang tumbuh dan diamati

5. Saat timbulnya gejala pertama

6. Persentase bibit tumbuh sehat, dihitung menggunakan rumus :

$$H = \frac{100 - P - K - D}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

H = persentase bibit tumbuh sehat

P = jumlah pre emergence damping-off

K = jumlah post emergence damping-off

D = persentase benih tidak berkecambah (di laboratorium)

N = jumlah benih disemaikan

7. Berat basah dan berat kering bibit

8. Tinggi bibit.

Data hasil pengamatan dianalisa secara statistik dengan sidik ragam dan uji lanjutan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase pertumbuhan jamur patogen

Perlakuan dengan *Trichoderma koningii* dan *Gliocladium sp* berbeda tidak nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan *T. harzianum* dan *Sclerotium rolfsii* /kontrol (Tabel 1). Persentase pertumbuhan jamur patogen terendah diperlihatkan oleh perlakuan *Trichoderma harzianum* yaitu sebesar 31,52 %, disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii*, *Gliocladium sp.*, perlakuan *Trichoderma koningii* dan perlakuan *Sclerotium rolfsii* (kontrol) masing-

Tabel 1. Persentase pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* pada pengujian dalam cawan petri

Jamur Antagonis	Persentase pertumbuhan
<i>Sclerotium rolfsii</i> (kontrol)	100 a
<i>Trichoderma koningii</i>	53,19 b
<i>Gliocladium</i> sp	47,06 b
<i>Trichoderma harzianum</i>	31,52 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

masing sebesar 47,06 %, 53,19%, dan 100 %. Semakin rendah persentase pertumbuhan jamur patogen berarti semakin tinggi daya hambat jamur antagonis yang dipergunakan. Dengan kata lain, jamur *Trichoderma harzianum* mempunyai daya antagonis paling tinggi dibanding jamur antagonis lainnya.

Hasil pengujian pada cawan petri yang berisi media PDA memperlihatkan bahwa pemberian jamur antagonis dapat menekan/menghambat pertumbuhan koloni jamur *Sclerotium rolfsii* (Tabel 1). Hal ini dikarenakan jamur antagonis bersifat antibiosis, kompetisi, dan hiperparasit atau predator terhadap jamur patogen.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa dengan pemberian berbagai macam jamur antagonis yang berbeda memberikan pertumbuhan koloni jamur patogen yang berbeda pula. Hal ini diduga masing-masing spesies jamur antagonis menghasilkan toksin yang berbeda dan mempunyai kemampuan hiperparasit yang berbeda pula. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Elad, Chet, and Katan (1986) bahwa spesies-spesies dari *Trichoderma* seperti *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma hamatum* mampu bertindak sebagai hiperparasit dan mempunyai sifat antagonisme yang tinggi terhadap jamur-jamur patogen tanah, seperti jamur *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, dan *Phyitium* sp. Menurut Rossiana (1992) jamur *Gliocladium virens* bersifat antibiosis dan mikoparasit

dengan menghasilkan beberapa macam toksin, yaitu gliotoxin dan gliovirin.

2. Saat timbulnya gejala pertama, persentase bibit terserang sebelum dan setelah muncul ke atas permukaan tanah (*pre and post emergence damping-off*)

Hasil pengamatan terhadap saat timbulnya gejala pertama, persentase bibit terserang sebelum dan setelah muncul ke atas permukaan tanah (*pre and post emergence damping-off*) disajikan pada Tabel 2.

Persentase bibit terserang sebelum muncul ke atas permukaan tanah (*pre emergence damping-off*) pada perlakuan *Gliocladium* sp dan *Trichoderma koningii* berbeda tidak nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Sclerotium rolfsii*. Kemudian perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Sclerotium rolfsii* berbeda nyata sesamanya.

Sedangkan pada pengamatan terhadap saat timbulnya gejala pertama dan persentase bibit terserang setelah muncul ke atas permukaan tanah (*post emergence damping-off*) terlihat bahwa perlakuan *Trichoderma koningii*, *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium* sp tidak berbeda nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan *Sclerotium rolfsii*.

Persentase bibit terserang sebelum muncul ke atas permukaan tanah (*pre emer-*

Tabel 2. Saat timbulnya gejala pertama (hari), bibit terserang sebelum dan setelah muncul ke atas permukaan tanah (*pre and post emergence damping-off*) (%)

Jamur Antagonis	Pre emergence damping-off	Saat timbulnya gejala pertama	Post emergence damping-off
<i>Trichoderma koningii</i>	3,6 b	9,6 a	1,60 b
<i>Trichoderma harzianum</i>	2,0 c	10 a	1,12 b
<i>Gliocladium</i> sp	4,0 b	10 a	1,15 b
<i>Sclerotium rolfsii</i> (kontrol)	10 a	8 b	4,95 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

gence damping-off) terkecil diperlihatkan oleh perlakuan *Trichoderma harzianum* yaitu sebesar 2,0 %. Kemudian disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii*, *Gliocladium* sp dan *Sclerotium rolfsii* berturut-turut sebesar 3,6 %, 4,0 %, dan 10 %. Saat timbulnya gejala pertama tercepat ditunjukkan oleh perlakuan *Sclerotium rolfsii* yaitu pada hari ke 8, kemudian disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii*, *Gliocladium* sp dan *Trichoderma harzianum*, berturut-turut secara rata-rata pada hari ke 9,6; 10 dan 10. Persentase bibit terserang setelah muncul ke atas permukaan tanah (*post emergence damping-off*) terbesar ditunjukkan oleh perlakuan *Sclerotium rolfsii* yaitu sebesar 4,95 %, kemudian disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii*, *Gliocladium* sp dan *Trichoderma harzianum*, berturut-turut sebesar 1,60 %, 1,15 % dan 1,12 %.

Berbedanya saat timbulnya gejala pertama dan persentase bibit terserang sebelum ataupun setelah muncul ke atas permukaan tanah dikarenakan pemberian jamur antagonis yang berbeda memberikan penekanan yang berbeda pula terhadap *Sclerotium rolfsii*, sehingga terjadi variasi dalam perlindungan bibit dari serangan patogen. Menurut Sugiharso dan Suseno (1982) patogen tular tanah tidak mampu bersaing dalam perebutan ruang (tempat) dan makanan dengan antagonis yang bersifat saprofit, sehingga mengurangi pertumbuhan patogen dan mempengaruhi timbulnya gejala. Kemudian

hasil penelitian Oezer (1987) menunjukkan bahwa proses antagonisme dimulai seminggu setelah introduksi jamur antagonis, sedangkan pengaruh nyata baru terlihat 2 minggu kemudian.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa penggunaan *Trichoderma harzianum* lebih efektif dibandingkan jamur antagonis lainnya dalam menekan saat timbulnya gejala pertama dan persentase bibit terserang sebelum atau setelah muncul ke atas permukaan tanah. Hal ini diduga dikarenakan *Trichoderma harzianum* dapat memainkan peran mekanisme antagonisnya dengan lebih efektif. Mekanisme tersebut dapat berupa antibiosis, lysis, persaingan dan parasitisme (Lewis and Papavizas, 1984).

3. Persentase bibit tumbuh sehat

Persentase bibit tumbuh sehat pada perlakuan *Trichoderma koningii* berbeda nyata dengan perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Sclerotium rolfsii* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Gliocladium* sp. Perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Sclerotium rolfsii* berbeda nyata sesamanya (Tabel 3). Persentase bibit tumbuh sehat tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan *Trichoderma harzianum* yaitu sebesar 79 %, kemudian disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii* dan *Gliocladium* sp yaitu sebesar 77 %, serta *Sclerotium rolfsii* sebesar 68 %.

Tabel 3. Persentase bibit tumbuh sehat (%)

Jamur Antagonis	Persentase bibit tumbuh sehat
<i>Trichoderma harzianum</i>	79 a
<i>Trichoderma koningii</i>	77 b
<i>Gliocladium</i> sp	77 b
<i>Sclerotium rolfsii</i> (kontrol)	68 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Seluruh perlakuan menunjukkan persentase bibit cabe yang tumbuh sehat cukup tinggi kecuali perlakuan *Sclerotium rolfsii*. Persentase bibit tumbuh sehat tertinggi adalah perlakuan B. Menurut Wells, Bell, and Jaworski (1971) pada tanaman blue lupins dengan mengintroduksi *Trichoderma harzianum* 10 g/kg tanah menghasilkan 80% bibit sehat, dan peningkatannya mencapai 88,8% dibandingkan dengan perlakuan pemberian *Sclerotium rolfsii*.

4. Tinggi bibit, berat basah dan berat kering

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan *Trichoderma koningii* dan *Trichoderma harzianum* tidak berbeda nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan *Gliocladium* sp dan *Sclerotium rolfsii* berbeda nyata sesamanya. Tinggi bibit, berat basah dan berat kering bibit terbesar diperlihatkan oleh perlakuan

Trichoderma harzianum kemudian disusul oleh perlakuan *Trichoderma koningii*, *Gliocladium* sp dan *Sclerotium rolfsii*, masing-masing sebesar 20,36; 19,83; 13,17 dan 7,37 cm (tinggi bibit), dan 1,21; 1,03; 0,55 dan 0,18 g (berat basah), serta 0,12; 0,15; 0,06 dan 0,02 g (berat kering).

Perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* lebih besar tinggi bibit, berat basah dan berat keringnya dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga jamur antagonis tersebut merangsang pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman cabe, sehingga meningkatkan tinggi bibit, berat basah dan berat kering. Menurut Chang *et al* (1986) dengan pemberian *Trichoderma* spp ke dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran, mempercepat perkecambahan, mempercepat pembungaan, penambahan tinggi tanaman, serta berat basah dan berat kering pada bibit cabe, tomat dan ketimun.

Tabel 4. Rata-rata berat basah bibit (g), berat kering bibit (g) dan tinggi bibit (cm)

Jamur antagonis	Tinggi bibit	Berat basah	Berat kering
<i>Trichoderma koningii</i>	19,83 a	1,03 a	0,12 a
<i>Trichoderma harzianum</i>	20,36 a	1,21 a	0,15 a
<i>Gliocladium</i> sp	13,17 b	0,55 b	0,06 b
<i>Sclerotium rolfsii</i> (kontrol)	7,37 c	0,18 c	0,02 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian jamur antagonis dapat menekan pertumbuhan jamur patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. penyebab penyakit rebah kecambah pada bibit cabe. Penggunaan jamur antagonis *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh terbaik dibandingkan penggunaan jamur antagonis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology. Third Edition. Academic Press. New York. 703 pp.
- Alexopoulos, C.J. and C. W. Mims. 1979. Introductory Micology. John Wiley and Sons. New York. 632 pp.
- Altomare, C., Norvell, W.A., Bjorkman, T., Harman, G.E. 1999. Solubilization of Phosphates and Micronutrients by Plant-Growth Promoting and Biocontrol Fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. Appl. Environ. Microbiol. 65:2926-2933.
- Anita, A.N. 1992. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis Terhadap Penekanan Serangan Penyakit Rebah Kecambah *Sclerotium rolfsii* Sacc. Pada Persemaian Cabe. Tesis Sarjana Pertanian Universitas Andalas. Padang. 72 hal.
- Baker, K. F. 1985. Biological control of plant pathogens : Definition in biological control in agricultural IPM system, ed M. A. Hoy and D. C. Herzog. Florida. 25 99.
- Bappeda Propinsi Riau. 2001. Riau dalam angka 2001. Kerjasama Bappeda Propinsi Riau dengan BPS Propinsi Riau. Pekanbaru.
- Campbell, R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge University Press. Cambridge. 20 pp
- Chang, Y. C., R. Baker, O. Kleifeld, and I. Chet. 1986. Increased growth of plant in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. Plant Diseases 70 : pp 145 – 148.
- Direktorat Bina Program Tanaman Pangan. 1994. Luas panen, rata-rata hasil dan produksi tanaman hortikultura di Indonesia. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Jakarta.
- Djafaruddin. 1984. Dasar-dasar pengendalian penyakit tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 281 hal.
- Elad, Y., I. Chet, and J. Katan. 1980. Physical, biological, and chemical control integrated for soil borne diseases in potatoes. Phytopathology 70 : pp 418 – 422.
- Jenkins, S. F. and C. G. Averre. 1986. Problema and progress in integrated control of southern blight of vegetables. Plant Diseases An International Journal of Applied Plant Pathology 70 : pp 614 – 619.
- Lewis, J. A., and G. C. Papavizas. 1984. Effects of fumigan methan on *Trichoderma* spp. Can J. Mycrobial 30 : pp 1 – 7.
- Nurbailis. 1992. Pengendalian hayati *Sclerotium rolfsii* Sacc. penyebab busuk batang kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) dengan kompos dan cendawan antagonis. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 hal.
- Purdiantoro, F. X. 1993. Penggunaan azolla pada antagonisme *Trichoderma harzianum* terhadap *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit rebah kecambah cabe besar. Tesis Sarjana Pertanian Universitas Gajah Mada. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 65 hal.
- Purwati, E, B. Jaya dan A. S. Duriat. 2000. Penampilan beberapa varietas cabe dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. Jurnal Hortikultura. Pusat Penelitian Hortikultura dan Aneka Tanaman Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. Volume 10 Nomor 2.
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gajah mada University Press. Yogyakarta. 850 hal.
- Sinaga, M. S. 1989. Potensi *Gliocladium* spp sebagai agen pengendali hayati beberapa cendawan patogen tumbuhan yang bersifat soil borne. SPP/DPP Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hal.

Sitepu, Djiman. 1987. Pengendalian biologi untuk penyakit tanaman. Gatra penelitian penyakit tumbuhan dalam pengendalian terpadu. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Jakarta. Hal 17 - 18.