

# Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytophthora* sp. secara *In Vitro*

Liza Octriana

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok Arian Km. 8 PO Box 5, Solok 27301  
Telp. (0755) 20137; Faks. (0755) 20592; \*E-mail: lizaoctriana@ymail.com

Diajukan: 29 Juli 2011; Diterima: 15 November 2011

## ABSTRACT

**The Potential of Biological Agents to Inhibit Growth of *Phytophthora* sp. *In Vitro*.** The study aimed at testing the potential of some antagonistic fungi isolated from durian seedlings media to inhibit growth of *Phytophthora* sp. Research was done at the Central Laboratory of Tropical Fruit Research Solok in July-September 2009 by using a complete randomized design with 5 treatments and 4 replications. Tests was conducted by *dual culture* method on PDA. The results showed that *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp.<sup>a</sup>, *Trichoderma* sp.<sup>b</sup>, *Aspergillus* sp., and *Penicillium* sp. can inhibit growth of *Phytophthora* sp., with growth inhibition of 50, 49.5, 47, 48, and 38.3% respectively. Inhibition mechanism of *Gliocladium* sp., and *Trichoderma* sp. were competition, antibiosis, lysis, and parasitism, while *Penicillium* sp. was antibiosis. *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp.<sup>a</sup>, *Trichoderma* sp.<sup>b</sup>, *Aspergillus* sp., and *Penicillium* sp. can be used as biological agents to control pathogenic fungi *Phytophthora* sp.

**Keywords:** Antagonistic fungi, *Phytophthora* sp., *in vitro*.

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menguji potensi beberapa cendawan antagonis hasil isolasi dari media pembibitan durian dalam menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp. Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok pada bulan Juli-September 2010. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Pengujian daya antagonis cendawan dilakukan dengan metode *dual culture* yang diinokulasikan pada media PDA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp.<sup>a</sup>, *Trichoderma* sp.<sup>b</sup>, *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp. dapat menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp. secara *in vitro*, dengan daya hambat masing-masing 50; 49,5; 47; 48; dan 38,3% secara berurutan. Mekanisme antagonis *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. adalah kompetisi, antibiosis, lisis, dan parasitisme, sedangkan *Penicillium* sp. hanya bersifat antibiosis. *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., dan *Penicillium* sp. dapat digunakan sebagai agen hayati untuk mengendalikan cendawan patogen *Phytophthora* sp.

**Kata kunci:** Cendawan antagonis, *Phytophthora* sp., *in vitro*.

## PENDAHULUAN

Pengendalian patogen yang aman dan tidak mencemari lingkungan adalah pengendalian biologi dengan penggunaan agen hayati. Saat ini terus dikembangkan cara pengendalian patogen dengan menggunakan agen hayati seperti cendawan antagonis. Pada umumnya jenis agen hayati yang dikembangkan adalah mikroba alami, baik yang hidup sebagai saprofit di dalam tanah, air dan bahan organik, maupun yang hidup di dalam jaringan tanaman (endofit) yang bersifat menghambat pertumbuhan dan berkompetisi dalam ruang dan nutrisi dengan patogen sasaran (Supriadi, 2006).

Telah banyak diisolasi berbagai jenis cendawan yang bersifat antagonis terhadap patogen tular tanah, namun penelitian tentang cendawan antagonis pada *Phytophthora* sp. masih kurang. *Phytophthora* sp. adalah cendawan tular tanah penyebab penyakit pada benih berbagai jenis tanaman.

Suatu jenis cendawan, untuk dapat ditetapkan sebagai agen hayati pengendali patogen tanaman harus dilakukan pengujian keefektifannya dalam kondisi terbatas dan homogen, misalnya secara *in vitro* dalam cawan petri. Jika menunjukkan potensi antagonis dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan cendawan patogen, dilakukan pengujian lanjutan ke lapang sehingga dapat dikembangkan secara komersial. Mekanisme antagonis yang sering terjadi adalah parasit, antibiosis, lisis, dan kompetisi (Winarsih dan Syafrudin, 2001).

Diperkirakan masih banyak jenis cendawan tanah yang bersifat antagonis terhadap *Phytophthora* sp., oleh karena itu dilakukan penelitian untuk menguji keefektifan cendawan antagonis hasil isolasi dari media pembibitan campuran tanah, pupuk, dan sekam.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok pada bulan Juli-September 2009. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Cendawan yang diuji daya antagonisnya adalah koleksi yang didapat dari hasil isolasi media pembibitan durian, sedangkan *Phytium* sp. yang digunakan adalah hasil isolasi dari bibit durian yang terserang penyakit.

Isolasi cendawan antagonis dilakukan dengan cara pengenceran (*soil dilution plate*). Sampel tanah sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah air steril hingga volume 10 ml, lalu *dishaker*. Suspensi yang sudah *dishaker* dipipet sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml air steril. Pengenceran seri dilakukan sampai  $10^{-3}$ . Suspensi sebanyak 1 ml dikulturkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media PDA (Mardinus, 2006). Masing-masing cendawan yang tumbuh pada media PDA kemudian di biakkan secara tunggal, lalu diidentifikasi berdasarkan Barnett dan Hunter (1998).

Pengujian daya antagonis cendawan dilakukan dengan metode biakan ganda (*dual culture*) (Dharmaputra *et al.*, 1999), yaitu dengan cara mengambil masing-masing cendawan biakan murni *Phytium* sp. dan cendawan antagonis uji menggunakan *cork borer* diameter 4 mm. Kemudian diinokulasikan pada cawan petri yang berisi medium PDA secara berhadapan dengan jarak 30 mm (Gambar 1). Skema penempatannya adalah sebagai berikut:

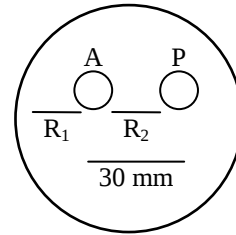
Pengamatan yang dilakukan adalah:

### a. Laju pertumbuhan cendawan

Masing-masing cendawan uji diambil dengan *cork borer* ukuran diameter 4 mm, kemudian diinokulasikan secara tunggal pada cawan petri ukuran diameter 90 mm yang berisi media PDA. Laju pertumbuhan cendawan diketahui dengan cara mengukur pertambahan diameter koloni masing-masing cendawan setiap hari setelah inokulasi (hsi) sampai hari ke-4 hsi.

### b. Persentase hambatan, diukur pada hari ke-8 setelah inokulasi dan dihitung persentasenya dengan rumus:

$$\text{Hambatan (\%)} = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100\%$$



Gambar 1. Skema penempatan cendawan patogen dengan cendawan antagonis uji dengan metode *dual culture*. P = potongan koloni cendawan patogen, A = potongan koloni cendawan antagonis uji,  $R_1$  = jari-jari koloni patogen yang menjauhi koloni cendawan antagonis uji,  $R_2$  = jari-jari koloni patogen yang mendekati koloni cendawan antagonis uji.

### c. Mekanisme antagonis menurut Farida (1992) meliputi:

- Kompetisi antara cendawan antagonis uji dengan cendawan patogen yang dibiakkan secara ganda (*dual culture*) setiap hari dalam memperebutkan ruang, makanan dan oksigen dengan melihat diantara kedua cendawan tersebut mana yang lebih cepat memenuhi cawan petri diameter 90 mm.
- Antibiosis, dengan melakukan pengukuran lebar zona kosong (hambatan) yang terbentuk, dan melihat ada/tidaknya perubahan warna pada medium akibat senyawa antibiotik yang dihasilkan cendawan uji.
- Lisis dan parasitisme, dengan mengamati hifa cendawan antagonis uji yang tumbuh di atas hifa cendawan patogen dengan cara mengambil potongan hifa 1 cm x 1 cm di tempat bertemunya kedua cendawan tersebut, diletakkan pada gelas objek untuk diamati di bawah mikroskop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi diketahui nama dan karakteristik makroskopis masing-masing cendawan antagonis uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Cendawan antagonis seharusnya mempunyai kecepatan tumbuh yang cepat sehingga dapat mengungguli cendawan patogen dalam penguasaan ruang dan akhirnya dapat menekan pertumbuhan patogen. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan pertumbuhan masing-masing agen hayati dan patogen pada biakan tunggal. *Gliocladium* sp. mempunyai

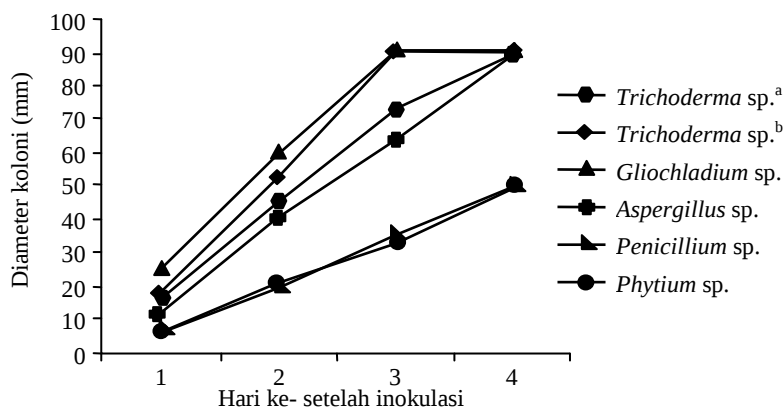
kecepatan tumbuh yang paling tinggi dibandingkan dengan cendawan antagonis lainnya dan *Phytium* sp.

Kecepatan pertumbuhan yang tinggi menentukan aktivitas mikroorganisme antagonis terhadap patogen target. Pada hari ke-3 setelah inokulasi *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp.<sup>b</sup> telah memenuhi cawan petri, sedangkan *Trichoderma* sp.<sup>a</sup> dan *Aspergillus* sp. memenuhi cawan petri pada hari ke-4 (Gambar 2.) Diameter koloni *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp.<sup>b</sup> pada hari ke-3, yaitu 90 mm, sedangkan diameter koloni *Aspergillus* sp. 64 mm dan *Trichoderma* sp.<sup>b</sup> 73 mm. *Phytium* sp. dan *Penicillium* sp. mempunyai kecepatan tumbuh yang lambat, pada hari ke-4 setelah inokulasi baru berukuran 50 mm. Oleh karena pertumbuhan *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Aspergillus* sp. yang berbeda sangat nyata dengan *Phytium* diharapkan ke-3 cendawan ini dapat digunakan sebagai pengendali dalam menghambat pertumbuhan *Phytium* sp.

Daya hambat *Gliocladium* sp. terhadap *Phytium* sp. paling tinggi dibandingkan dengan cendawan uji lainnya (Tabel 2). Kemampuan menghambat ini dimungkinkan karena kemampuannya berkompetisi dalam memperebutkan ruang serta zat makanan sehingga tumbuh dengan cepat dan menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Phytium* sp. Di samping pertumbuhan koloni *Gliocladium* sp. yang lebih cepat dibandingkan dengan lainnya, cendawan tersebut juga menghasilkan senyawa gliovirin dan viridin yang mampu menekan pertumbuhan patogen (Rahardjo dan Djatnika, 2001).

Tabel 1. Karakteristik cendawan antagonis uji.

| Nama cendawan          | Karakteristik makroskopis                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Trichoderma</i> sp. | Miselium halus tebal seperti beludru, pertumbuhan koloni radial dengan pola cincin yang jelas. Warna hijau-putih.                                                      |
| <i>Gliocladium</i> sp. | Miselium halus dan tipis seperti beludru. Pertumbuhan koloni radial dengan pola cincin yang jelas. Warna koloni kuning kehijauan.                                      |
| <i>Aspergillus</i> sp. | Miselium halus dan tipis seperti kapas dengan spora berwarna hitam yang terlihat jelas pada permukaan koloni. Pertumbuhan koloni radial. Warna koloni putih kehitaman. |
| <i>Penicillium</i> sp. | Miselium halus dan tipis seperti beludru. Pertumbuhan koloni radial. Warna hijau muda.                                                                                 |



Gambar 2. Laju pertumbuhan *Phytium* sp. dan cendawan antagonis.

Tabel 2. Daya hambat cendawan uji terhadap *Phytium* sp.

| Perlakuan                                                  | Daya hambat (%) |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| <i>Trichoderma</i> sp. <sup>a</sup> . x <i>Phytium</i> sp. | 49,5 a          |
| <i>Trichoderma</i> sp. <sup>b</sup> . x <i>Phytium</i> sp. | 47 a            |
| <i>Gliocladium</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.                | 50,25 a         |
| <i>Aspergillus</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.                | 48 a            |
| <i>Penicillium</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.                | 38,3 b          |

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut BNJ.

Tabel 3. Mekanisme antagonis agen hayati terhadap *Phytium* sp.

| Perlakuan                                                | Kompetisi | Antibiosis | Lisis dan parasitisme |
|----------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------------|
| <i>Trichoderma</i> sp. <sup>a</sup> x <i>Phytium</i> sp. | +         | +          | +                     |
| <i>Trichoderma</i> sp. <sup>b</sup> x <i>Phytium</i> sp. | +         | +          | +                     |
| <i>Gliocladium</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.              | +         | +          | +                     |
| <i>Aspergillus</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.              | +         | +          | -                     |
| <i>Penicillium</i> sp. x <i>Phytium</i> sp.              | -         | +          | -                     |

*Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Aspergillus* sp. pada biakan ganda tumbuh sangat cepat berkompetisi dengan *Phytium* sp. yang mengakibatkan miselium cendawan patogen terdesak, tidak mendapatkan ruang untuk tumbuh, sehingga *Phytium* sp. tidak berkembang, bahkan miselium *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. pada hari ke-8 tumbuh di atas cendawan patogen. Kemampuan berkompetisi ini juga merupakan faktor penting dalam menentukan aktivitas cendawan antagonis. Kompetisi antara agen hayati dengan patogen menyebabkan patogen tidak punya ruang untuk tempat hidupnya, sehingga pertumbuhannya terhambat.

Pengamatan secara makroskopis pada hari ke-5 setelah inokulasi, hifa kedua cendawan (cendawan antagonis uji dengan *Phytium* sp.) telah bertemu. *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. yang diuji juga bersifat lisis dan parasitisme. Mekanisme lisis ditandai dengan berubahnya warna hifa cendawan patogen menjadi bening dan kosong, kemudian ada yang putus, dan akhirnya hancur. Konidia cendawan antagonis dapat menyerang hifa cendawan patogen bahkan ada yang mampu menembus hifa cendawan patogen kemudian memanfaatkan isi sel untuk nutrisi cendawan antagonis (Talanca, 2005). Hifa cendawan antagonis dapat membuat pautan atau lilitan terhadap hifa cendawan patogen sehingga hifa patogen putus-putus dan hancur.

*Trichoderma* sp. mempunyai kemampuan sebagai parasit dan bersifat antibiosis karena menghasilkan enzim yang secara aktif mendegradasi sel-sel patogen, sehingga menyebabkan lisisnya sel-sel cendawan patogen dan mengeluarkan trikotoksin yang dapat mematikan cendawan patogen (Saragih *et al.*, 2006; Liswarni *et al.*, 2007). Djatnika (2010) menyatakan bahwa *Trichoderma* menekan patogen dengan empat mekanisme, yaitu dihasilkannya chitinase, beta 1,3 glukonase, mikoparasit, dan kompetisi penggunaan nitrogen dan karbon. Se-

dangkan *Gliocladium* sp. menghasilkan senyawa gliovirin dan viridin sehingga dapat menghambat pertumbuhan *Phytium* sp.

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa *Aspergillus* sp. tumbuh cepat berkompetisi dalam memperebutkan ruang dan makanan dengan *Phytium* sp. dan bersifat antibiosis membentuk zona bening antara *Aspergillus* sp. dan *Phytium* sp. sehingga menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Phytium* sp. Sedangkan *Penicillium* tumbuh lambat hampir sama dengan cendawan patogen *Phytium* sp., tetapi bersifat antibiosis menghasilkan senyawa berwarna merah bata yang menghalangi pertumbuhan *Phytium* sp.

## KESIMPULAN

*Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., dan *Aspergillus* sp. yang diuji berpotensi digunakan sebagai agen hayati untuk mengendalikan cendawan patogen *Phytium* sp. Daya hambat *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., dan *Aspergillus* sp. yang diuji dalam menghambat pertumbuhan *Phytium* sp. secara *invitro* lebih baik dibandingkan dengan *Penicillium* sp. Mekanisme antagonis *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. adalah kompetisi, antibiosis, lisis, dan parasitisme, sedangkan *Penicillium* hanya bersifat antibiosis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. St. Paul Minnesota, APS Press.
- Dharmaputra, O.S., A.W. Gunawan, R. Wulandari, dan T. Basuki. 1999. Cendawan kontaminan dominan pada bedengan jamur merang dan interaksinya dengan jamur merang secara *invitro*. J. Mikro. Indonesia 4(1):14-18.

- Djatnika. 2010. Cendawan Penyelamat Pisang Medan. Trubus Maret 2010/XL.
- Farida, S. 1992. Penggunaan jamur saprob tanah untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculenta*). J. IPM 2(1):24-29.
- Liswarni, Y., F. Rifai, dan Fitriani. 2007. Efektivitas beberapa spesies *Trichoderma* untuk mengendalikan penyakit layu pada tomat, yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* Sacc. Manggaro 8(1):39-42.
- Mardinus. 2006. Jamur Patogen Tumbuhan. Universitas Andalas Padang.
- Rahardjo I.B. dan I. Djatnika. 2001. Pengendalian hayati bercak daun *Xanthomonas* sp. pada tanaman sedap malam dengan *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. J. SAIN TEKS. Edisi Khusus, Oktober, 2001. Universitas Semarang. hlm. 301-310.
- Saragih, Y.S., F.H. Silalahi, dan A.E. Marpaung. 2006. Uji resistensi beberapa kultivar markisa asam terhadap layu fusarium. J. Hort. 16(4):321-326.
- Supriadi. 2006. Analisis resiko agen hayati untuk pengendalian patogen tanaman. J. Litbang Pertanian 25(3):75-80.
- Talanca, A.H. 2005. Uji berbagai media biakan massal *Trichoderma* spp. dan aktifitas *Trichoderma* sp. Terformulasi terhadap cendawan patogen tular tanah. J. Stigma XII(4):600-605.
- Winarsih, S. dan Syafrudin. 2001. Pengaruh pemberian *Trichoderma viride* dan sekam padi terhadap penyakit rebah kecambah di persemaian cabai. J. Ilmu Pertanian Indonesia 3(1):49-55.