

## KEMAMPUAN ANTAGONIS *Trichoderma sp.* TERHADAP BEBERAPA JAMUR PATOGEN IN VITRO

*The Ability of Antagonist Trichoderma sp. Against Some Pathogenic  
Fungus In Vitro.*

**Alfizar, Marlina, dan Fitri Susanti**

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam  
Banda Aceh. Email penulis pertama: aalfizar@yahoo.com

### ABSTRACT

Pathogens often cause disease in plants, causing losses both in quality and quantity, and frequently can cause death on plants cultivated. Biological control begin to be selected in control of pathogens. Antagonist agent *Trichoderma* is known to control fungal pathogens causing plant diseases. This study looked over inhibition effects of *Trichoderma sp.* against pathogenic fungi; *C. capsici*, *Fusarium sp.* and *S. rolfsii*. This research was conducted at Laboratory of Plant Pathology Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University from April to August 2012. The study began with isolation of the pathogen obtained from chili and soybean crops infected in the field.. Pathogenic fungi isolated were *Colletotrichum capsici*, *Fusarium sp.* and *Sclerotium rolfsii*. Variables observed were wide and diameter colony of *Trichoderma sp.*, diameter colony of pathogens, and the percentage of inhibition. The results showed that *Trichoderma sp.*, had ability to inhibit the growth of pathogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium sp.* and *Sclerotium rolfsii in vitro*. The highest percentage of inhibition of *Trichoderma sp.* was 68,2% against *Colletotrichum capsici*, followed by 53,9% against *Fusarium sp.*, and the lowest inhibition was against *Sclerotium rolfsii* (35.5%).

Keywords: *Trichoderma sp.*, Antagonist, Pathogens, *In vitro*, Percentage of inhibition

### PENDAHULUAN

Pengendalian terhadap patogen tanaman saat ini masih bertumpu pada penggunaan pestisida sintetik. Namun penggunaan pestisida sintetik secara terus-menerus dapat menimbulkan berbagai macam dampak negatif. Suwahyono (2009), menyatakan bahwa penggunaan pestisida sintetik dapat membahayakan keselamatan hayati termasuk manusia dan keseimbangan ekosistem. Oleh sebab itu, saat ini

metode pengendalian telah diarahkan pada pengendalian secara hayati.

*Trichoderma* diketahui memiliki kemampuan antagonis terhadap cendawan patogen. *Trichoderma* mudah ditemukan pada ekosistem tanah dan akar tanaman. Cendawan ini adalah mikroorganisme yang menguntungkan, avirulen terhadap tanaman inang, dan dapat memarasit cendawan lainnya (Harman et al., 2004).

*Trichoderma* merupakan cendawan yang berasosiasi dengan tanaman, sering ditemukan endofit

pada akar dan daun. Hasil penelitian Sriwati et al., (2009) dalam Yuni (2011) melaporkan, bahwa cendawan *Trichoderma* merupakan salah satu cendawan antagonis yang ditemukan endofit pada daun kakao. *Trichoderma* endofit daun membutuhkan nutrisi sesuai dari tempat asal di mana ditemukan endofit tersebut. Nutrisi seperti protein banyak terkandung di dalam beberapa daun, salah satunya daun lamtoro (Yuni, 2011). Kadar Protein di dalam daun lamtoro mencapai 25,90% (Muelen et al., 1979). Hasil penelitian Yuni (2011), menyatakan bahwa cairan perasan daun lamtoro dapat mempercepat pertumbuhan cendawan *Trichoderma*. Sebagai penelitian awal, maka dilakukan dalam skala laboratorium dengan uji *in vitro*. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan antagonis dalam ruang lingkup yang lebih sempit serta keadaan lingkungan yang terkendali.

Berdasarkan uraian di atas dengan asumsi bahwa *Trichoderma* memiliki kemampuan antagonis yang tinggi maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui daya hambat *Trichoderma sp.*, terhadap beberapa cendawan patogen secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh. Penelitian berlangsung sejak April hingga Juni 2012. Penelitian ini untuk melihat pengaruh daya hambat *Trichoderma sp.* terhadap beberapa cendawan patogen yaitu *C. capsici*, *Fusarium sp.* dan *S.*

*rolfsii*. Inokulum *Trichoderma sp.* diantagoniskan dengan cendawan patogen sebagai berikut *Trichoderma sp.* × *C. capsici* (Tc); *Trichoderma sp.* × *Fusarium sp.* (Tf); dan *Trichoderma sp.* × *S. Rolfsii* (Ts).

Bahan-bahan yang digunakan adalah inokulum patogen *C. capsici*, *Fusarium sp.* dan *S. rolfsii*. Inokulum agen antagonis *Trichoderma sp.* asal daun kakao merupakan koleksi Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsyiah.

Pengamatan luas dan diameter koloni *Trichoderma sp.* dan cendawan patogen dilakukan pada umur 1 HSI (hari setelah inokulasi) sampai 7 HSI. Luas koloni dihitung dengan cara memolakan pada plastik transparan mengikuti perkembangan koloni. Setelah itu diterakan pada kertas milimeter dan dihitung luasnya. Diameter koloni dihitung dengan menggunakan jangka sorong digital.

Persentase hambatan dihitung dari umur 3 HSI sampai 7 HSI. Dengan menggunakan rumus menurut Nugroho et al., (2001) dalam Supriati et al., (2010).

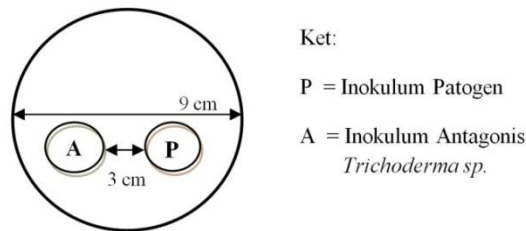
$$P = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$$

P = Persentase penghambatan

$r_1$  = Jari-jari koloni patogen yang berlawanan arah dengan cendawan antagonis.

$r_2$  = Jari-jari koloni cendawan patogen menuju ke arah cendawan antagonis.

Inokulum diletakkan Pada cawan petri berdiameter 9 cm. Untuk masing-masing pengujian dibuat garis tengah dan diberi dua titik. Jarak antara keduanya dari tepi cawan yaitu 3 cm. Cara peletakan inokulum dapat dilihat pada Gambar 1.



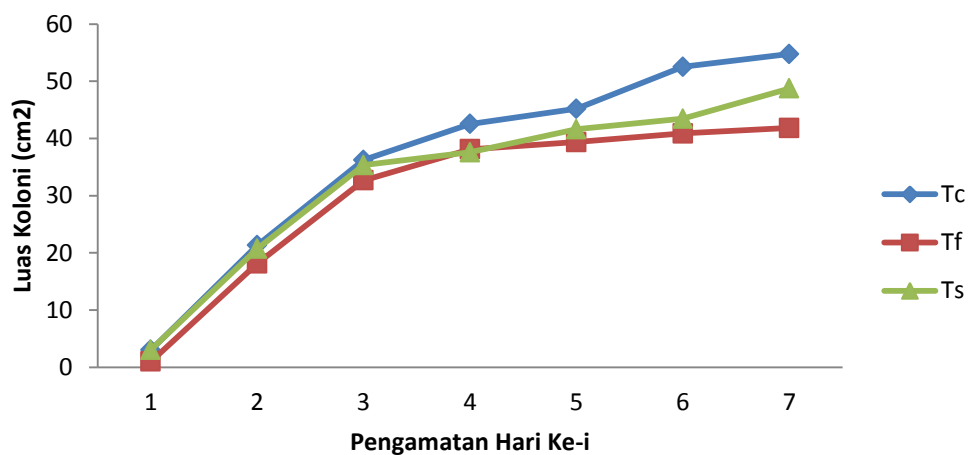
Gambar 1. Peletakan inokulum cendawan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Luas dan Diameter Koloni *Trichoderma sp.***

Luas koloni menunjukkan pertumbuhan cendawan pada media selama beberapa hari pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan bahwa luas koloni *Trichoderma sp.* yang

diletakkan berhadapan dengan patogen meningkat secara bertahap setiap harinya selama 7 hari pengamatan, dan mampu berkembang secara pesat sehingga hampir memenuhi cawan petri pada pengamatan terakhir. Berikut, Gambar 1 adalah grafik luas koloni *Trichoderma*.



Gambar 1. Grafik Luas Koloni *Trichoderma* (cm<sup>2</sup>)

Luas koloni *Trichoderma sp.* pada uji antagonis Tc mencapai 36,2 cm<sup>2</sup> pada hari ketiga, kemudian luas koloni meningkat mencapai 54,8 cm<sup>2</sup> pada hari ke tujuh. Sedangkan pada uji antagonis Tf dan Ts, luas koloni pada hari ketiga masing-masing 32,7 cm<sup>2</sup> dan 35,3 cm<sup>2</sup>. Kemudian luas koloni sedikit meningkat pada hari ke tujuh masing-masing 41,8 cm<sup>2</sup> dan 48,7 cm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk

diameter koloni cendawan *Trichoderma sp.* juga menunjukkan kecenderungan perkembangan yang sama dengan luas koloni. Diameter koloni untuk Tc pada hari ketiga hanya 5,3 cm kemudian meningkat pada hari ke tujuh menjadi 6,6 cm. Pada uji antagonis Tf dan Ts, diameter kedua koloni cendawan tersebut pada hari ke tiga sama yaitu 5,2 cm dan pada hari ke tujuh

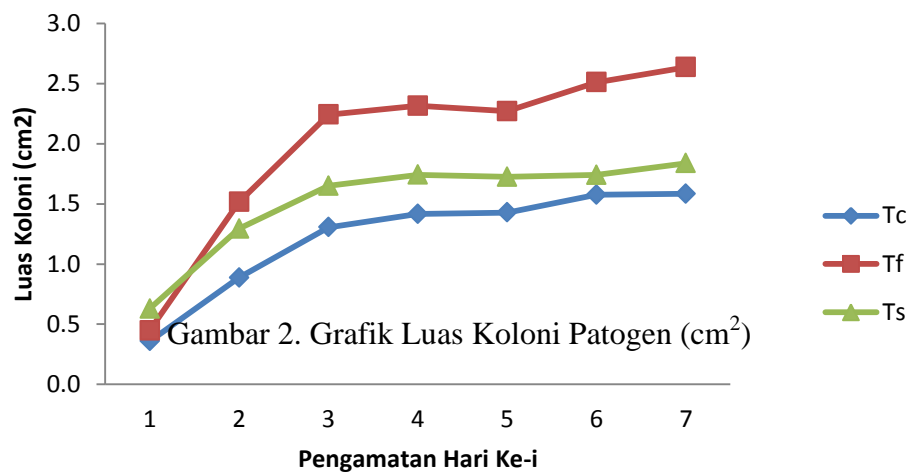
meningkat masing-masing menjadi 5,8 cm dan 6,1 cm.

Luas koloni yang tinggi didukung oleh nutrisi pada media biakan. Ekstrak daun lamtoro yang ditambahkan pada media biakan diduga memacu pertumbuhan *Trichoderma sp.*, Muelen et al., (1979) telah melaporkan bahwa daun lamtoro mengandung nutrisi penting berupa protein sekitar 25,90%. Purnomo (2010), menyatakan bahwa senyawa nitrogen sebagai salah satu sumber daya yang diperebutkan dalam persaingan nutrisi. Nitrogen

merupakan salah satu penyusun senyawa protein banyak terkandung dalam daun lamtoro.

### Luas dan Diameter Koloni Patogen

Cendawan patogen pada masing-masing biakan mengalami pertumbuhan pesat pada hari pertama sampai ketiga, namun mulai menunjukkan pertumbuhan yang lambat pada hari ke empat sampai ke tujuh. Berikut gambar-2 grafik luas koloni patogen.



Perkembangan luas koloni patogen terhambat dengan kehadiran cendawan *Trichoderma*, sehingga pada hari ketiga luas koloni *Colletotrichum* hanya mencapai 1,3 cm<sup>2</sup>, dan pada hari ke tujuh sedikit meningkat menjadi 1,6 cm<sup>2</sup>. Sedangkan pada *Fusarium* dan *Sclerotium*, luas koloni masing-masing pada hari ketiga hanya 2,2 cm<sup>2</sup> dan 1,7 cm<sup>2</sup>, kemudian meningkat sedikit pada hari ke tujuh menjadi 2,6 cm<sup>2</sup> dan 1,8 cm<sup>2</sup>.

Luas dan diameter koloni patogen lebih rendah dibandingkan luas koloni *Trichoderma sp.* Hal ini diduga karena adanya agen antagonis *Trichoderma sp.* yang menghambat pertumbuhan ketiga patogen tersebut

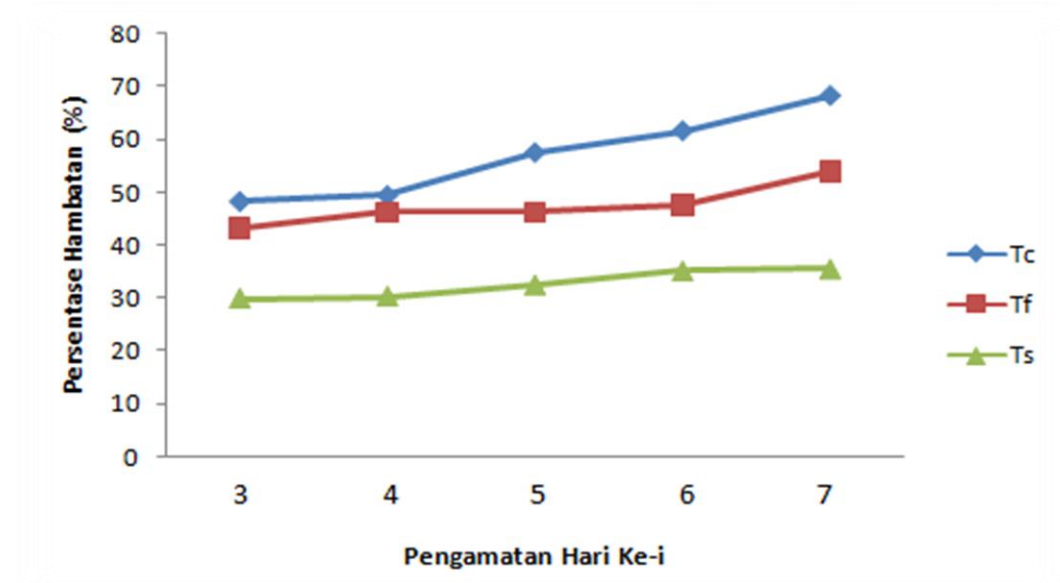
melalui mekanisme mikoparasit, antibiosis dan persaingan ruang dan nutrisi. Menurut Sharma dan Dohroo (1991) dalam Arya dan Perello (2010), *Trichoderma sp.* mampu mengeluarkan senyawa antibiotik seperti gliotoksin dan glioviridin. Pernyataan ini dipertegas oleh Vey et al., (2001), yang menyatakan bahwa Senyawa antibiotik tersebut mempengaruhi dan menghambat banyak sistem fungsional dan membuat patogen rentan.

### Persentase Hambatan

Persentase hambatan patogen dihitung untuk mengetahui pengaruh penghambatan cendawan antagonis *Trichoderma sp.* terhadap

pertumbuhan koloni patogen. Berikut gambar-3 grafik persentase hambatan

*Trichoderma sp.*

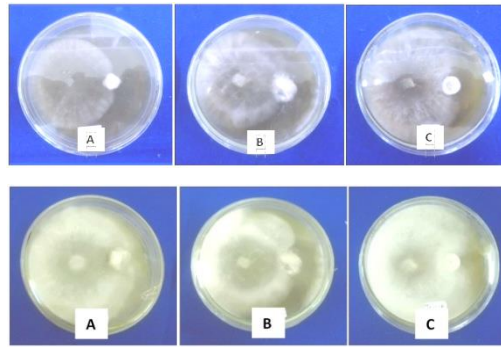


Gambar 3. Grafik Persentase hambatan

Persentase hambatan patogen oleh *Trichoderma* dari hari ke hari menunjukkan kecenderungan semakin tinggi, di mana pada uji antagonis Tc (*Trichoderma sp.* dan *C. capsici*) persentase hambatan pada hari ke tiga mencapai 48,3% dan hari ke tujuh meningkat menjadi 68,2 %. Sedangkan pada uji antagonis Tf (*Trichoderma sp.* dan *Fusarium sp.*) dan Ts (*Trichoderma sp.* dan *S. rolfisii*), persentase hambatannya masing-masing mencapai 43,3% dan 29,9 % pada hari ke tiga dan meningkat menjadi 53,9 % dan 35,5 % pada hari ke tujuh.

Hal ini diduga karena asal isolat *Trichoderma sp.* yaitu dari filoplen daun kakao cocok untuk mengendalikan patogen filosfer. Menurut (Soesanto, 2008), penggunaan agensia antagonis yang secara alami ada dan terdapat di lokasi atau daerah tersebut merupakan cara terbaik untuk dijadikan agensia hayati, mengingat agensia antagonis tersebut tidak

membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya. *C. capsici* merupakan patogen tular udara yang sering menimbulkan penyakit busuk buah cabai (filosfer) di lapangan. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Kuberan *et al.* (2012), yang melaporkan bahwa *Trichoderma sp.* asal daun teh mampu menekan perkembangan penyakit *brown blight* (*Glomerella cingulata*) yang juga berasal dari daun teh dengan persentase penghambatan yang lebih dari 50%. Harman (2012), menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* mampu mengendalikan berbagai jenis cendawan patogen, namun banyak strain *Trichoderma sp.* yang lebih efisien dalam menghambat beberapa patogen dibandingkan patogen yang lain. Gambar-4 di bawah ini memperlihatkan bahwa *Trichoderma sp* mampu mengolonisasi ketiga patogen yang dicobakan.



Gambar 4. Uji antagonis pada cawan petri umur 3 HIS (gambar atas dan 7 HIS gambar bawah). (A) *Trichoderma sp.* terhadap patogen *C. capsici*, (B) *Trichoderma sp.* terhadap patogen *Fusarium sp.* (C) *Trichoderma sp.* terhadap patogen *S. Rolfsii*.

Mekanisme antagonistik cendawan antagonis meliputi hiperparasitisme (mikoparasit), antibiosis dan kompetisi. Sastrahidayat (1992) dalam Supriati (2010), menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* bertindak sebagai mikoparasit bagi cendawan lain dengan tumbuh mengelilingi miselium patogen. Baker dan Scher (1987), berpendapat bahwa mikoparasitisme dari *Trichoderma spp.* merupakan suatu proses yang kompleks dan terdiri dari beberapa tahap dalam menyerang inangnya. Interaksi awal dari *Trichoderma spp.* yaitu dengan cara hifanya membelok ke arah cendawan inang yang diserangnya. Ini menunjukkan adanya fenomena respons kemotropik pada *Trichoderma spp.* karena adanya rangsangan dari hifa inang ataupun senyawa kimia yang dikeluarkan oleh cendawan inang. Ketika mikoparasit itu mencapai inangnya, hifanya kemudian membelit atau menghimpit hifa inang tersebut dengan membentuk struktur seperti kait (*hook-like structure*), mikoparasit ini juga terkadang menembus miselium inang dengan mendegradasi sebagian dinding sel inang. *Trichoderma sp.* menghasilkan enzim dan senyawa

antibiosis yang mampu menghambat bahkan membunuh patogen. Senyawa antibiosis tersebut yaitu gliotoxin, glyoviridin dan Trichodermin yang sangat berat menghambat pertumbuhan patogen. Banyak juga dilaporkan *Trichoderma sp.* mampu memproduksi senyawa volatil dan non-volatil antibiotik (Sharma dan Dohroo, 1991 dalam Arya dan Parello, 2010). Senyawa ini mempengaruhi dan menghambat banyak sistem fungsional dan membuat patogen rentan. (Vey et al., 2001).

Persentase penghambatan tertinggi pada *C. capsici* diduga pula karena komposisi dinding luar hifa *C. capsici* yang menyebabkan patogen ini mudah di degradasi oleh enzim kitinase. Dinding hifa *Colletotrichum sp.* memiliki tekstur mikrofibril yang terbuat dari kitin ( $\beta$ -1,4 N asetilglukosamin) (Azarkan, 1997 dan Adikaram, 1998 dalam Purnomo, 2008), merupakan komponen utama pada dinding sel hifa dan merupakan struktur penting dari cendawan (Moore et al., 2011). Enzim kitinase yang dihasilkan oleh *Trichoderma sp.* mampu melarutkan dinding hifa patogen *C. capsici* sehingga pertumbuhan patogen

terhambat bahkan dapat menyebabkan kematian cendawan.

### KESIMPULAN

1. *Trichoderma sp.* dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen *C. capsici*, *Fusarium sp.*, dan *S. rolfsii* secara *in vitro*.
2. Daya hambat *Trichoderma sp.* yang paling tinggi terdapat pada patogen *C. capsici*, diikuti dengan daya hambat terhadap patogen *Fusarium sp.* dan *S. rolfsii*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arya, A and A. E. Perello. 2010. Management of Fungal Plant Pathogen. Published by CAB International. London.
- Harman, G.E., C. R. Howell., A. Viterbo., I. Chet., and M. Lorito. 2004. Review: *Trichoderma* Species-Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. Departments of Horticultural Sciences and Plant Pathology. Cornell University. USA.
- Harman, G. E. 2012. Biological control. Cornell University (Online) (<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/trichoderma.html>) diakses tanggal 16 September 2012).
- Kuberan, T., R. S. Vidhyapallavi, A. Balamurugan, P. Nepolean, R. Jayanthi and R. Premkumar. 2012. Isolation and biocontrol potential of phylloplane *Trichoderma* against *Glomerella cingulata* in tea. J. Agricultural Technology. 8(3): 1039-1050.
- Moore, D., G. Robson and T. Trinci. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Published by Cambridge University. United Kingdom.
- Muelen, U., S. Struck., E. Schulke and E. A. Harith. 1979. A review on the nutritive value and toxic aspects of *leucaena leucocephala*. Trop Anim Prod 4(2): 113-126.
- Purnomo, D. 2008. Aplikasi Getah Dua Genotipe Pepaya Betina sebagai Biofungisida untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici* (syd.) Bult. Et. Bisby) pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). Skripsi Departemen Proteksi Tanaman IPB. Bogor.
- Purnomo, H. 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. C.V Andi Offset. Yogyakarta.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Supriati, L., R. B. Mulyani. dan Y. Lambang. 2010. Kemampuan antagonisme beberapa isolat *Trichoderma sp.*, indigenous terhadap *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro*. J. Agroscientific. 17(3): 119-122.
- Suwahyono, U. 2009. Biopestisida. PT. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Vey, A., R. E. Hoagland dan T. M. Butt. 2001. Fungi as Biocontrol Agents: progress problems and potential. In Butt, T. M., C. Jackson and N. Magan (Ed). Toxic metabolite of fungal biocontrol agents. Publishing CAB International. London.
- Yuni, P. 2011. Pengaruh Cairan Perasan Beberapa Jenis Daun Terhadap Pertumbuhan Cendawan Endofit *Trichoderma* Asal Kakao. Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Unsyiah. Banda Aceh.