

## EKSPLORASI CENDAWAN ANTAGONIS TERHADAP *Ganoderma* sp. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG KELAPA SAWIT

### EXPLORATION OF ANTAGONISTIC FUNGI AGAINST *Ganoderma* sp. AS CAUSAL AGENT OF BASAL STEM ROT DISEASE IN OIL PALM

Mariana dan Ismed Setya Budi

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian UNLAM  
Jl. Jend. A. Yani Km.36 PO Box 1028 Banjarbaru 70714  
e-mail : mar\_unlam@yahoo.com

#### ABSTRACT

One of the obstacles to increased production of oil palm is the basal stem rot disease. Control measures that have good prospects and are more environmentally friendly biological control antagonists by utilizing existing in the plant (endophyte) and around the roots (rhizosphere), however this will be a very effective control when the pathogen population in the field is low. The study aims to explore the rhizosphere and endophytic antagonists, as well as studying the mechanism of antagonist. Exploration conducted at six centers of oil palm plantations in South Kalimantan . Isolated from fruiting bodies of *Ganoderma* taken from the field. Antagonist test was conducted using direct opposition. Antagonistic mechanism analysis performed by dual culture technique on glass objects, exploration results found 52 isolates of endophytic and rhizosphere. The best results are exploration isolates of *Trichoderma* spp., *Mucor* sp., and *Acremonium* sp. Observations mechanism occurs in space competition antagonist *Trichoderma* and *Mucor* sp. Mycoparasitism of *Trichoderma* spp. and *Acremonium* sp on *Ganoderma* occurs by means of hyphae wrapped by hyphae of *Trichoderma*.

**Key words :** *Ganoderma*, *Rhizosphere* and *Endophytic antagonist*, *Oil palm*

#### ABSTRAK

Salah satu kendala dalam meningkatkan produksi kelapa sawit adalah adanya serangan penyakit busuk pangkal batang. Cara pengendalian yang mempunyai prospek baik dan lebih ramah lingkungan adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan antagonis yang ada dalam tanaman (endofit) dan di sekitar akar (rhizosfer). Namun pengendalian ini akan sangat efektif apabila populasi patogen di lapang masih rendah. Penelitian bertujuan untuk mengeksplorasi rhizosfer dan endofit antagonis, serta mempelajari mekanisme antagonisnya. Eksplorasi dilakukan pada enam sentra perkebunan kelapa sawit Kalimantan Selatan. *Ganoderma* diisolasi dari tubuh buah yang diambil dari lapang. Uji antagonis dilakukan dengan metode oposisi langsung. Analisa mekanisme antagonis dilakukan dengan teknik biakan rangkap pada kaca objek, hasil eksplorasi ditemukan 52 isolat endofit dan rhizosfer. Isolat terbaik hasil eksplorasi adalah *Trichoderma* spp, *Mucor* sp. dan *Acremonium* sp. Hasil pengamatan mekanisme antagonis kompetisi ruang terjadi pada *Trichoderma* spp. dan *Mucor* sp. Mikoparasitisme *Trichoderma* spp. dan *Acremonium* sp pada *Ganoderma* terjadi dengan cara hifa *Ganoderma* dililit oleh hifa *Trichoderma*.

**Kata kunci :** *Ganoderma*, *Rhizosfer* dan *Endofit antagonis*, *Kelapa sawit*

#### PENDAHULUAN

Penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit untuk masa sekarang masih belum banyak diperhatikan. Hal ini karena penyakit ini belum banyak ditemukan di perkebunan kelapa sawit Kalimantan Selatan. Namun menurut Semangun (1996) penyakit ini mempunyai potensi untuk berkembang menjadi lebih banyak apabila tanaman sudah mulai menua dan lingkungan mendukung.

Usaha pengendalian penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah kurang memperoleh hasil yang efektif dan efisien apabila hanya dengan mengandalkan pestisida sintesis karena patogen selalu ada dalam tanah dan akan menyerang pada kondisi lingkungan yang memungkinkan/menguntungkan. Untuk itu perlu cara pengendalian

yang efektif dan efisien melindungi tanaman dalam jangka panjang.

Pengendalian penyakit tanaman yang mempunyai prospek baik dan ramah lingkungan adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan mikroba antagonis yang ada di dalam tanaman (endofit antagonis). Terbukti pada tanaman yang tetap sehat walaupun berada di sekitar tanaman sakit karena tanaman tersebut memiliki mekanisme ketahanan karena adanya endofit antagonis yang berperan dengan baik.

Pengendalian hayati dengan menggunakan endofit antagonis merupakan pengendalian penyakit yang secara ekologis dan ekonomis telah terbukti menguntungkan, karena mikroorganisme antagonis tersebut merupakan komponen agroekosistem yang sudah berkoevolusi dengan komponen lainnya,

sehingga tidak mengganggu keseimbangan ekosistem di daerah tersebut, tidak mencemari lingkungan, dan secara ekonomis menguntungkan karena aplikasi pengendaliannya tidak perlu berulang-ulang disebabkan endofit mampu mengimbas ketahanan tanaman terhadap banyak patogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari endofit dan rizosfir antagonis yang mampu mengendalikan patogen busuk batang dan bagaimana mekanisme antagonis tersebut terjadi. Dengan diketahuinya endofit dan rizosfir antagonis yang mampu mengendalikan patogen busuk batang dan mekanisme antagonisnya maka akan memberikan peluang yang besar untuk pemanfaatan endofit dan rhizosfer antagonis tersebut sebagai agen pengendali busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit di Kalimantan Selatan

**METODE PENELITIAN**

**Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bukit Kapur Kecamatan Serongga Kabupaten Kotabaru dan Laboratorium Fitopatologi Fakultas Petanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penelitian dilaksanakan selama delapan bulan dari bulan Maret 2010 sampai November 2010.

**Bahan dan Alat**

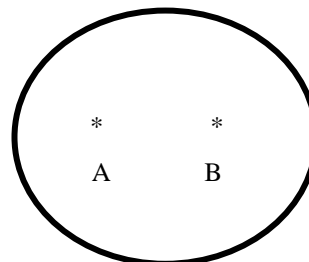
Isolat cendawan *Ganoderma* diisolasi dari tubuh buah yang berasal dari perkebunan kelapa sawit di kecamatan Serongga Kabupaten Kotabaru, sedangkan isolate cendawan rhizosfer dan endofit antagonis diisolasi dari rhizosfer dan akar sehat tanaman kelapa sawit yang ada di sekitar tanaman kelapa sawit terinfeksi.

**Metode Penelitian**

Isolasi cendawan endofit dilakukan dengan cara sampel akar sehat disterilisasi permukaan menggunakan etanol 96 % selama 1 menit, NaOCl selama 7 menit dan etanol 96 % selama 0,5 menit dan dibilas dengan air steril. Kemudian ditanam di media Potato Dextrose Agar. Sampel tanah diisolasi menggunakan metode pengenceran. Patogen diisolasi dari tubuh buah *Ganoderma* dengan cara mencucinya dan disterilisasi seperti halnya sterilisasi akar untuk isolasi endofit., kemudian ditumbuhkan pada *Ganoderma* selektif medium. Hasil isolasi cendawan endofit, cendawan rhizosfer dan isolate cendawan *Ganoderma* yang tumbuh, dimurnikan dengan cara menggoreskannya pada media PDA

Uji antagonis dilakukan dengan metode oposisi langsung. Isolat diuji secara berpasangan, yaitu dengan cara biakan isolat patogen yang telah berumur tujuh hari diambil menggunakan pelubang gabus (*cork borer*) berdiameter 3 mm, dan diletakkan pada media PDA dalam Petri berdiameter

9 cm<sup>2</sup> pada jarak 3 cm dari tepi cawan Petri dengan menggunakan cara oposisi langsung seperti Gambar 2 (Fokhema *et al.*, 1959). Rancangan lingkungan yang digunakan acak lengkap 3 ulangan.



Gambar 2. Cara Peletakan Kedua Isolat dalam cawan Petri

- A. ialah isolat patogen
- B. ialah isolat antagonis

Perhitungan daya penghambatan dilakukan dengan menggunakan rumus Fokhema *et al.* (1959) :

$$I = (r_1 - r_2) (r_1)^{-1} \times 100$$

Ket. :

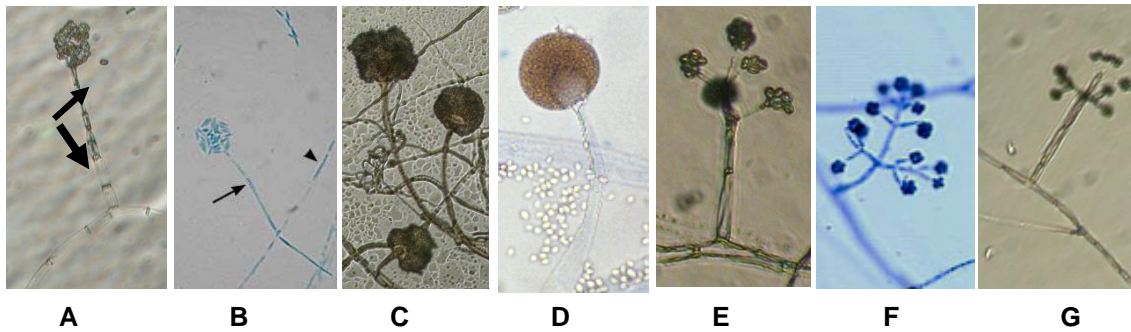
- I ialah persentase penghambatan
- r<sub>1</sub> ialah jari-jari koloni patogen yang tumbuh ke arah berlawanan dengan antagonis
- r<sub>2</sub> ialah jari-jari koloni patogen yang tumbuh ke arah antagonis

Analisa mekanisme antagonis dilakukan dengan teknik biakan rangkap dan pengamatan mikroskop pada biakan di kaca objek.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Isolasi endofit dan rhizosfer antagonis dari lapang, menghasilkan 52 isolat, 20 isolat yang berpotensi sebagai antagonis, diuji daya hambatnya dan dihasilkan tiga isolat yang tertinggi daya hambatnya. Identifikasi menunjukkan bahwa tiga cendawan terpilih tersebut adalah *Acremonium* sp (Gambar 1a), *Mucor* sp (Gambar 1c) *Trichoderma viride* (Gambar 1e).

Hasil pengamatan untuk mekanisme antagonis dari *Trichoderma* sp, dan *Acremonium* sp, serta *Mucor* sp mencakup mikoparasit dan kompetisi ruang (Tabel 1).



Ket : A, C, E, G adalah hasil penelitian, sedang B, D, F adalah hasil penelusuran pustaka

Gambar 1. Morfologi antagonis terpilih a,b *Acremonium* sp. c,d. *Mucor* sp. dan e,f,g. *Trichoderma* spp.

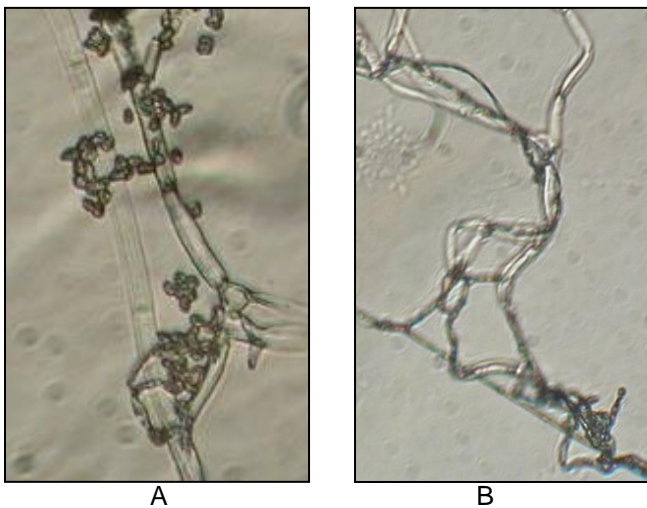
Tabel 1. Mekanisme Antagonism dari 3 (Tiga) Jenis Cendawan Antagonis Terpilih.

Table 1. Antagonist Mechanism of 3 (three) types of fungus selected antagonists.

No	Jenis Antagonis	Mekanisme antagonisme
1.	<i>Trichoderma</i> sp	Kompetisi ruang, over growth, mikoparasit
2.	<i>Acremonium</i> sp	Mikoparasit
3.	<i>Mucor</i> sp	Kompetisi ruang

*Ganoderma* tanpa menutupi koloni cendawan *Ganoderma*, terutama pada batas pertemuan koloni yang terdekat). Mekanisme antagonis dengan kompetisi ruang dan nutrisi ini merupakan salah satu mekanisme penting karena suatu organisme tidak dapat bertindak sebagai agen pengendali hayati apabila tidak dapat berkompetisi dalam hal ruang maupun nutrisi dengan kompetitor lain di rhizosfer (Howell, 2003). Mastouriet al. (2010) mengemukakan bahwa cendawan endofit *Trichoderma harzianum* T 22 dapat berkompetisi dengan baik pada rhizosfer. Hal tersebut terbukti dari benih yang diperlakukan dengan *Trichoderma harzianum* T 22 dapat tumbuh dengan baik pada kondisi diinokulasi dengan *Pythium ultimum*, dansalinitas, suhu, tekanan osmotik diluar optimum.

Mikoparasitisme *Trichoderma* sp. dan *Acremonium* sp terhadap *Ganoderma* terjadi karena hifa *Trichoderma* (Gambar 2A) dan *Acremonium* sp (Gambar 2B). Terhambatnya pertumbuhan koloni *Ganoderma* tersebut mungkin akibat adanya fenomena mikoparasit seperti yang dikemukakan oleh Howell (2003) bahwa mikoparasit tersebut dimulai dengan pelilitan hifa trichoderma pada patogen, penetrasi, dan masuk pada sitoplasma patogen untuk memperoleh nutrisi. Menurut Watanabe et al. (2007) bahwa pada saat melilit, *Trichoderma* mengeluarkan enzim yang dapat mendegradasi dinding sel. Proses parasitisasi tersebut secara komplit terjadi setelah adanya degradasi dinding sel dengan cara mempengaruhi dinding sel untuk mengeluarkan enzim lisis (*chitinase*, *glukanase*, *protease* dan *xylanase*) dan senyawa fungisida, dan enzim litik dari *Trichoderma* merupakan yang terbaik dalam degradasi dinding sel. (Sivan and Chet, 1989 ; El-Katatny 2000 ; Geraldine et al., 2013). Hifa *Trichoderma* sebagian besar berada pada ruang antar sel dan mendegradasi dinding sel patogen, tetapi *Trichoderma* tidak merusak dinding sel tanaman. Hal ini terbukti pada tanaman berkayu yang diinokulasi dengan *Trichoderma* spp, tidak terlihat adanya tanda degradasi sel dan hifa berada pada sel perenkhim tanaman, dan pertumbuhan ke sel lainnya dengan cara melewati lubang penghubung (pit) pada sel (Schubert, 2008). Dilain



Gambar 2 : Mekanisme mikoparasit dengan pelilitan hifa

- A. *Trichoderma* sp
- B. *Acremonium* sp

Mekanisme antagonisme kompetisi ruang terjadi pada *Trichoderma* dan *Mucor* sp.. Hal ini terlihat pada pertumbuhan *Trichoderma* yang tumbuh cepat sehingga memenuhi cawan petri dalam waktu 2 hari. Setelah mendominasi ruang, pertumbuhan hifa selanjutnya ada yang terus menutupi (over growth) koloni *Ganoderma*. Disamping itu pertumbuhan hifa *Trichoderma* dapat menahan perkembangan

hasil penelitian El-Katatny et al., (2000); Harman, (2006) ; Morán-Diez, et al., (2009) menunjukkan bahwa filtrat kultur *Trichoderma harzianum* menghasilkan Chitinase dan 1,3-glucanase yang dapat menghambat pertumbuhan patogen *Sclerotium Rolfsii* sampai 61,8 %. Secara genetik, proses mikoparasitisme terjadi karena adanya pengaktifan ekspresi gen endopoligalacturonase *T. harzianum* yang akan meningkat bila diinokulasi dengan *Rhizoctonia solani* dan *Pythium ultimum*. Begitu juga sebaliknya, (Jayalakshmi et al., 2009) enzim *Fusarium oxysporum* protease-2 yang dihasilkan oleh pathogen dapat dihambat secara menyeluruh oleh *T. harzianum*, sehingga tanaman lebih terhadap penyakit layu.

Kemampuan *Acremonium strictum* sebagai mikoparasit juga dikemukakan oleh Rivera-Varas et al (2007). Jamur ini dapat mengurangi pertumbuhan miselia *Helminthosporium solani* dari 32% -40%. Selain itu menurut Gouka et al., (2001) *Acremonium murorum* dalam proses antagonisnya mempunyai kemampuan menghasilkan fenol oksidase yang berhubungan dengan biosintesis fitoaleksin sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi pathogen.

## SIMPULAN

1. Cendawan endofit dan rhizosfer antagonis hasil eksplorasi di Kalimantan Selatan adalah *Trichoderma sp*, *Acremonium sp* dan *Mucor sp*.
2. Mekanisme antagonis dari *Trichoderma sp* terhadap *Ganoderma sp* adalah kompetisi ruang, dan mikoparasitisme, *Acremonium sp* bersifat mikoparasitisme, sedangkan *Mucor sp* hanya bersifat kompetisi ruang.

## SARAN

*Trichoderma sp* mempunyai beberapa mekanisme antagonis terhadap *Ganoderma sp*. sehingga cendawan ini disarankan diteliti lebih lanjut untuk aplikasi di lapang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional melalui program Penelitian Hibah Fundamental sebagai penyandang dana sehingga kegiatan ini dapat terlaksana

## DAFTAR PUSTAKA

Ben-Yephet, B and S. Bitton. 1985. Use of a selective medium to study the dispersal of ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytoparasitica* 13(1):33-40

El-Katatny, M., H. W. Somitsch, K.-H. Robra, M. S. and G. M. Gübi. 2000, Production of chitinase and 1,3-glucanase by *trichoderma harzianum* for control of the phytopathogenic fungus *Sclerotium rolfsii*. *Food technol. biotechnol.* 38 (3) : 173–180

Harman, G. E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology* (96) 190-194

Geraldine, A.M., F.A.C. Lopes, D.D.C.Carvalho, E.T.Barbosa, A.R.Rodrigues, R.S.Brandão, C.J.Ulhoa, M.L.Junior. 2013. Cell wall-degrading enzymes and parasitism of sclerotia are key factors on field biocontrol of white mold by *Trichoderma* spp. *Biological Control* 67(3) : 308–316

Gouka, R.J. , van der Heiden, M, Swarthoff and C.T.Verrips. 2001. Cloning of a phenol oxidase gene from *acremonium murorum* and its expression in *Aspergillus awamori*. *Applied and Environmental Microbiology*, 67(6): 2610-2616.

Howell, C. R., L. E. Hanson, R. D. Stipanovic, and L. S. Puckhaber. 2000. Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of *rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens*. *Phytopathology* 90(3) 248-252

Jayalakshmi S.K., S.Raju, R.S. Usha, V.I.Benagi and K. Sreeramulu ,2009 *Trichoderma harzianum* L1 as a potential source for lytic enzymes and elicitor of defense responses in chickpea (*Cicer arietinum* L.) against wilt disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri*. *Australian Journal of Crop Science* 3(1):44-52.

Mastouri, F., T. Björkman, and G. E. Harman. 2010. Seed Treatment with *Trichoderma harzianum* alleviates biotic, abiotic, and physiological stresses in germinating seeds and seedlings. *Phytopathology* 100(11) : 1213-1221

Morán-Diez, E., R. Hermosa, P. Ambrosino, R. E. Cardoza, S. Gutiérrez, M. Lorito, and E. Monte. 2009. The ThPG1 Endopoligalacturonase is required for the *Trichoderma harzianum* plant beneficial interaction. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 22(8) : 1021-1031

Rivera-Varas V.V., TA Freeman, N.C Gudmestad, and GA Secor . 2007. Mycoparasitism of *Helminthosporium solani* by *Acremonium strictum*. *Phytopathology* 97(10):1331-1337

Semangun, H. 1996. Penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.

- Schubert, M. S., W. F. Francis, and R. Schwarze. 2008. *In vitro* screening of an antagonistic *trichoderma* strain against wood decay fungi. *Arboricultural Journal* 31: 227–248
- Watanabe, S., K. Kumakura, N. Izawa, K. Nagayama, T. Mitachi, M. Kanamori, T. Teraoka, and T. Arie. 2007. Mode of action of *Trichoderma asperellum* SKT-1, a biocontrol agent against *Gibberella fujikuroi*. *Journal of Pesticide Science* 32(3) : 222 – 228
- Williams, J., J. M. Clarkson, P. R. Mills, and R. M. Cooper. 2003. A selective medium for quantitative reisolation of *Trichoderma harzianum* from *Agaricus bisporus* compost. *Applied and Environmental Microbiology* 69 (7) : 4190 - 4191