

ISSN 2622-2991

# Prosiding

## SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA

**“Peran Strategis Fitopatologi dan Ilmu Pendukung Lainnya  
dalam Pembangunan Pertanian yang Holistik untuk Mewujudkan  
Kedaulatan Pangan Nasional”**



*Kerjasama*

JURUSAN PROTEKSI TANAMAN UNIVERSITAS HALU OLEO

*Dengan*

PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA  
KOMISARIAT DAERAH SULAWESI TENGGARA



**DEWAN REDAKSI**

**Penanggung jawab:**

**Prof. Dr. Ir. Muhammad Taufik, M.Si**  
**(Ketua Umum Perhimpunan Fitopatologi Indonesia)**

**Prof. Dr. Ir. Achmadi Priyatmojo, M.Sc.**  
**(Sekretaris Jenderal Perhimpunan Fitopatologi Indonesia)**

**Penyunting**

Prof. Dr. Ir. Andi Khaeruni R., M.Si. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. M. Tufaila, M.P. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Muhidin, M.Si. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Gusti Ayu Kade Sutariati, M.Si (UHO)  
Dr. Ir. Rahayu M. M.P (UHO)  
Dr. La Ode Santiaji Bande, S.P., M.P. (UHO)  
Dr. Gusnawaty HS., S.P., M.P (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Sri Hendrastuti Hidayat, M.Sc. (IPB)  
Prof. Dr. Ir. Baharuddin (UNHAS)  
Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana (UNHAS)  
Prof. Dr. Ir. Tutik Kuwinanti, M.Sc (UNHAS)  
Prof. Dr. Ir. Ismed Setya Budi. M.S., IPM (ULM)  
Dr. Lisnawita, S.P., M.Si (USU)  
Dr. Ir. Rina Sriwati, M.Si (UNSYIAH)

**Alamat Redaksi:**  
**Jurusan Proteksi Tanaman**  
**Jl. H.E.A. Mokodompit Gedung D3 Lt.2**  
**Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo**  
**Kendari**



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES  
PERHIMPUNAN FITOPATOLOGI INDONESIA**

**Penyunting:**

- Prof. Dr. Ir. Andi Khaeruni R., M.Si. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. M. Tufaila, M.P. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Muhidin, M.Si. (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Gusti Ayu Kade Sutariati, M.Si (UHO)  
Dr. Ir. Rahayu M., M.P (UHO)  
Dr. La Ode Santiaji Bande, S.P., M.P. (UHO)  
Dr. Gusnawaty HS., S.P., M.P (UHO)  
Prof. Dr. Ir. Sri Hendrastuti Hidayat, M.Sc. (IPB)  
Prof. Dr. Ir. Baharuddin (UNHAS)  
Prof Dr. Ir. Ade Rosmana (UNHAS)  
Prof. Dr. Ir. Tutik Kuwinanti, M.Sc (UNHAS)  
Prof. Dr. Ir. Ismed Setya Budi. M.S., IPM (ULM)  
Dr. Lisnawita, S.P., M.Si (USU)  
Dr. Ir. Rina Sriwati, M.Si (UNSYIAH)

**Diterbitkan Oleh:  
Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian  
Universitas Halu Oleo  
2018**



Karakterisasi Fisiologis dan Peranan Antibiosis Bakteri Endofit Asal Tumbuhan Paku Pedang ( <i>Pteris Ensiformis</i> ) Terhadap <i>Rhizoctonia solani</i> <b>Prayogo Probo Asmoro, Kholil Ma'ruf, Rima Wulansari, Wahyu Ridwan Nanta, Natassa Kusumawardany dan Abdul Munif.....</b>	212
Ekstrak Kulit Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> ) Sebagai <i>Edible Coating</i> untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa ( <i>Colletotrichum capsici</i> ) Pada Buah Cabai <b>Bonny P W Soekarno dan Hasan Bisri.....</b>	220
Status Penyakit yang Disebabkan Cendawan Pada Tanaman Pala Di Sentra Pala Kabupaten Bogor <b>Bonny P.W Soekarno, Elvira Rachmawati, Umi Astutik dan Dede Rivan Purnama.....</b>	230
Campuran Oxathiapiprolin+Famodaxone, Solusi untuk Perlindungan Tanaman Kentang Dari Penyakit Hawar Daun ( <i>Phytophthora infestans</i> ) <b>Tarkus Suganda, Fei Ling, Mayang Sari Marchainy, Maria Astriani, dan Iskandar Zulkarnain.....</b>	238
Penyakit-Penyakit Pada Aksesi Tanaman Kembang Telang ( <i>Clitoria ternatea</i> L.) Asal Berbagai Daerah Di Indonesia dan Thailand <b>Endah Yulia, Tarkus Suganda, Satriyo Restu Adhi, Fitri Widiyanti dan Agung Karuniawan.....</b>	248
Pencegahan Penyakit Bulai ( <i>Peronoscleospora</i> spp.) Pada Jagung Dengan Perlakuan Benih Menggunakan Oxathiapiprolin <b>Mayang Sari Marchainy, Fei Ling, Maria Astriani, Iskandar Zulkarnain dan Tarkus Suganda.....</b>	257
Deteksi Dini Penyakit Busuk Buah 'Kakao ( <i>Phytophthora palmivora</i> ) Dengan Penanda Molekuler <b>Arif Wibowo, Yudha Pratama dan Suryanti.....</b>	266
Ketahanan Beberapa Klon Kakao Terhadap Penyakit Vascular Streak Dieback dan Busuk Buah <b>Herry Wirianata dan Elizabeth Nanik K.....</b>	274
Identifikasi Cendawan Patogen Gulma Berdaun Lebar dan Uji Virulensi Terhadap Gulma Berdaun Lebar <b>Loekas Soesanto, Endang Mugiastuti dan Abdul Manan.....</b>	284
Efektivitas Fungisida dan <i>Trichoderma</i> spp. Sebagai Agens Pengendali <i>Phytophthora capsici</i> Pada Tanaman Cabai <b>Catur Patminingsih, Achmadi Priyatmojo dan Rudy Lukman.....</b>	298
Kitosan Sebagai Pengendali Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat <b>Isna Annisa Prastiwi, Wiwiek Sri Wahyuni dan Hardian Susilo Addy.....</b>	316
Antagonisme Cendawan Endofit Terhadap <i>Fusarium</i> sp. Pada Tanaman Buah Naga ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) <b>Ni'matuljannah Akhsan dan Ningsih Ambar Sari.....</b>	327
Tanggapan Tomat Setelah Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Fusarat Terhadap Penyakit Penting Dilapangan <b>Abdul Azis Ambar, Nur Ilmi dan Harzani.....</b>	336



ANTAGONISME CENDAWAN ENDOFIT TERHADAP *Fusarium sp.*  
PADA TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)

Endofite Fungus Antagonism Against *Fusarium sp.* On Dragon Fruit Plant  
(*Hylocereus polyrhizus*)

Ni'matuljannah Akhsan<sup>1</sup> dan Ningsih Ambar Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

E-mail : [sempajaku@gmail.com](mailto:sempajaku@gmail.com), [ningsihambar\\_sari@yahoo.com](mailto:ningsihambar_sari@yahoo.com)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menginventarisir, menghitung laju pertumbuhan dan menghambat terhadap *Fusarium sp.* dari mekanisme antagonis cendawan endofit terhadap *Fusarium sp.* pada tanaman buah naga. Penelitian dilaksanakan pada Maret-Mei 2017 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Faperta Unmul. Lokasi pengambilan sampel di lahan 1, 2 dan 3 (L1, L2 dan L3) di Desa Batuah Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara. PDA merupakan media yang digunakan dalam proses isolasi cendawan dan uji antagonis di cawan petri. Isolat *Fusarium sp.* yang digunakan berasal dari tanaman buah naga yang bergejala kuning. Cendawan endofit diisolasi dari akar dan sulur tanaman buah naga sehat. Metode uji antagonisme, menggunakan metode oposisi langsung *in vitro*. Hasil isolasi cendawan endofit dari tanaman buah naga yaitu *Acremonium sp.*, *Aureobasidium pullulans*, *Aspergillus spp.*, *Pythium spp.*, *Trichoderma spp.* Cendawan endofit yang daya hambatnya >50%, yaitu *Acremonium sp. L3* dan *Aureobasidium pullulans L3*, *Aspergillus sp. L3*, *Pythium sp. L1* dan *L2*, *Trichoderma sp. L1* dan *L3*. Laju pertumbuhan cendawan antagonis tertinggi adalah 0,75 cm/hari (*Pythium sp. L1*), terendah adalah 0,28 cm/hari (*Aureobasidium pullulans sp. L3*). Mekanisme antagonis kompetisi yaitu *Acremonium sp. L3*, *Aureobasidium pullulans sp. L3*, *Pythium sp. L1* dan *L2*, antibiosis yaitu *Aspergillus sp. L3*, sedangkan parasitisme yaitu *Trichoderma sp. L1* dan *L3*.

**Kata kunci:** Tanaman buah naga, *Fusarium sp.* cendawan endofits, antagonisme.

Abstract

The present study aimed to inventory, calculate the growth rates, to determine inhibitory power of endophytic fungi to *Fusarium sp.* and to know the antagonistic mechanism of the endophytic fungus against *Fusarium sp.* on dragon fruit plant. The research was conducted from March-May 2017 at the Pest and Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture Mulawarman University. The sample was collected L1, L2 and L3 in Batuah Village, sub district of Loa Janan, Kutai Kartanegara Regency. PDA medium was used in the process of fungal isolation, and also used to test the antagonistic power of endophytic Fungi in petri dishes. The Isolated *Fusarium sp.* were derived from dragon fruit plants that showed yellowish symptom. Endophytic fungi were isolated from the roots and tendrils of healthy dragon fruit plants. Test method of antagonism used direct opposition.



method in vitro. The results of endophytic fungal isolation from dragon fruit plants were *Acremonium* sp., *Aureobasidium pullulans*, *Aspergillus* spp., *Pythium* spp., *Trichoderma* spp. Endophytic fungi whose inhibitory > 50%, i.e. *Acremonium* sp. L3 and *Aureobasidium pullulans* L3, *Aspergillus* sp. L3, *Pythium* sp. L1 and L2, *Trichoderma* sp. L1 and L3. The highest antagonistic fungal growth rate was 0.75cm/day (*Pythium* sp L1), the lowest was 0.28 cm/day (*Aureobasidium pullulans* sp. L3). The antagonistic mechanism of competition was *Acremonium* sp. L3, *Aureobasidium pullulans* sp. L3, *Pythium* sp. (L1 and L2), the antibiosis of *Aspergillus* sp. L3, while the parasitism of *Trichoderma* sp. (L1 and L3).

Keywords: fruit dragon plant, endophytic fungi, antagonism

### Pendahuluan

Tanaman buah yang kini banyak dibudidayakan di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, adalah tanaman buah naga. Tanaman ini mulai dibudidayakan secara meluas di Kabupaten Kutai Kartanegara pada tahun 2009. Kini dari luas 671 ha pertanaman buah naga di Kabupaten Kutai Kartanegara, 65 % telah berproduksi. Pada awalnya tanaman ini tumbuh baik dan produksinya memiliki nilai ekonomi tinggi. Setelah lebih kurang lima tahun kemudian, upaya pengembangan produksi buah naga di Kalimantan Timur mulai terkendala oleh serangan beberapa yang salah satunya adalah penyakit busuk kuning yang disebabkan oleh *Fusarium* sp. Perkembangan penyakit ini begitu cepat, karena teknik budidaya yang kurang intensif, dan kondisi lingkungan yang sangat mendukung untuk perkembangan cendawan patogen. Akibatnya tanaman tidak mampu memproduksi buah secara maksimal.

Pengendalian secara kimiawi dan mekanikpun dilakukan dan hasilnya belum maksimal, sehingga perlu dilakukan alternatif pengendalian lainnya yang ramah lingkungan. Salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah memanfaatkan agen hayati. Cendawan endofit merupakan cendawan yang berpotensi sebagai agen hayati apabila bersifat antagonis terhadap cendawan patogen. Cendawan endofit adalah cendawan yang hidup dalam jaringan tanaman sehat tanpa menyebabkan penyakit atau kerusakan pada tanaman inang. Kusumawardani *et al.* (2015), menyatakan bahwa cendawan endofit dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit karena menghasilkan alkaloid dan mikotoksin. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian tentang antagonisme cendawan endofit terhadap *Fusarium* sp. pada tanaman buah naga (*Hylocereus*



*polyrhizus*). Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisir, menghitung laju pertumbuhan, daya hambat terhadap *Fusarium* sp. dan mekanisme antagonisme cendawan endofit terhadap *Fusarium* sp pada tanaman buah naga.

#### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2017. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Tempat pengambilan sampel tanaman sakit dan tanaman sehat, di lahan 1, 2 dan 3 (L1, L2 dan L3) di Desa Batuah, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara

#### Bahan

Bahan yang digunakan bagian tanaman yang sakit dan sehat, media PDA, aquades, kapas, spirtus, tisu dan alkohol 70%. Alat yang digunakan adalah pisau, plastik sampel, kertas label, alat dokumentasi dan alat tulis, mikroskop, entkas, petridish steril, lampu spirtus, jarum ose, tabung reaksi, pinset, beaker glass, optilab, timbangan analitik dan buku kunci identifikasi cendawan.

#### Metode

Penelitian antagonisme menggunakan metode oposisi langsung secara in vitro yaitu antagonis cendawan endofit terhadap cendawan *Fusarium* sp. Isolat *Fusarium* sp. berasal dari tanaman buah naga di lapangan yang bergejala busuk kuning.

Isolasi dilakukan dengan cara bagian tanaman yang sakit dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir, kemudian memotong jaringan tanaman yang sakit sepanjang 1 cm. Selanjutnya, bagian tanaman dipotong kecil-kecil dan di sterilkan dengan memasukkan ke dalam alkohol 70% selama 1 menit, lalu bilas dengan aquades. Tiriskan pada tisu sampai kering, lalu tanam pada media PDA. Amati setiap hari selama 1 minggu. Cendawan yang tumbuh kemudian di murnikan, lalu identifikasi dibawah mikroskop dan menggunakan buku kunci identifikasi cendawan.

Isolat cendawan endofit berasal dari hasil isolasi cendawan pada akar dan sulur tanaman buah naga yang sehat. Sampel sulur dan akar dipotong-potong sepanjang 1 cm, kemudian disterilkan dengan alkohol 70% selama 1 menit, lalu bilas menggunakan aquades. Tumbuhkan pada media PDA, amati setiap hari selama 1



g laju  
agonis

minggu. Cendawan yang tumbuh kemudian di murnikan, diamati di bawah mikroskop. Identifikasi cendawan menggunakan buku kunci identifikasi cendawan.

litian  
nian  
man  
tan

**Makroskopis dan mikroskopis.** Makroskopis cendawan *Fusarium* sp. dan cendawan endofit yang meliputi warna dan bentuk koloni. Mikroskopis cendawan *Fusarium* sp. dan cendawan endofit yang meliputi konidia, konidiofor, dan fialid diamati di bawah mikroskop menggunakan buku identifikasi cendawan oleh Samson *et al.* (1984) dan Alexopoulos and Mims (1979).

**Laju pertumbuhan.** Laju pertumbuhan cendawan (cm) dilakukan dengan mengukur diameter koloni masing-masing cendawan setiap hari setelah inkubasi menggunakan penggaris.

**Daya hambat.** Persentase daya hambat berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Alfizar *et al.* (2013), yaitu:

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

Keterangan:

P: Persentase daya hambat (antagonisme)

r1: Panjang jari-jari koloni patogen yang menjauhi koloni cendawan antagonis (cm)

r2: Panjang jari-jari koloni patogen yang mendekati koloni cendawan antagonis (cm)

**Mekanisme hambatan.** Pengamatan mekanisme hambatan berupa kompetisi, antibiosis dan parasitisme. Menurut Rompas (2011) ada tiga mekanisme hambatan yaitu a. Kompetisi; ditunjukkan dengan lambatnya pertumbuhan jari-jari koloni *Fusarium* sp. yang menuju cendawan endofit, b. Antibiosis; ditunjukkan dengan adanya zona bening antara cendawan *Fusarium* sp. dan cendawan endofit, c. Parasitisme yang ditunjukkan dengan pertumbuhan cendawan endofit yang menutupi seluruh media termasuk cendawan *Fusarium* sp.

**Cendawan antagonis terpilih.** Penentuan isolat antagonis terpilih diambil dari hasil persentase penghambatan cendawan endofit yang lebih dari 50% (Sunariasih *et al.*, 2014).

### Hasil dan Pembahasan

**Cendawan *Fusarium* sp. dan cendawan antagonis.** Hasil eksplorasi di lapangan, isolasi cendawan patogen dari tanaman buah naga yang terserang penyakit busuk kuning ditemukan *Fusarium* sp. Cendawan endofit diisolasi dari





bagian akar dan sulur tanaman buah naga sehat. Cendawan endofit yang diperoleh dari akar adalah, *Aspergillus* sp., *Pythium* sp., *Trichoderma* sp. dan dari sulur adalah *Acremonium* sp., dan *Aureobasidium pullulans*.

**Laju Pertumbuhan Cendawan.** Pertumbuhan cendawan endofit dihitung dengan mengukur diameter koloni di media PDA pada cawan petri. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa ada beberapa cendawan endofit yang pertumbuhannya lebih cepat dan lebih lambat dari *Fusarium* sp. Pada hari ke-3 setelah inokulasi, cendawan endofit yang memiliki pertumbuhan lebih cepat dari cendawan pada pertumbuhan *Fusarium* sp. adalah *A. pullulans* L3, *Pythium* sp. L1, *Trichoderma* sp. L1, L2 dan L3. Pertumbuhan tercepat pada hari ke 3 setelah inokulasi adalah *Trichoderma* sp. L1 dengan diameter koloni 3,0 cm. Bertambahnya waktu, tidak seiring dengan kecepatan tumbuh pada setiap cendawan endofit. Pada hari ke-7 setelah inokulasi cendawan antagonis yang pertumbuhannya lebih cepat dibanding cendawan *Fusarium* sp. adalah *Acremonium* sp. L3, *Pythium* sp. L1 dan L2, *Trichoderma* sp. L1, L2, dan L3. Pertumbuhan tercepat cendawan endofit pada hari ke 7 setelah inokulasi adalah *Trichoderma* sp. L1 yaitu 5,9 cm. Ganjar (2006) menyebutkan pertumbuhan cendawan dapat dipengaruhi oleh faktor substrat, cahaya, kelembaban, suhu dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya.

Tabel 1. Pertumbuhan (cm) dan Laju Pertumbuhan cm/hari) Cendawan Endofit dan Cendawan *Fusarium* sp.

No	Nama Cendawan	Pengamatan hari ke-		Laju Pertumbuhan Per 4 Hari
		3	7	
1.	<i>Fusarium</i> sp.	2,0 cm	4,0 cm	2,0 cm
2.	<i>Acremonium</i> sp. L3	1,7 cm	4,1 cm	2,4 cm
3.	<i>Aureobasidium pullulans</i> L3	2,7 cm	3,8 cm	1,1 cm
4.	<i>Aspergillus</i> sp. L1	2,0 cm	3,0 cm	1,0 cm
5.	<i>Aspergillus</i> sp. L2	1,8 cm	3,6 cm	1,8 cm
6.	<i>Aspergillus</i> sp. L3	1,8 cm	3,3 cm	1,5 cm
7.	<i>Pythium</i> sp. L1	2,2 cm	5,2 cm	3,0 cm
8.	<i>Pythium</i> sp. L2	1,8 cm	4,3 cm	2,5 cm
9.	<i>Trichoderma</i> sp. L1	3,0 cm	5,9 cm	2,9 cm
10.	<i>Trichoderma</i> sp. L2	2,8 cm	5,3 cm	2,5 cm
11.	<i>Trichoderma</i> sp. L3	2,6 cm	5,4 cm	2,8 cm

Laju pertumbuhan miselium pada koloni beberapa cendawan endofit sangat dipengaruhi dengan panjang diameter koloni pada awal pengamatan. Apabila pada awal pengamatan diameter koloninya rendah maka pada akhir pengamatan juga rendah atau sebaliknya. Contoh cendawan endofit yang laju pertumbuhannya rendah adalah *Aspergillus* sp. L1, L2 dan L3. Cendawan endofit yang laju



pertumbuhannya tinggi adalah *Pythium* sp., (0,75 cm/hari), *Trichoderma* sp. L1, L2 dan L3 (rata-rata 0,69 cm/hari). Tetapi ada cendawan endofit yang awal pengamatan pertumbuhannya rendah dan tinggi pada akhir pengamatan yaitu *Acremonium* sp. L3 (0,60cm/hari) dan *Pythium* sp. L2 (0,63 cm/hari). Dari hasil pengamatan tersebut di atas, terlihat adanya variasi pertumbuhan dan laju pertumbuhan cendawan endofit tersebut. Laju pertumbuhan cendawan endofit yang tinggi diharapkan seiring dengan tingkat kemampuannya dalam menekan pertumbuhan cendawan antagonis dalam hal ini cendawan *Fusarium* sp.

**Persentase Penghambatan.** Pada pengamatan pada hari ke-3 setelah inokulasi, terdapat 4 cendawan endofit yang berpotensi sebagai cendawan antagonis yaitu yang penghambatannya lebih besar atau sama dengan 50%. Cendawan tersebut adalah *Aspergillus* sp. L3, *Phytium* sp. L2, *Trichoderma* sp. L1, dan L3. Cendawan *Trichoderma* sp. L3 memiliki daya hambat terbesar yaitu 84,48%. Daya hambat *Trichoderma* sp. sesuai dengan pertumbuhan diameter koloni cendawan, tetapi tidak pada *Aspergillus* sp. dan *Pythium* sp. L2. Pengamatan pada hari ke 7 setelah inokulasi jumlah cendawan endofit yang mampu menghambat perkembangan cendawan *Fusarium* sp. lebih besar atau sama dengan 50% bertambah menjadi 7 isolat cendawan. Cendawan antagonis tersebut adalah *Acremonium* sp. L3, *Aureobasidium pullulans* L3, *Aspergillus* sp. L3, *Phytium* sp. L1 dan L2, *Trichoderma* sp. L1 dan L3. Rendahnya laju pertumbuhan koloni *Aspergillus* sp. L3 dan *A. pullulans* L3, ternyata tidak mempengaruhi daya hambat cendawan ini terhadap *Fusarium* sp. Diduga selain laju pertumbuhan koloni, senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh cendawan antagonislah yang lebih berperan terhadap daya hambatnya. Lebih jelasnya daya hambat cendawan endofit dapat dilihat pada hari ke 3 dan ke 7 setelah inokulasi dapat dilihat pada Tabel 2.

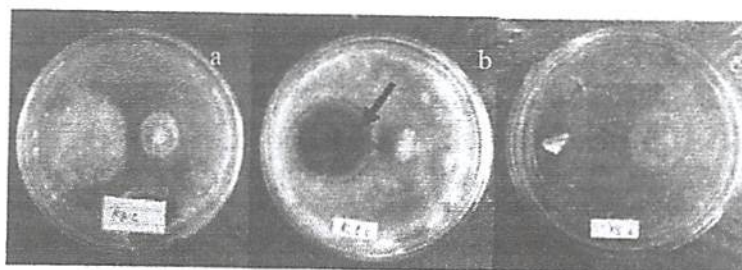


Tabel 2. Daya Hambat Cendawan Endofit Terhadap Cendawan *Fusarium* sp.

No	Sumber isolat	Nama Cendawan	Rata-rata daya hambat hari ke-	
			3	7
1.	Akar	<i>Acremonium</i> sp. L3	43,83%	71,66%
2.	Sulur	<i>Aureobasidium pullulans</i> L3	43,85%	57,17%
3.	Sulur	<i>Aspergillus</i> sp. L1	39,72%	42,66%
4.	Sulur	<i>Aspergillus</i> sp. L2	30,49%	34,04%
5.	Sulur	<i>Aspergillus</i> sp. L3	61,50%	74,29%
6.	Akar	<i>Phytium</i> sp. L1	41,66%	67,66%
7.	Akar	<i>Phytium</i> sp. L2	57,15%	100,00%
8.	Sulur	<i>Trichoderma</i> sp. L1	84,48%	94,66%
9.	Sulur	<i>Trichoderma</i> sp. L2	41,14%	47,37%
10.	Sulur	<i>Trichoderma</i> sp. L3	50,49%	61,91%

Cendawan *Trichoderma* sp. paling tinggi daya hambatnya, hal ini karena cendawan ini menghasilkan sejumlah besar enzim seperti glukukanase, selulase, dan kitinase yang dapat membuat lisis dinding hifa cendawan patogen (Soesanto, 2008). Pengamatan pada hari ke-7, daya hambat terbesar adalah cendawan *Phytium* sp. yaitu 100%. Cendawan *Phytium* sp. dapat mengeluarkan enzim hidrolase pada substrat untuk mendekomposisi molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga mudah diserap oleh hifa. Oleh sebab itu pertumbuhan *Phytium* sp. paling cepat dan miselium sudah menutupi seluruh permukaan koloni *Fusarium* sp.

**Mekanisme Antagonis.** Mekanisme antagonis terhadap cendawan patogen secara umum dibagi tiga macam yaitu kompetisi terhadap tempat tumbuh dan nutrisi, antibiosis dan parasitisme (Baker dan cook, 1982). Terdapat beberapa species *Trichoderma* memproduksi siderofor yang mengkhelat besi dan menghentikan pertumbuhan cendawan lain.



Gambar 2. Mekanisme Antagonis, a. Kompetisi, b. Antibiosis, c. Parasitisme



Cendawan antagonis *Acremonium* sp. L3, *Aureobasidium pullulans* sp. L3, *Phytium* sp. L1 dan L2 menunjukkan mekanisme hambatan berupa kompetisi (Gambar 2a). Mekanisme kompetisi tersebut ditunjukkan dengan lambatnya pertumbuhan koloni cendawan *Fusarium* sp. yang ke arah cendawan antagonis. Hal ini di dukung oleh pernyataan Octriana (2011), bahwa kompetisi antara cendawan antagonis dan cendawan patogen menyebabkan cendawan patogen tidak memiliki ruang untuk tempat hidupnya, sehingga pertumbuhannya terhambat.

Pada cendawan antagonis *Aspergillus* sp. L3 menunjukkan mekanisme antibiosis (Gambar 2b), hal ini ditunjukkan dengan adanya zona bening di antara cendawan *Aspergillus* sp. dan cendawan *Fusarium* sp. Cendawan antagonis yang mengeluarkan zat antibiosis dapat dibuktikan dengan tidak tumbuhnya cendawan patogen pada media yang terdapat zona bening. Sudantha *et al.* (2011), menyebutkan bahwa cendawan antagonis mempunyai aktivitas tinggi dalam menghasilkan enzim yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen.

Cendawan *Trichoderma* sp. L1 dan L3 pada pengamatan keempat telah menunjukkan mekanisme antagonis berupa parasitisme (Gambar 2c). Hal ini karena pertumbuhan cendawan *Trichoderma* sp. dapat tumbuh menutupi sebagian permukaan cendawan *Fusarium* sp. Menurut Soesanto (2008), bahwa agen antagonis hidup sebagai hiperparasit, menghasilkan antibiotik dan mempunyai kemampuan tumbuh yang lebih cepat, sehingga dapat terjadi persaingan dalam ruang dan nutrisi. Purwantisari *et al.* (2009) melaporkan bahwa semakin cepat pertumbuhan cendawan antagonis, maka pertumbuhan cendawan patogen akan semakin terdesak karena kehabisan ruang tumbuh.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian antagonism cendawan endofit pada tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap cendawan *Fusarium* sp. penyebab busuk kuning adalah sebagai berikut (1) Cendawan endofit yang berpotensi sebagai cendawan antagonis adalah: *Acremonium* sp., *Aureobasidium pullulans* L3, *Aspergillus* sp. L3, *Pythium* sp. L1 dan L2, *Trichoderma* sp. L1, dan L3. (2) Laju pertumbuhan koloni cendawan endofit tidak mutlak menentukan kemampuannya sebagai cendawan antagonis. (3) Mekanisme antagonis pada cendawan



*Acremonium* sp. L3, *Aureobasidium pullulans* sp. L3, *Pythium* sp. L1 dan *Pythium* sp. L2, adalah kompetisi; *Aspergillus* sp. L3 adalah antibiosis; dan *Trichoderma* sp. L1, dan L3 adalah parasitisme.

#### Daftar Pustaka

- Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. Introductory mycology\_4th Ed., 869 pp. John Wiley and Sons. New York.
- Alfizar, Marlina, Susanti F. 2013. Kemampuan Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap Beberapa Cendawan Patogen In Vitro. J. Floratek.8: 45-51. 19 Oktober 2016.
- Baker KF, Cook RJ. 1982. Biological control of plant pathogens. The American Phytopathology Society. Minnesota Fravel.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kaltim. 2014. Data Tanaman Buah Naga Kecamatan Loa Janan. Kantor Cabang Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kaltim. Loa Janan.
- Gandjar I. 2006. *Mikologi : Dasar Dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Kusumawardani Y, Sulistyowati L, Cholil A. 2015. Potensi antagonis cendawan endofit pada tanaman lada (*Piper nigrum* L.) terhadap cendawan *Phytophthora capsici* L. penyebab penyakit busuk pangkal batang. *Jurnal HPT*. Vol 3(1). 21-29. 11 September 2016. ISSN: 2338-4336.
- Octriana L. 2011. Potensi Agen Hayati Dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytium* sp. secara in vitro. *Buletin Plasma Nutfah*. Vol. 17 No. 2: 138-142. 05 Juni 2017.
- Purwantisari S, Hastuti RB. 2009. Uji Antagonisme Cendawan Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. *Bioma*. Vol 11 No 1: 24-32. 05 Juni 2017.
- Rompas JPh. 2011. Mekanisme pengendalian hayati penyakit tumbuhan. [http://rompasunpal/pengendalian hayati](http://rompasunpal/pengendalian%20hayati). 23 November 2016.
- Samson RA, Hoekstra ES, van Oorschot CAN. 1984. Introduction To Food-Borne Fungi. Institute of The Royal Netherlands Academic of Arts and Sciences. The Netherlands.
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendali Hayati Penyakit Tanaman*. Rajawali Press. Jakarta.
- Sudantha IM, Abadi AL. 2011. Uji Efektivitas Beberapa Jenis Cendawan Endofit *Trichoderma* spp. Isolat Lokal NTB terhadap Cendawan *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Penyebab Penyakit Busuk Batang pada Bibit Vanili. *Crop Agro*. Vol 4 No 2: 64-73. 17 Mei 2017.
- Sunariasih NPL, Suada I.K, Suniti NW. 2014. Identifikasi Cendawan Endofit dan Uji Daya Hambatnya terhadap *Pyricularia oryzae* Cav. Secara In Vitro. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 3 No. 2. ISSN: 2301-6515. 16 Mei 2017.

