

Eksplorasi Cendawan Rizosfer Asal Tahura Sultan Adam Yang Dapat Bersifat Sebagai Agens Antagonis Terhadap *Fusarium Oxysporum* Secara *In Vitro*

Irfan*, Yusriadi Marsuni, Dewi Fitriyanti

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author : *Irfanifan014@gmail.com

Received: 02 April 2021; Accepted: 28 April 2021; Published: 04 Mei 2021

ABSTRACT

Soil is an arrangement that contains microbes. The rhizosphere is a soil component related to the root system of plants and generally, the number of inhabitants of the rhizosphere is more dominant than non-rhizosphere soil. Microorganisms in the soil, especially the rhizosphere, have great benefits for plants and have potential as biological agents. Exploration of fungi has been carried out in the rhizosphere from TAHURA SA to obtain antagonistic microorganisms that can suppress *Fusarium wilt disease (Fusarium oxysporum)* in vitro. The research method in the field, namely the exploratory method, is then followed by activities in the laboratory which include isolation, purification, antagonistic test based on the percentage of inhibitory power, observation of interaction mechanisms, and identification of antagonistic fungi. This study was structured with a one-factor RAL, namely the antagonistic agent. The exploration results obtained 10 fungal isolates from rhizosphere tarap and meranti putih. In the results of the antagonist test based on the inhibitory power, only four isolates were selected as the antagonist agents, namely I1T, I2T, I5T, and I3M with an inhibition power of 75.66%, 72.66%, 63.33%, and 69.66% respectively. Antagonistic fungi inhibit pathogenic fungi by interaction mechanisms of space competition and parasitism. Macroscopic and microscopic observations showed that the fungus originated from *Trichoderma* sp., And *Aspergillus*.

Keywords: Soil, exploration, antagonistic agent

ABSTRAK

Tanah adalah suatu susunan yang mengandung mikroba di dalamnya. Rizosfer adalah komponen tanah yang berkaitan dengan sistem akar tanaman dan umumnya jumlah penghuni rizosfer lebih dominan dibandingkan dengan tanah bukan rizosfer. Mikroorganisme dalam tanah khususnya rizosfer, mempunyai manfaat yang besar bagi tanaman dan berpotensi sebagai agen hayati. Eksplorasi cendawan telah dilakukan pada rizosfer asal TAHURA SA dengan tujuan untuk mendapatkan mikroorganisme yang bersifat antagonis yang dapat menekan penyakit layu *Fusarium (Fusarium oxysporum)* secara *in vitro*. Metode penelitian saat di lapangan yaitu metode eksploratif kemudian dilanjutkan dengan kegiatan di laboratorium yang meliputi isolasi, pemurnian, uji antagonis berdasarkan persentase daya hambat, pengamatan mekanisme interaksi dan identifikasi cendawan antagonis. Penelitian ini disusun dengan RAL satu faktor yaitu agens antagonis. Hasil eksplorasi didapatkan 10 isolat cendawan asal rizosfer tarap dan meranti putih. Pada hasil uji antagonis berdasarkan daya hambat hanya empat isolat yang terpilih sebagai agens antagonis yaitu I₁T, I₂T, I₅T dan I₃M dengan masing - masing daya hambat 75,66%, 72,66%, 63,33% dan 69,66%. Cendawan antagonis menghambat cendawan patogen dengan mekanisme interaksi kompetisi ruang dan parasitisme. Hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis menunjukkan cendawan tersebut berasal dari *Trichoderma* sp., dan *Aspergillus*.

Kata kunci : Tanah, eksplorasi, agens antagonis

Pendahuluan

Tanah merupakan satu kesatuan yang di dalamnya terdapat berbagai jenis mikroba penghuni tanah. Populasi mikroba di dalam tanah mempunyai jumlah yang berbeda-beda. Banyaknya jumlah mikroba yang menghuni tanah dapat mempengaruhi kepada sifat tanah maupun pertumbuhan tanaman. Dengan

mengetahui jumlah dan aktivitas mikroba di dalam tanah dapat menunjukkan apakah tanah tersebut baik atau tidak, karena banyaknya mikroba yang menghuni tanah tersebut menandakan tersedianya sumber daya yang mencukupi untuk perkembangan mikroba (Saraswati *et al.*, 2007). Berbagai macam mikroorganisme hidup di dalam tanah seperti bakteri,

jamur dan alga. Kualitas suatu tanah dapat dilihat dari populasi mikroorganisme yang menghuni tanah tersebut (Apsal, 2018).

Rizosfer adalah lapisan tanah yang berhubungan dengan area perakaran tanaman. Keberadaan penghuni rizosfer mempunyai jumlah yang lebih besar dibandingkan lapisan tanah lainnya (Simatupang, 2008). Keberadaan mikroorganisme tersebut ada yang berfungsi sebagai pemacu kesuburan tanaman serta berfungsi sebagai agens antagonis terhadap patogen tular tanah. Patogen tular tanah banyak menyerang tanaman hortikultura salah satunya adalah tanaman tomat, dalam budidaya tanaman tomat tidak lepas dari adanya serangan patogen *F. oxysporum* adanya serangan tersebut menyebabkan tidak maksimalnya produktivitas tanaman tomat. *F. oxysporum* dapat menyebar melalui tanah dan mampu bertahan hidup di dalam tanah tanpa adanya inang (Huda, 2010). Cendawan ini dapat mengakibatkan layu dan busuk pada tanaman. *F. oxysporum* mempunyai inang yang sangat banyak yaitu mulai dari tanaman semusim hingga tanaman tahunan (Semangun, 2004).

Mikroorganisme antagonis mempunyai potensi untuk digunakan sebagai pengendalian hayati. Mikroorganisme menguntungkan salah satunya bersifat antagonis sangat banyak jumlahnya, baik yang hidupnya disekitaran perakaran (rizosfer) maupun jaringan tanaman (endofit). Khususnya cendawan mempunyai potensi untuk digunakan dalam mengendalikan patogen tular tanah (Amaria *et al.*, 2013). Mikroorganisme dalam tanah khususnya rizosfer, mempunyai manfaat yang besar bagi pertumbuhan tanaman dan dapat berperan sebagai agen hayati. Namun kehidupan mikroorganisme dalam tanah sering mendapat tekanan sehingga jumlah mikroorganisme dalam tanah berkurang karena adanya perlakuan yang berlebihan oleh para petani (Noefitryani dan Hamzah, 2018). Berdasarkan SK Gubernur TAHURA SA ditetapkan sebagai kawasan konservasi di Kalimantan Selatan. Penetapan wilayah ini bertujuan untuk melestarikan keragaman plasma nutfah asli Kalimantan Selatan serta sebagai wadah penelitian vegetasi hutan hujan tropis dan tipe fauna yang ada di Kalimantan. Pada hasil isolasi cendawan rizosfer pada beberapa hutan rakyat di Sulawesi Selatan diketahui dari genus *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Fusarium*, *Bacillus*, *Coryneform*, *Clostridium*, *Streptomyces*, *Penicillium* dan *Erwinia* (Jufri, 2017). Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan pada tegakan suren diperoleh cendawan

rizosfer dari genus *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Rhizopus* dan *Fusarium* (Payangan *et al.*, 2019).

Berdasarkan refrensi yang ada, perlu dilakukan penelitian eksplorasi cendawan rizosfer asal TAHURA SA yang dapat bersifat sebagai agens antagonis terhadap *F. oxysporum* secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode eksplorasi yang dilakukan di TAHURA SA. Sampel tanah diperoleh secara acak pada pohon Tarap dan Meranti Putih dengan 4 titik sesuai arah mata angin pada setiap tanaman dan lakukan pengulangan sebanyak 5 pohon. Patogen diperoleh dari koleksi Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan di laboratorium meliputi isolasi, pemurnian, penentuan calon cendawan antagonis dan uji antagonis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Persiapan penelitian

Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan

Sampel tanah didapatkan secara acak pada pohon Tarap dan Meranti Putih. Selanjutnya mengambil sampel tanah sebanyak 50 gram pada 4 titik sesuai arah mata angin dengan kedalaman 10-25 cm pada setiap tanaman. Setiap titik sampel tanah yang diperoleh dari masing - masing pohon dimasukkan ke dalam tempat sampel dan diberi kode. Lakukan pengulangan sebanyak 5 kali untuk 1 pohon.

Sterilisasi Alat alat yang berbahan dari gelas disterilkan dengan oven

Sterilisasi kering dikhususkan pada alat yang berbahan kaca menggunakan oven. Sebelum disterilkan cuci bersih dan dikeringkan alat selanjutnya alat yang ada bagian mulutnya disumbat dengan kapas dan dibungkus dengan kertas koran. Selanjutnya disterilkan selama 60 menit dengan oven pada suhu 170°C.

Pembuatan Media Martin Agar

Martin Agar dibuat dengan menggunakan pepton 5 gram, dextrose 10 gram, potassium phoshafe 1 gram, magnesium sulfate 0,50 gram, *Rose Bengal* 5%, agar 15 gram dan air akuades 1 liter.

Pembuatan Media PDA

Media PDA diolah dengan menggunakan kentang 200 g, agar 20 g, gula 20 g dan akuades 1 liter. Pembuatan media PDA adalah kentang yang sudah dikupas dan dicuci kemudian dipotong seperti dadu,

kemudian direbus dengan akuades sampai empuk dilanjutkan dengan menyaring ekstrak kentang. Agar dan gula dilarutkan ke dalam ekstrak kentang, campuran bahan tersebut diaduk sampai larut dan merata. Akuades ditambahkan hingga volume 1 liter apabila air ekstrak kentang tersebut kurang. Rebus sampai mendidih lalu tuangkan ke dalam botol kaca. Mulut botol kaca ditutup dengan aluminium foil lalu *cling wrap*, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf selama 30 menit dengan tekanan 15 Psi pada suhu 121°C.

Pelaksanaan Penelitian

Isolasi Mikroorganisme Asal Tahura

Isolasi mikroorganisme dilakukan menggunakan metode pengenceran. Plastik sampel berisi tanah yang telah di eksplorasi segera di isolasi di Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Sampel tanah tersebut di timbang sebanyak 10 g kemudian masukkan ke dalam botol kaca tambahkan akuades 90 ml. Homogenkan dengan menggunakan orbital shaker selama 30 menit dengan kecepatan 150 rpm. Selanjutnya ambil satu millimeter suspensi tersebut dicampurkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air akuades steril, dan fortex. Lakukan pengenceran 10^{-1} - 10^{-2} . Kemudian ambil 1 ml pada setiap pengenceran kemudian disebar pada media martin agar, kemudian ratakan dengan segitiga perata lalu *cling wrap* dan inkubasikan pada suhu ruang selama 7 hari, amati pertumbuhannya.

Pemurnian Calon Cendawan Antagonis

Pemurnian mikroorganisme antagonis dilakukan di LAF yaitu dengan menumbuhkan kembali hasil isolasi pada media Martin Agar. Pemurnian ini dilakukan pada setiap koloni dan bentuk yang dianggap berbeda. Setelah pemurnian maka akan didapatkan isolat murni calon cendawan antagonis.

Penentuan Calon Cendawan Antagonis

Penentuan cendawan antagonis akan diambil berdasarkan kriteria seperti lajunya pertumbuhan, warna yang menarik atau berbeda dan bentuk cendawan tersebut kemudian ditumbuhkan pada media PDA. Diharapkan mendapatkan calon cendawan antagonis sebanyak 10 isolat.

Perbanyakan Patogen

Patogen berasal dari koleksi Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Patogen diperbanyak dengan cara menumbuhkan kembali pada media PDA dan diamkan sampai cendawan memenuhi cawan.

Uji Antagonis

Uji antagonis dilakukan dengan mengambil kedua isolat uji yang diletakkan secara terbalik dan berdampingan dengan jarak 3 cm dari pinggir cawan. Untuk pengujian antagonis terhadap *F. oxysporum* disusun dengan RAL satu faktor, yaitu dengan satu jenis agens antagonis. Unit percobaan dilakukan sebanyak calon cendawan antagonis (10 calon cendawan antagonis) dengan 3 kali ulangan (d disesuaikan dengan calon antagonis) dan analisis ragam atau anova.

Inkubasi dan diamati setiap hari. Menurut Dharmaputra *et al.* 1999 perhitungan besarnya pengaruh persentase hambatan antagonis sebagai berikut :

$$P = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Persentase penghambatan

R1: Jari – jari koloni patogen yang menjauhi antagonis

R2: Jari – jari koloni patogen yang mendekati antagonis

Analisis Data

Uji antagonis terhadap *F. oxysporum* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor, yaitu dengan 1 jenis agens antagonis. RAL dilakukan sebanyak calon cendawan antagonis seperti 3 ulangan (d disesuaikan dengan calon cendawan antagonis), akan diuji kehomogenan dengan uji bartlett, jikalau tidak homogen akan dilakukan transformasi, jika data homogen akan dilanjutkan dengan analisis ragam atau anova dan jika berbeda nyata maka akan dilanjutkan uji nilai tengah (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Hasil eksplorasi agens antagonis asal TAHURA SA yang diperoleh sebanyak 10 isolat, yang terdiri dari 5 isolat asal rizosfer meranti putih dan 5 isolat asal rizosfer tarap. Karakteristik masing-masing isolat secara makroskopis seperti pada tabel berikut :

Pertumbuhan setiap isolat mempunyai diameter yang berbeda – beda. Empat isolat yaitu I₁T, I₂T, I₅T dan I₃M mampu tumbuh cepat hingga menutupi cawan pada hari ke tiga. Dan ada juga pertumbuhan isolat yang relatif cepat yaitu I₃T dan I₄M kemudian terdapat juga isolat yang pertumbuhannya tergolong lambat yaitu I₄T, I₁M, I₂M dan I₅M.

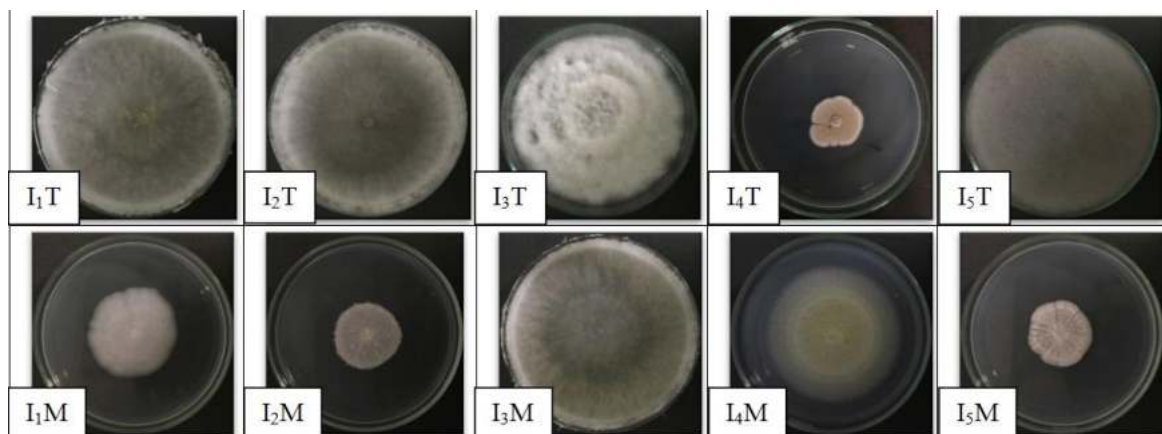
Hasil dari uji antagonis untuk uji daya hambat dari 10 perlakuan yang dilakukan, hanya 4 cendawan yang terpilih sebagai agens antagonis karena

mempunyai daya hambat diatas 50%.Yaitu isolat I₁T (75,66%), I₂T (72,66%), I₅T (63,33%) dan I₃M (69,66%) (Gambar 2). Empat isolat tersebut kemudian

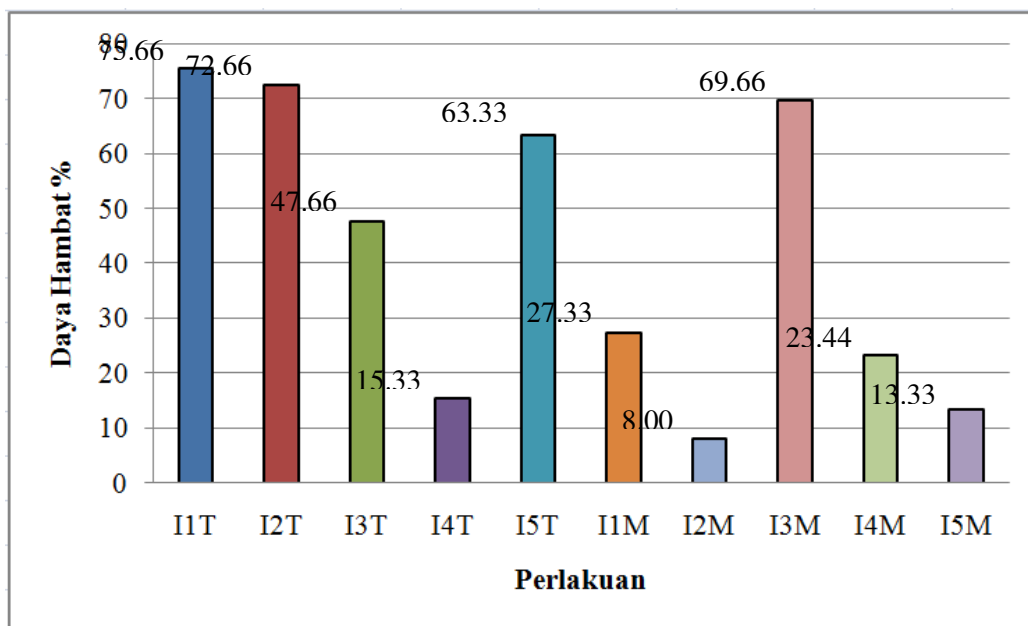
Tabel 1. Karakteristik makroskopis isolat cendawan rizosfer.

Isolat	Warna koloni		Tekstur
	Awal	Akhir	
I ₁ T	Putih	Hijau tua, tepi putih, tengah kuning	Halus seperti beludru
I ₂ T	Putih	Hijau tua, tepi putih	Halus seperti beludru
I ₃ T	Putih	Putih	Tebal seperti kapas
I ₄ T	Hijau tua, tepi putih	Hijau tua, tepi putih	Kasar dan tipis
I ₅ T	Abu-abu	Abu-abu	Tebal seperti beludru
I ₁ M	Putih	Putih	Tebal seperti kapas
I ₂ M	Putih	Putih	Serabut dan tipis
I ₃ M	Putih	Hijau tua, tepi putih	Halus seperti beludru
I ₄ M	Kuning muda	Kuning tua menyerupai cincin	Kasar seperti granular
I ₅ M	Putih	Abu-abu seperti cincin, tepi putih	Kapas

Keterangan : T = Tarap M = Meranti



Gambar 1. Hasil eksplorasi agens antagonis asal TAHURA SA.



Gambar 2. Grafik persentase daya hambat 10 agens antagonis pada hari keenam

Tabel 3. Pengamatan interaksi mekanisme

Kode Isolat	Mekanisme Interaksi			Asal Sampel
	Kompetisi	Antibiosis	Parasitisme	
I ₁ T	+	-	+	Rizosfer Tarap
I ₂ T	+	-	+	Rizosfer Tarap
I ₃ T	-	-	-	Rizosfer Tarap
I ₄ T	-	+	-	Rizosfer Tarap
I ₅ T	+	-	+	Rizosfer Tarap
I ₁ M	-	+	-	Rizosfer Meranti
I ₂ M	-	+	-	Rizosfer Meranti
I ₃ M	+	-	+	Rizosfer Meranti
I ₄ M	-	-	-	Rizosfer Meranti

Keterangan : (+) terjadi interaksi (-) tidak terjadi interaksi

Mekanisme interaksi antara patogen dengan antagonis terbagi menjadi tiga yaitu; kompetisi ruang, antibiosis dan parasitisme. Isolat cendawan antagonis menunjukkan bahwa isolat I₁T, I₂T, I₅T, dan I₃M mempunyai keunggulan dalam kompetisi ruang dan parasitisme (Tabel 2). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan adanya mekanisme interaksi antibiosis berdasarkan zona bening antara cendawan antagonis terhadap *F. oxysporum* yaitu isolat I₄T, I₁M, I₂M dan I₅M.

Pada uji daya hambat 10 isolat uji yang ditumbuhkan bersama dengan *F. oxysporum* menunjukkan bahwa hanya 4 isolat uji yang dapat menekan *F. oxysporum* yaitu pada perlakuan I₁T, I₂T, I₅T dan I₃M (Gambar 3).

Hasil analisis ragam pada uji ANOVA menyatakan bahwa perlakuan dari agens antagonis berpengaruh sangat nyata dalam menghambat *F. oxysporum* dan pada uji beda nilai tengah menunjukkan bahwa masing - masing isolat mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menghambat *F. oxysporum* (Tabel 3).

Pengamatan mikroskopis isolat I₁T dan I₂T mempunyai bentuk fialid yang panjang, konidiofor terlihat panjang dan konidia berbentuk oval. Isolat I₃M mempunyai bentuk susunan fialid yang pendek dan terlihat gemuk, konidia berbentuk oval serta konidiofornya terlihat pendek. Isolat I₅T mempunyai bentuk konidiofor terlihat panjang dan tidak bercabang

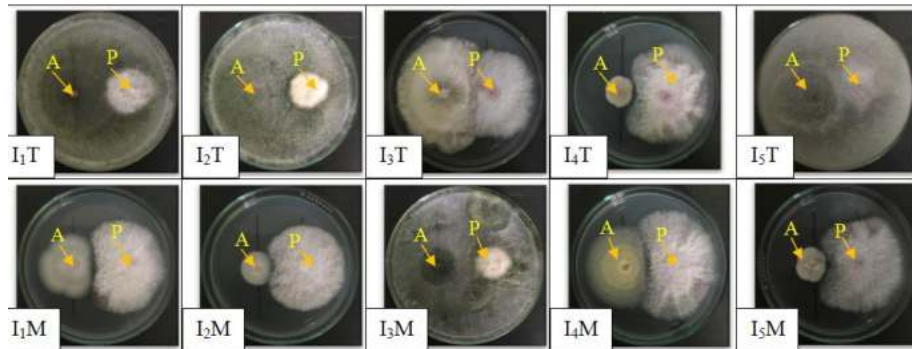
kemudian mempunyai konidium yang seperti bola (Gambar 5).

Tabel 3. Hasil uji beda nilai tengah untuk persentase daya hambat.

No	Kode	Daya Hambat %
1	I ₂ M	08.00 a
2	I ₅ M	13.33 b
3	I ₄ T	15.33 c
4	I ₄ M	23.33 d
5	I ₁ M	27.33 e
6	I ₃ T	47.67 f
7	I ₅ T	63.33 g
8	I ₃ M	69.67 h
9	I ₂ T	72.67 i
10	I ₁ T	75.67 j

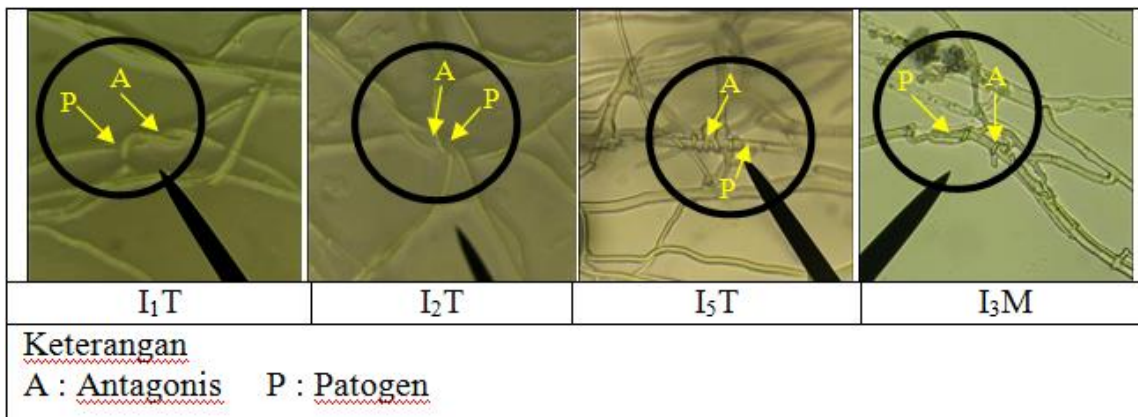
Keterangan : (a, b, c) beda nyata presentase daya hambat

Pengamatan secara mikroskopis isolat cendawan antagonis yaitu I₁T, I₂T, I₅T dan I₃M menunjukkan adanya mekanisme interaksi parasitisme. Cendawan antagonis memparasit *F. oxysporum* dengan mekanisme hifa cendawan antagonis mendekati hifa *F. oxysporum* kemudian hifa cendawan antagonis melilit hifa *F. oxysporum* seperti membentuk kumparan (Gambar 4).



Keterangan :
A : Antagonis B : Patogen

Gambar 3. Pertumbuhan 10 agens antagonis pada hari keenam



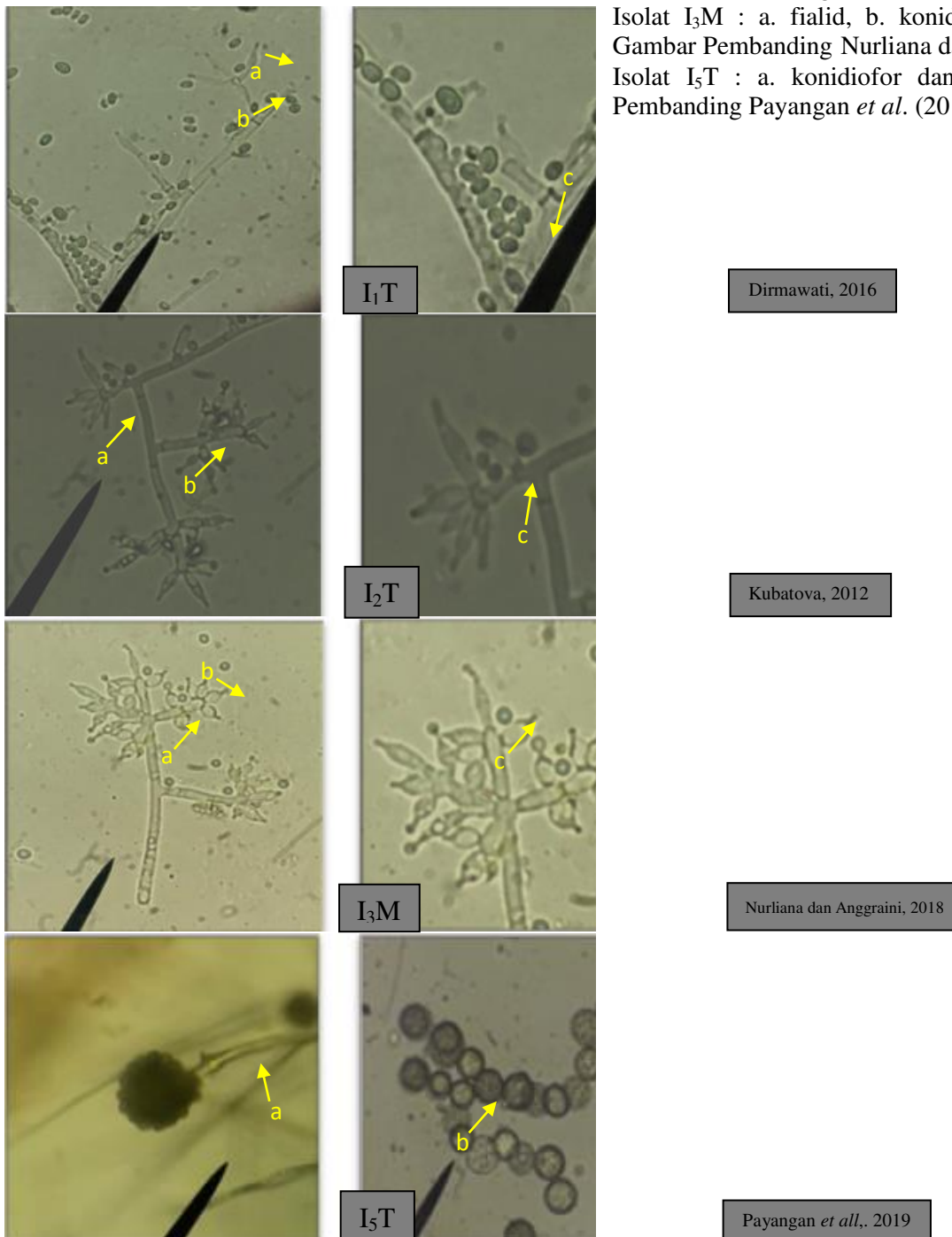
Keterangan
A : Antagonis P : Patogen

Gambar 4. Pengamatan parasitisme selama enam hari.

Isolat I₂T : a. fialid, b. konidiofor dan c. konidia.
Gambar Pembanding Kubatova (2012)

Isolat I₃M : a. fialid, b. konidiofor dan c. konidia.
Gambar Pembanding Nurliana dan Anggraini (2018)

Isolat I₅T : a. konidiofor dan b. konidia. Gambar
Pembanding Payangan *et al.* (2019)



Gambar 5. Mikroskopis 4 cendawan

agens antagonis

Keterangan:

Isolat I₁T : a. fialid, b. konidiofor dan c. konidia.
Gambar Pembanding Dirmawati (2016)

Kesimpulan

1. Hasil eksplorasi cendawan rizosfer asal TAHURA SA diperoleh 10 isolat cendawan dengan tekstur dan warna koloni yang beragam serta pertumbuhan diameter yang bervariasi.
2. Isolat uji I₁T, I₂T, I₅T dan I₃M dengan daya hambat masing masing sebesar (75.66%), (72.66%), (63.33%) dan (69.66%) berpotensi sebagai agens antagonis terhadap *F. oxysporum* berdasarkan persentase daya hambat >50%.

Simatupang, D.S. 2008. Berbagai Mikroorganisme Rhizosfer pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika (Pkbt) Ipb Desa Ciomas, Kecamatan Pasirkuda, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Daftar Pustaka

- Amaria, W., Taufiq E dan Harni R. 2013. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih *Rigidoporus microporus* pada tanaman karet. *Buletin Ristri*, 4(1): 55-64.
- Apsal, H.P. 2018. Eksplorasi mikroorganisme di lahan rawa pasang surut pada empat tipe luapan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Huda, M. 2010. Pengendalian layu fusarium pada tanaman pisang (*Musa Paradisiacal* L.) secara kultur teknis dan hayati. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jufri, S.W. 2017. Identifikasi dan karakterisasi mikroba rhizosfer pada hutan rakyat bitti (*Vitex cofassus reinw*), jati (*Tectona grandis*), dan jabon merah (*Anthocephalus macropyllus*). Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Noerfitriyani dan Hamzah. 2018. Inventarisasi jenis – jenis cendawan pada rhizosfer pertanaman padi. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1)11-21.
- Payangan, R.Y., Gusmiaty dan Restu, M. 2019. Eksplorasi cendawan rhizosfer pada tegakan hutan rakyat suren untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Biologi Makasar*, 4(2): 153-160.
- Saraswati, R., Husen, E dan Simanungkalit, R.D.M. 2007. Metode analisis biologi tanah. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Laham Pertanian. Bogor.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.