

UJI KEMAMPUAN ISOLAT JAMUR *Trichoderma* spp. SEBAGAI ANTAGONIS *Ganoderma boninense* DAN *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF)

ABILITY TEST OF Trichoderma spp. ISOLATE AS ANTAGONIST OF *Ganoderma boninense* AND PLANT GROWTH PROMOTING FUNGI (PGPF)

Yohan Yogaswara*, Radix Suharjo, Suskandini Ratih dan Cipta Ginting

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1 Bandar Lampung 35145

*E-mail: yogaswarayohan@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the ability of Trichoderma spp. Isolate that collection of Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung as an antagonist against Ganoderma boninense and also its ability as a Plant Growth Promoting Fungi (PGPF). Testing of Trichoderma spp. as an antagonist include tests for growth, spore density, and viability. Testing of Trichoderma spp. as PGPF (Plant Growth Promoting Fungi) using cucumber plants F1 variety to obtain the ability of Trichoderma spp. in improving cucumber plant performance. The data obtained were analyzed by analysis of variance and further tested DMRT (Duncan's Multiple Range Test) at 5% level. The results showed that all isolates of Trichoderma spp. can act as an antagonist against Ganoderma boninense. In the PGPF test, there were 3 isolates of Trichoderma spp. which showed the best performance as a plant growth promoting namely L1, L5 and L10 isolates. In addition, these isolates also have good antagonistic.

Keywords: antagonists, Ganoderma boninense, Plant Growth Promoting Fungi, Trichoderma spp

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Trichoderma* spp. Koleksi Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai antagonis terhadap jamur *Ganoderma boninense* dan juga kemampuannya sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). Pengujian jamur *Trichoderma* spp. sebagai antagonis meliputi uji pertumbuhan, kerapatan spora, dan viabilitas. Pengujian jamur *Trichoderma* spp. sebagai PGPF (*Plant Growth Promoting Fungi*) menggunakan tanaman indikator timun varietas F1 untuk memperoleh hasil berupa parameter yang menunjukkan kemampuan jamur *Trichoderma* spp. dalam meningkatkan performa tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan diuji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan semua isolat *Trichoderma* spp. yang dapat berperan sebagai antagonis terhadap jamur *Ganoderma boninense*. Pada uji PGPF, terdapat 3 isolat *Trichoderma* spp. yang menunjukkan performa paling baik sebagai pemacu pertumbuhan tanaman yaitu isolat L1, L5 dan L10. Selain itu isolat tersebut juga memiliki daya antagonis yang baik.

Kata Kunci : *Trichoderma* sp., *Ganoderma boninense*, antagonis, kerapatan spora, viabilitas, PGPF

PENDAHULUAN

Salah satu kendala dalam budidaya kelapa sawit adalah penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*. Penyakit BPB berkembang sangat pesat terutama pada iklim dengan curah hujan tinggi seperti Indonesia sehingga menyebabkan kerugian yang cukup signifikan bagi produksi kelapa sawit. Di beberapa perkebunan di Indonesia, penyakit ini menyebabkan kematian pada kelapa sawit hingga 80% atau lebih dari populasi kelapa sawit dan hal tersebut menyebabkan penurunan produk kelapa sawit per satuan luas (Susanto, 2011).

Saat ini pengendalian terhadap patogen pada tanaman masih bertumpu pada penggunaan pestisida sintetik, termasuk pengendalian terhadap jamur *Ganoderma boninense*. Penggunaan pestisida sintetik ini secara terus-menerus telah banyak dilaporkan dapat membahayakan keselamatan hayati termasuk manusia dan keseimbangan ekosistem (Suwahyono, 2009). Pengendalian menggunakan fungisida sintetik akan meninggalkan residu pada tanaman maupun lingkungan (Samways, 1981). Selain itu, penambahan fungisida juga dapat menyebabkan resistensi jamur patogen tanaman terhadap fungisida yang digunakan (Semangun, 2007).

Salah satu cara pengendalian terhadap jamur *Gboninense* adalah menggunakan agens hayati berupa jamur *Trichoderma* spp. Berbagai laporan menyebutkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. mampu menghambat berbagai jenis patogen tanaman seperti *Fusarium* (Purnomo, 2006), *Rhizoctonia* (Andayaningsih, 2002), *Phytophthora* (Istikorni, 2002),

dan juga *G. boninense* (Susanto, 2002).

Selain sebagai antagonis, jamur *Trichoderma* spp. juga dilaporkan berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman atau biasa disebut sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). PGPF merupakan kelompok jamur pemacu pertumbuhan yang menghasilkan hormon pertumbuhan. Selain itu beberapa spesies PGPF dilaporkan mampu berperan sebagai antibiotik yang berfungsi menghambat pertumbuhan patogen disekitar tanaman (Shivana dkk., 1996 ; Worosuryani, 2006).

Di laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung terdapat isolat jamur *Trichoderma* spp. yang berasal dari Indonesian Culture Collection (InaCC), biotrop dan koleksi Laboratorium Bioteknologi Pertanian FP Unila. Isolat-isolat tersebut belum diketahui kemampuannya dalam menghambat jamur *G. boninense* dan kemampuannya sebagai PGPF. Untuk itu, perlu dilakukan pengujian terhadap kemampuan isolat jamur *Trichoderma* spp. tersebut sebagai antagonis *G. boninense* dan PGPF.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Juli 2016. Pengujian kemampuan jamur *Trichoderma* spp. sebagai PGPF dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Uji antagonisme jamur *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* spp. dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Percobaan ini disusun menggunakan Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dengan 12 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini merupakan 12 isolat jamur *Trichoderma* spp. yang berasal dari koleksi Laboratorium Bioteknologi Pertanian FP Unila, Indonesian Culture Collection (InaCC) dan Biotrop. Pengujian meliputi uji pertumbuhan, kemampuan antagonisme kerapatan spora dan viabilitas spora dan uji antagonis yang dilakukan secara *in vitro*. Hasil seleksi dari beberapa isolat tersebut akan digunakan untuk pengujian selanjutnya yaitu uji PGPF di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Hasil pengamatan dianalisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Penyiapan Media. Media yang digunakan untuk pengujian secara *in-vitro* adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*). Bahan-bahan yang digunakan adalah isolat jamur *Trichoderma* spp. dari: koleksi laboratorium Bioteknologi Proteksi Tanaman Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Unila; isolat *Trichoderma* yang diisolasi dari asosiasi dengan tubuh buah *Ganoderma boninense* (T.G); isolat *Trichoderma Indonesian culture collection* (InaCC) LIPI; isolat *Trichoderma* spp. Seameo Biotrop, isolat tubuh buah jamur *Ganoderma boninense*, kentang, agar, *Dextrose*, alkohol 70%, air steril, aquades, dan asam laktat.

Pengujian Kemampuan Tumbuh isolat *Trichoderma* sp. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan tumbuh masing-masing isolat yang diuji. Satu bor gabus biakan murni masing-masing

isolat jamur *Trichoderma* spp. yang berumur 4 hari diletakkan di tengah cawan petri yang berisi media PDA. Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap diameter koloni jamur secara vertikal dan horisontal. Diameter koloni yang digunakan merupakan rerata hasil dua kali pengukuran diameter.

Pengujian Kerapatan Spora. Kemampuan isolat untuk memproduksi spora diamati dengan cara menambahkan 10 ml air steril pada cawan petri yang berisi biakan murni jamur *Trichoderma* spp. yang berumur 21 hari. Spora jamur dipanen dengan cara mengeruk secara hati-hati permukaan koloni jamur dengan drigalski agar miselia dan media tidak terikut. Setelah semua spora *Trichoderma* spp. terlepas, suspensi spora dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan menggunakan rotamixer. Setelah suspensi homogen, diambil sebanyak 1 ml selanjutnya diteteskan pada haemocytometer dan ditutup dengan kaca obyek hingga suspensi mengalir ke bawah kaca obyek dan mengisi ruang hitung. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah spora dalam lima sampel kotak sedang dibawah mikroskop dan dihitung rata-ratanya (Gambar 1).

Kerapatan spora dihitung menggunakan rumus (Ramli, 2004):

$$\frac{\text{Rata-rata jumlah spora} \times d \times 10^6}{\text{Jumlah spora}} \\ 80 \times 0,25$$

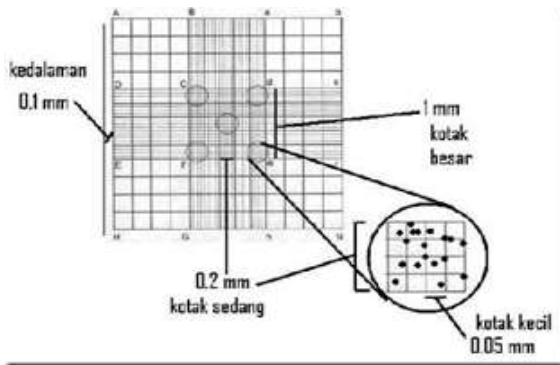
Keterangan :

d = tingkat pengenceran

10^6 = konstanta

0,25 = konstanta

80 = jumlah kotak kecil/kotak yang diamati

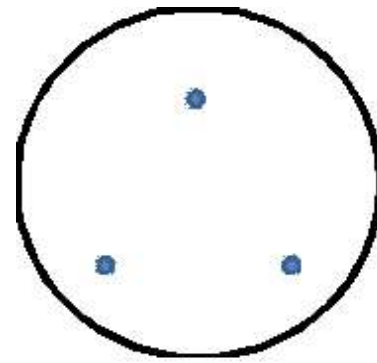


Gambar 1. Haemocytometer

Pengujian viabilitas spora. Uji viabilitas spora dilakukan dengan mengambil suspensi jamur *Trichoderma* spp. yaitu suspensi yang sama dengan yang digunakan untuk pengukuran kerapatan spora. Suspensi tersebut (masing-masing isolat) ditetaskan menggunakan pipet tetes pada media PDA di 3 titik yang berbeda masing masing 1 tetes untuk tiap titik (Gambar 2). Selanjutnya suspensi diamati dibawah mikroskop yang sebelumnya telah diinkubasi selama 12 jam. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah spora yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Persentase daya kecambah jamur *Trichoderma* spp. dihitung menggunakan rumus (Tarman, 2006) :

$$P = \frac{\text{Spora yang berkecambah}}{\text{Spora seluruhnya}} \times 100 \%$$

Pengujian Antagonis. Uji antagonisme dilakukan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dalam cawan petri dengan menggunakan metode *dual culture* (Mahadnanapuk, dkk., 2007). Satu potongan bor gabus (diameter 0,8 cm) biakan murni jamur *Ganoderma boninense* diletakkan pada sebuah titik

Gambar 2. Titik penetesan suspensi *Trichoderma* spp. pada media PDA

dengan jarak 3 cm dari tepi cawan petri, sedangkan dari tepi yang lain dengan jarak yang sama diletakkan satu potongan bor gabus (diameter 0,8 cm) biakan murni *Trichoderma* spp. (Gambar 3). Inkubasi dilakukan di suhu ruang selama 3-4 hari (Prasetyo, dkk., 2009). Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap jari-jari koloni *G. boninense* yang berlawanan dan jari-jari koloni yang menuju arah jamur *Trichoderma* spp.

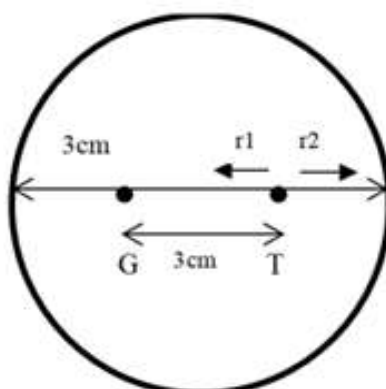
Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap jari-jari koloni *G. boninense* yang berlawanan dan jari-jari koloni yang menuju arah jamur *Trichoderma* spp. Persentase penghambatannya diukur menggunakan rumus (Prasetyo dkk., 2009) :

Persentase daerah penghambatan =

$$\frac{r1-r2}{r1} \times 100\%$$

Uji Kemampuan *Trichoderma* spp. sebagai

PGPF. Media yang digunakan pada pengujian PGPF ini adalah campuran pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1: 1. Media selanjutnya disterilisasi dengan menggunakan autoklaf hingga suhu 121°C pada



Gambar 3. Cara peletakan inokulum *G. Boninense* dan *Trichoderma harzianum*.

Keterangan :

r1 = Jari-jari koloni *Ganoderma boninense* yang berlawanan arah dengan jamur *Trichoderma* spp.

r2 = Jari-jari koloni *Ganoderma boninense* yang menuju arah jamur *Trichoderma* spp.

Tabel 1. Isolat *Trichoderma* spp. yang digunakan dalam pengujian antagonis terhadap *Ganoderma boninense*

Kode Isolat	Asal Isolat	Tahun Isolat
N1	Nanas	2015
N3	Nanas	2015
N15	Nanas	2015
N24	Nanas	2015
L1	InaCC	-
L5	InaCC	-
L9	InaCC	-
L10	InaCC	-
S1	Seameo Biotrop	-
S2	Seameo Biotrop	-
S3	Tubuh buah Ganoderma	2016
S4	Tubuh buah Ganoderma	2016

tekanan 1 atm selama 15 menit. Media yang sudah steril kemudian dipindahkan kedalam *polybag* ukuran 0,5 Kg. Masing masing *polybag* diisi media kurang lebih 500 gram dan diletakkan di rumah kaca Fakultas Pertanian Unila.

Penyiapan Tanaman Indikator. Tanaman indikator yang digunakan dalam uji PGPF adalah tanaman mentimun. Benih mentimun varietas Mercy

(F1) didisinfeksi dengan *etanol* 70% dan *sodium hypochlorite* 2%, kemudian disemai didalam cawan petri menggunakan lapisan kertas merang.

Penyiapan Media Beras untuk Perbanyak Isolat. Media yang digunakan untuk memperbanyak isolat adalah media beras. Beras yang akan digunakan sebagai media dicuci dan ditiriskan. Setelah ditiriskan, dikukus selama 5 menit dan

dimasukkan ke dalam 12 plastik tahan panas, kemudian di masukkan ke dalam autoklaf. Masing-masing plastik berisi 100 gram beras.

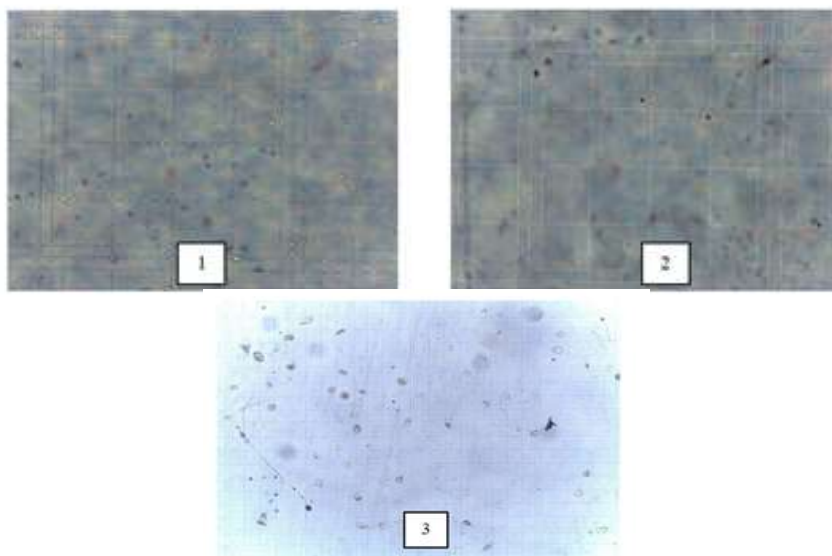
Penyiapan Isolat Jamur *Trichoderma* spp.

Masing-masing isolat jamur yang akan diuji diremajakan pada media PDA selama 3 hari. Setelah berumur 3 hari, satu potong bor gabus biakan murni dengan diameter ± 3 mm dipindahkan ke dalam kantong plastik yang berisi media beras (100g) steril dan diikat. Kultur diinkubasi selama 10 hari pada suhu kamar (Worosuryani, 2006).

Aplikasi. Sebanyak 10 gram media beras yang telah diinokulasikan dengan *Trichoderma* spp. dicampur ke dalam media tanam yang telah dimasukkan ke dalam *polybag*. Bibit mentimun yang berumur 2 hari kemudian dipindahtanamkan ke dalam yang telah diinokulasi dengan masing masing jamur *Trichoderma* sp. yang akan diuji. Pengamatan dilakukan 2 hari sekali selama 21 hari terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan kehijauan daun (menggunakan *chlorophyll meter*). Kenampakan akar, panjang akar, berat basah dan kering akar (root) serta berangkasan (shoot) diamati pada akhir pengamatan.



Gambar 4. Kenampakan diameter spora isolat N1 (1) dan isolat N3 (2)



Gambar 5. Kerapatan spora isolat L1 (1), isolat L5 (2) dan isolat S1 (3).

Tabel 2. Diameter pertumbuhan koloni *Trichoderma* spp. 4 hari setelah inokulasi

Isolat	Diameter (cm)
N1	9 a
N3	9 a
N15	9 a
N24	9 a
L1	8,8 b
L5	8,4 d
L9	8,5 c
L10	8,4 d
S1	9 a
S2	9 a
S3	9 a
S4	9 a

Pengumpulan dan Analisis Data. Data diameter koloni, produksi spora, viabilitas spora, tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun, panjang akar, berat basah dan kering akar dan brangkasan dianalisis ragam menggunakan ANOVA, dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter Koloni Isolat Jamur *Trichoderma* spp. Semua isolat yang diuji menunjukkan pertumbuhan yang hampir sama pada hari ke-4 setelah inokulasi. Sebanyak 1 isolat (L1) memiliki diameter 8,8 cm, 2 isolat (L5 dan L10) mempunyai diameter koloni 8,4 cm, sebanyak 1 isolat (L9) memiliki diameter koloni 8,5 cm, sebanyak 8 isolat (N1, N3, N15, N24, S1, S2, S3 dan S4) memiliki diameter koloni 9 cm (Tabel 2). Kenampakan diameter isolat dapat dilihat pada Gambar 4.

Kerapatan Spora. Dari setiap isolasi,

kerapatan spora tertinggi diperoleh sebesar $31,25 \times 10^8$ (L1). Sebanyak 1 isolat (S3) memiliki produksi spora sebesar $19,0 \times 10^8$ /ml dan 1 isolat (N24) dengan produksi spora sebesar $18,5 \times 10^8$ /ml. Selain itu juga terdapat isolat dengan produksi spora sebesar $13,0 \times 10^8$ /ml (L5). Sebanyak 7 isolat (L9, L10, N1, N3, S1, S2, dan S4) memiliki produksi spora pada kisaran $3,0 - 12,0 \times 10^8$ /ml (Tabel 3). Kerapatan spora yang diperoleh pada umur 21 hari setelah inokulasi dapat dilihat pada Gambar 5.

Viabilitas Spora. Viabilitas spora yang diproduksi oleh masing masing isolat berkisar antara 91,5 – 100%. Sebanyak 2 isolat N24 dan N3 berturut-turut memiliki viabilitas spora 91,5 % dan 3,7 %. Sedangkan sebanyak 7 isolat (L9, S2, S3, L5, S1, N15, dan L10) memiliki viabilitas antara 92,1 – 98% dan sebanyak 3 isolat (N1, L1 dan S4) memiliki viabilitas spora sebesar 100% (Tabel 4). Gambar mikroskopis viabilitas spora dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Gambar viabilitas spora isolat *Trichoderma* spp. belum berkecambah (1) dan isolat *Trichoderma* spp. yang sudah berkecambah (2).

Tabel 3. Kerapatan spora isolat *Trichoderma* spp. pada umur 21 hari setelah inokulasi

Isolat	Kerapatan spora ($\times 10^8$)
N1	9,00 def
N3	6,75 efg
N15	17,25 bc
N24	18,50 b
L1	31,25 a
L5	13,00 cd
L9	10,75 def
L10	11,75 cde
S1	3,00 fg
S2	5,75 fg
S3	19,00 b
S4	12,00 cde

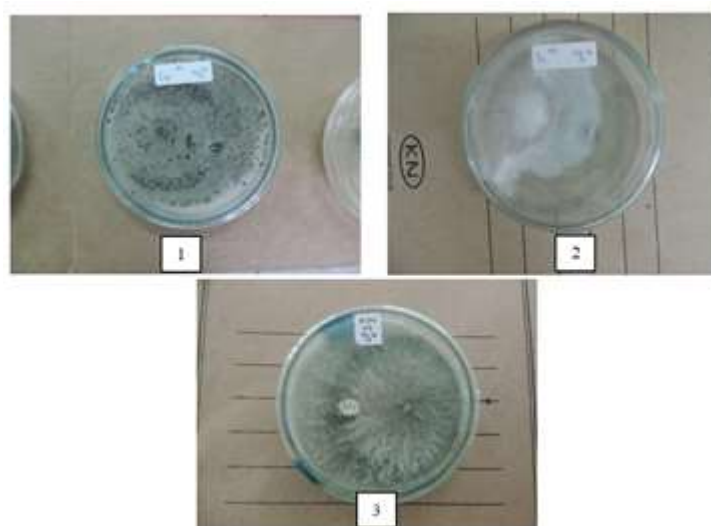
Persentase Penghambatan Isolat *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma boninense*. Persentase penghambatan masing-masing isolat *Trichoderma* spp. terhadap *G. boninense* memberikan pengaruh yang berbeda nyata yaitu untuk 4 isolat (N3, L1, L5 dan L10) memiliki persentase penghambatan yang lebih tinggi dibandingkan 8 isolat (N1, N15, N24, L9, S1, S2, S3 dan S4) lainnya. Sedangkan terdapat 1 isolat dengan persentase penghambatan terkecil dari semua isolat yaitu isolat S2 (Tabel 5). Kenampakan penghambatan isolat

Trichoderma spp. terhadap *Ganoderma boninense* dapat dilihat pada Gambar 7.

Kemampuan sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). Kemampuan isolat *Trichoderma* spp. sebagai PGPF ditentukan dari hasil pengukuran beberapa parameter. Parameter-parameter tersebut antara lain tinggi tanaman, panjang akar, berat basah tajuk dan akar, berat kering tajuk dan akar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak semua isolat mampu memacu pertumbuhan tanaman. Hal tersebut terlihat dari hasil aplikasi beberapa isolat yang ternyata

Tabel 4. Viabilitas spora masing-masing isolat pada umur 21 hari setelah inokulasi

Isolat	Viabilitas Spora (%)
N1	97,7 ab
N3	97,8 ab
N15	95,7 ab
N24	91,5 b
L1	100,0 a
L5	94,4 ab
L9	92,1 ab
L10	98,0 ab
S1	95,0 ab
S2	93,3 ab
S3	93,8 ab
S4	100,0 a



Gambar 7. Kenampakan penghambatan isolat *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma boninense*: 100% (1), 20,8% (2) dan 80,2% (3).

menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Tinggi tanaman. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat 8 isolat (N1, N3, N15, L9, S1, S2, S3 dan S4) memiliki hasil yang tidak berbeda nyata dengan kontrol dan sebanyak 4 isolat (N24, L1, L5 dan L10) menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu lebih tinggi dari kontrol (Tabel 6).

Panjang akar. Sebanyak 12 isolat (N1, N3, N15, N24, L1, L5, L9, L10, S1, S2, S3 dan S4) menghasilkan panjang akar yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan untuk isolat S3 memiliki hasil yang berbeda nyata dengan isolat L5 dimana isolat L5 memiliki akar yang lebih panjang (Tabel 6).

Bobot basah tajuk dan akar. Untuk bobot basah tajuk, sebanyak 7 isolat (N1, N3, N15, S1, S2,

Tabel 6. Hasil pengukuran parameter untuk penentuan sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF)

Kode	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)	Bobot Basah Tajuk (g)	Bobot Basah Akar (g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (g)	Hijau Daun (CCI)
N1	37,8 d	16,8 ab	6,2 d	0,5 bc	1,2 cd	0,5 bc	13,8 a
N3	50,8 cd	17,6 ab	7,8 d	0,6 b	1,4 cd	0,5 bc	15,1 a
N15	52,5 bcd	18,6 ab	9,9 bcd	0,5 bc	2,3 ab	0,4 bcd	13,6 a
N24	72,5 ab	19,0 ab	13,5 abc	0,4 bc	1,4 cd	0,3 cd	14,7 a
L1	73,5 ab	17,9 ab	14,4 ab	0,2 c	2,5 ab	0,5 bc	14,7 a
L5	83,3 a	23,0 a	17,1 a	0,6 b	2,3 ab	0,2 d	12,3 ab
L9	64,5 abc	21,5 ab	13,9 ab	0,6 b	0,6 de	0,3 cd	13,7 a
L10	79,3 a	18,5 ab	14,6 ab	0,9 a	2,7 a	0,6 ab	13 a
S1	53,0 bcd	18,1 ab	10,0 bcd	0,5 bc	1,8 bc	0,4 cd	13,4 a
S2	56,8 bcd	19,0 ab	10,5 bcd	0,5 bc	2,3 ab	0,3 cd	12,8 a
S3	50,0 cd	15,3 b	8,2 cd	0,6 b	0,3 e	0,4 bcd	9,0 c
S4	62,3 abc	19,5 ab	11,3 bcd	0,5 bc	2,8 a	0,8 a	9,7 bc
K*	48,0 cd	17,6 ab	6,0 d	0,6 b	1,2 cd	0,3 cd	6,8 c



Gambar 8. Kenampakan tinggi tanaman hasil uji PGPF. Tanaman kontrol (1) dan tanaman yang diberi perlakuan L1 (2).

S3 dan S4) menghasilkan bobot yang tidak berbeda nyata dengan kontrol dan 5 isolat (N24, L1, L5, L9 dan L10) menghasilkan bobot yang berbeda nyata yaitu lebih tinggi dari kontrol. Untuk parameter bobot basah akar, hanya ada 2 isolat (L1 dan L10) menghasilkan bobot basah akar yang berbeda nyata dengan kontrol yaitu L10 lebih tinggi daripada kontrol dan L1 lebih rendah daripada kontrol (Tabel 6).

Bobot kering tajuk dan akar. Pada parameter bobot kering tajuk sebanyak 7 isolat (N15, L1, L5,

L10, S2, S3 dan S4) menghasilkan bobot kering tajuk yang berbeda nyata dengan kontrol, dimana untuk isolat S3 memiliki bobot yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada parameter bobot kering akar, sebanyak 2 isolat (L10 dan S4) menghasilkan bobot kering akar yang berbeda nyata yaitu lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 6).

Isolat Jamur *Trichoderma* spp. yang berperan sebagai Antagonis dan PGPF Dalam penelitian ini, isolat *Trichoderma* spp. dikatakan



Gambar 9. Kenampakan panjang akar tanaman hasil uji PGPF. Tanaman yang diberi perlakuan L5 (1) dan tanaman yang diberi perlakuan S3 (2)

berperan sebagai antagonis apabila isolat tersebut memiliki persentase penghambatan >50%. Isolat *Trichoderma* spp. dikatakan berperan sebagai PGPF apabila isolat tersebut memberikan hasil yang lebih baik daripada kontrol untuk semua parameter yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 11 isolat yang berperan sebagai antagonis dan 3 isolat yang berperan sebagai PGPF (Tabel 7).

KESIMPULAN

Dari 12 isolat jamur *Trichoderma* spp. koleksi Laboratorium Bioteknologi Pertanian FP Unila, semua isolat dapat berperan sebagai antagonis jamur *G. boninense*. Selain itu terdapat 3 isolat yang mampu berperan sebagai antagonis dan PGPF. Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan aplikasi jamur *Trichoderma* spp. di bibit kelapa sawit untuk menghambat pertumbuhan *Ganoderma boninense*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayaningsih, P. 2002. Kemampuan *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian Patogenitas *Rhizoctonia solani* pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Bionatura* 4(1): 1–8.
- Istikorni, Y. 2002. Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati yang Ekologis dan Berkelanjutan. Makalah falsafah sains. Institut Pertanian Bogor.
- Mahadnanapuk, S.M., Sanguansermisri, R. W., Cutler, V., Sardud & Anuntalabhochai, S. 2007. Control of Anthracnose Caused by *Colletotrichum musae* on *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Using Antagonistic *Bacillus* spp. *Journal of Agricultural and Biological Sciences* 2(2) : 54-61.
- Prasetyo, J., Efri, & Suharjo, R. 2009. Seleksi dan uji Antagonisme *Trichoderma* spp. Isolat Tahan Fungisida Nabati terhadap Pertumbuhan *Phytophthora capsici*. *Jurnal HPT Tropika* 9(1) : 58-66.
- Purnomo, B. 2006. Seleksi Jamur Rizosfer Non-Patogenik untuk Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Jahe di Bengkulu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 8(1): 6-11.

- Ramli, N. 2004. Petunjuk Teknis pada Berbagai Kegiatan Laboratorium Lapangan. Balai Pengembangan Proteksi Tanaman Perkebunan Sumatera Utara. Medan.
- Samways, M. J. 1981. Biological Control of Pest and Weeds. Edward Arnold. London.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shivana, M. B., Meer, M. S., Kageyama, K., & Hyakumachi, M. 1994. Sterile Fungi from Zoysiagrass Rhizosphere as Plant Growth Promoters in Spring Wheat. *Journal of Microbiology* 40(8): 637 – 644.
- Shivana, M. B., Meera, M.S. & Hyakumachi, M. 1996. Role of Root Colonization Ability of Plant Growth Promoting Fungi in the Suppression of take-All and Common Root Rot of Wheat. *Research Paper Crop Protection* 15(6): 497-504.
- Susanto A. 2002. Kajian pengendalian hayati *Ganoderma boninense* Pat, penyebab penyakit busuk pangkal batang kelapa sawit. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanto, A. 2011. Penyakit Busuk Pangkal Batang *Ganoderma boinense* pat. Informasi Organisme Pengganggu Tanaman. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Suwahyono, U. 2009. Biopestisida. PT. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Tarman, P.E. 2006. Pengaruh Lama Masa Inkubasi Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap Daya Hambat Perkembangan Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Tomat. *Jurnal Unbar* 1(1): 1-8.
- Worosuryani, C., Priyatmojo, A. & Wibowo, A. 2006. Uji Kemampuan Jamur yang diisolasi dari Lahan Pasir Sebagai PGPF (Plant Growth Promoting Fungi). *Jurnal Agrosains* 19(2): 179 – 192.