

# KAJIAN PENGEMBANGAN *Trichoderma* sp. DI BERBAGAI KOMPOS SEBAGAI INOKULUM PENGENDALI LAYU *Fusarium* sp. PADA PERTUMBUHAN CABAI BESAR HIBRIDA

Oleh:

Surya Mandra Guna, Sarjiyah dan Agung Astuti

Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Email : surya.suerya@gmail.com

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui daya hambat *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*, mendapatkan media kompos yang tepat untuk pengembangan *Trichoderma* sp. dan mengetahui efektifitas kompos aktif *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan serangan layu *Fusarium* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida. Penelitian dilakukan di Lab bioteknologi dan lahan percobaan UMY pada bulan Januari – April 2017. Metode percobaan laboratorium dan lapangan 3 tahap. Tahap 1. Uji antagonis dengan metode *dual* menggunakan inokulasi sumuran. Tahap 2. Pengembangan *Trichoderma* sp. pada berbagai kompos dengan metode pencampuran biakan starter *Trichoderma* sp. sebanyak 15 g/ kg kompos. Tahap 3 Aplikasi berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai besar hibrida, dengan rancangan percobaan faktor tunggal 4 perlakuan dan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuannya yaitu: Tanpa kompos aktif (kontrol), kotoran sapi + Eceng gondok + *Trichoderma*, kotoran sapi + Jerami + *Trichoderma*, kotoran sapi + Ampas tebu + *Trichoderma*. Hasil uji antagonis *dual* menunjukkan persentase hambatan pathogen tertinggi, pada hari ke tujuh sebesar 63,33%. Pengembangan fungi *Trichoderma* sp. pada inokulum kompos menunjukkan perlakuan yang cenderung lebih baik pada kompos jerami padi ( $130.10^4$  spora/ml), dan kompos eceng gondok ( $109.10^4$  spora/ml) dan viabilitas spora *Trichoderma* sp. dalam tanah minggu ke 8: pada kompos jerami padi ( $24.10^4$  spora/ml) dan kompos eceng gondok ( $21.10^4$  spora/ml). Pengaruh aplikasi berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan cabai besar hibrida memberikan hasil yang tidak beda nyata dengan perlakuan tanpa kompos aktif *Trichoderma* sp (kontrol). Perlakuan yang cenderung lebih baik adalah kompos jerami padi aktif *Trichoderma* sp.

Kata kunci: Cabai besar hibrida, *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., Kompos

## ABSTRACT

The study discusses the *Trichoderma* sponge inhibition to *fusarium oxysporum* growth, to get the right compost media for *trichoderma* sp. And know the effectiveness of active compost *Trichoderma* sp. In controlling *fusarium* sp. On the growth of large chili hybrid. The research took a place at Laboraturium Biotechnology and experimental field UMY from Month January-April 2017. By laboratory experiment method and 3 stage field. Stage 1. Dual antagonistic test using inoculation. Stage 2 development of *trichoderma* sp. On various composts by mixing starter cultures *Trichoderma* sp. Of 15 g/ Kg. of compost. Stage 3 application of various active compost *Trichoderma* sp. In hybrid large pepper plant, with a single factor design of 4 treatments and prepared in Completely Randomized Design (CRD), The treatment is : Without active compost (control). Cow dung + water hyacinth + *Trichoderma*. Cow dung + Straw + *Trichoderma*. Cow dung + bagasse + *Trichoderma*. The

*observed plant height (cm), number of leaves (strands), effectiveness of fusarium sp. (%), percentage of dead plants withered Fusarium sp, fresh weight of plant (g). The results of second test showed the highest percentage of pathogen resistance, on the seventh day of 63.33%. Development of fungi Trichoderma sp. In compost inoculum showed better treatment of rice straw compost ( $130,10^4$  spores / ml) and water hyacinth compost ( $109,10^4$  spores / ml), and viability of Trichoderma sp. In soil week 8: on rice straw compost ( $24,10^4$  spores / ml) and water hyacinth compost ( $21,10^4$  spores/ml). Effect of application of various active compost Trichoderma sp. the growth of large chili hybrids gave no significant difference with the trichoderma sp (control) without active compost treatment. The treatment that tends to be better is the active straw rice straw Trichoderma sp.*

*Keywords: Large chili hybrids, Fusarium sp., Trichoderma sp., Compost.*

## PENDAHULUAN

Cabai besar hibrida (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas sayuran yang banyak mendapat perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Kebutuhan akan cabai terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai (Hasyim dkk., 2014). Banyak faktor yang perlu diperhatikan dalam mengusahakan tanaman agar mendapat hasil yang optimum dan mutu yang baik, diantaranya adalah faktor pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) karena salah satu kendala penyebab rendahnya hasil adalah gangguan penyakit yang dapat menyerang sejak tanaman di persemaian sampai hasil panennya (Suharja, 2009). Organisme pengganggu tanaman cabai sangat banyak, salah satunya yaitu penyakit layu daun yang disebabkan oleh fungi *Fusarium* sp. Fungi *Fusarium* sp mempunyai variasi spesies yang tinggi, yaitu sekitar 100 jenis dan menyebabkan kerusakan secara luas dalam waktu singkat dengan intensitas serangan mencapai 35%. Fungi ini adalah salah satu jenis patogen tular tanah yang mematikan, karena patogen ini mempunyai strain yang dapat dorman selama 30 tahun sebelum melanjutkan virulensi dan menginfeksi tanaman (Sudantha, 2009).

Untuk mengatasi masalah ini umumnya dilakukan pengendalian secara konvensional, yaitu penggunaan pestisida secara intensif. Dilaporkan bahwa penggunaan pestisida/fungisida berlebih selain tidak efisien juga dapat menimbulkan berbagai masalah serius seperti akumulasi residu pestisida, penyakit menjadi resisten, epidemi penyakit, terbunuhnya musuh alami dan pencemaran lingkungan (Duriat dkk., 2007). Jalan keluar dari masalah ini adalah pengendalian penyakit dengan konsep pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT), yaitu penggabungan berbagai upaya tindakan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit untuk mendapatkan tanaman cabai yang sehat, aman dan bebas dari

cemaran yang membahayakan. Salah satu alternatif pengendalian layu *Fusarium* sp. yaitu dengan menggunakan fungi *Trichoderma* sp. sebagai biofungisida.

Marwan (2004) bahwa pemberian kompos *Trichoderma* sp. dapat menekan intensitas serangan penyakit oleh fungi patogen tular tanah pada tanaman kacang tanah. Intensitas serangan penyakit tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan tanpa kompos *Trichoderma* sp. kontrol yaitu sebesar 100%, kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan dosis 10 ton kompos *Trichoderma* sp./Ha sebesar 66,7%, dosis 20 ton kompos *Trichoderma* sp./Ha sebesar 60,0%, dosis 30 ton kompos *Trichoderma* sp./Ha dan dosis 40 ton kompos *Trichoderma* sp./Ha tidak menunjukkan adanya intensitas serangan penyakit.

Pada dasarnya fungi *Trichoderma* sp. dapat berkembang baik di alam bebas, akan tetapi pemanfaatan fungi ini di alam bebas sulit dilakukan, terutama karna keberadaanya yang berpencar dan tidak terfokus pada suatu tempat dan hanya terdapat pada tempat tertentu dengan kondisi lingkungan tertentu. Untuk mempermudah dalam memanfaatkan fungi *Trichoderma* sp. dalam bidang pertanian maka pembiakan perlu dilakukan, proses pembiakan dilakukan melalui dua cara yaitu starter dan kemudian dibiakan pada kompos jerami dan pupuk kandang (Azzamy, 2016). Namun ketersediaan kompos jerami dan pupuk kandang tidak selalu ada di setiap daerah, maka perlu pengembangan Fungi *Trichoderma* sp. di kompos yang tersedia di daerah lain, seperti: kompos eceng gondok dan ampas tebu. Diduga bahwa fungi *Trichoderma* sp dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada perlakuan media kompos kotoran sapi + eceng gondok dan dapat mengendalikan layu *Fusarium oxysporum* pada pertumbuhan cabai besar.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang kajian pengembangan *Trichoderma* sp. di berbagai kompos sebagai inokulum pengendali layu *Fusarium* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida. Apakah *Trichoderma* sp dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp? Media kompos apa yang tepat untuk pengembangan fungi *Trichoderma* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida? Bagaimana efektifitas kompos aktif *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan serangan layu *Fusarium* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida?. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Mendapatkan media kompos yang tepat untuk pengembangan *Trichoderma* sp. dan Mengetahui efektifitas kompos aktif *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan serangan layu *Fusarium* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Agrobioteknologi dan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2017 sampai dengan April 2017. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Bibit Cabai besar hibrida varietas Gada F1, *Trichoderma harzianum*, *Fusarium oxysporum*, *Potato Dextrose Agar* (PDA), Desinfektan, spirtus, alkohol 96% dan 70%, kapas, chloramphenicol 0,1%, aquades, starter *Trichoderma harzianum*, kotoran sapi, kompos eceng gondok, kompos jerami, kompos ampas tebu dan tanah Regosol. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian adalah Lampu bunsen, *autoclave*, Jarum ose, jarum driglasky, mikropipet, finntips, tabung reaksi, botol suntik, *petridish*, *shaker*, gelas ukur, kertas sampul, timbangan analitik, *colony counter*, pH stik, mikroskop, penggaris, cangkul, kamera, polybag.

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan laboratorium dan lapangan 3 tahap. Tahap 1. Uji antagonis dengan metode *dual* menggunakan inokulasi sumuran, diamati pertumbuhan luas koloni *Trichoderma* sp. ( $\text{cm}^2$ ), pertumbuhan luas koloni *Fusarium* sp. ( $\text{cm}^2$ ), dan persentase hambatan patogen (%). Tahap 2. Pengembangan *Trichoderma* sp. pada berbagai kompos dengan pencampuran biakan starter *Trichoderma* sp. sebanyak 15 g/ kg kompos, dengan rancangan percobaan faktor tunggal 3 perlakuan dan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). perlakuannya yaitu: (P1) Kompos eceng gondok + kotoran sapi. (P2) Kompos jerami padi + kotoran sapi. (P3) Kompos ampas tebu + kotoran sapi. diamati jumlah spora *Trichoderma* sp di berbagai kompos., viabilitas spora *Trichoderma* sp., viabilitas spora *Fusarium* sp. dan Tahap 3 Aplikasi berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai besar hibrida, dengan rancangan percobaan faktor tunggal 4 perlakuan dan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). perlakuannya yaitu: (P0) Tanpa kompos aktif (kontrol)., (P1) kotoran sapi + Eceng gondok + *Trichoderma*, (P2) kotoran sapi + Jerami + *Trichoderma*, (P3) kotoran sapi + Ampas tebu + *Trichoderma*. Diperoleh 4 perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga di peroleh 12 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan terdiri dari 3 tanaman sampel, 2 tanaman korban, dan 2 tanaman cadangan sehingga diperoleh 84 polibag. Parameter yang diamati tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), efektifitas *Fusarium* sp.(%), persentase tanaman yang mati layu *Fusarium* sp, berat segar tanaman (g), berat kering tanaman (g).

Pengembangan Fungi *Trichoderma* sp di berbagai kompos dilakukan dengan cara pencampuran biakan starter *Trichoderma* sp. dengan dosis 15 g/kg kompos ke tiap kompos matang (kotoran sapi + eceng gondok), (kotoran sapi + jerami), dan (kotoran sapi + Ampas

tebu). Kemudian diletakkan pada suhu ruang selama 2 minggu yang bertujuan untuk mengembangkan fungi *Trichoderma* sp. Selanjutnya diamati jumlah spora dan miseliana.

Pengaplikasian *Fusarium* sp. Sebanyak 20 ml suspensi *Fusarium* sp. dalam media cair PDB (*Potato Dektrose Broth*) dengan kerapatan  $10^4$  spora/ml disiramkan pada masing-masing polibag. ini dilakukan pada saat cabai umur satu minggu setelah tanam.

Parameter pengamatan yang diukur yaitu:

### **Tahap 1 :Uji antagonis dengan metode *dual* menggunakan inokulasi sumuran.**

a. Pertumbuhan luas koloni *Trichoderma* sp. ( $\text{cm}^2$ )

Pertumbuhan luas koloni *Trichoderma* sp. dilakukan pada umur 1 HSI (hari setelah inkubasi) sampai 7 HSI. Luas koloni dihitung dengan cara membalikkan cawan petri dan mengukur luas pertumbuhan koloni dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam satuan  $\text{cm}^2$ .

b. Pertumbuhan luas koloni *Fusarium* sp. ( $\text{cm}^2$ )

Pertumbuhan luas koloni *Fusarium* sp. dilakukan pada umur 1 HSI (hari setelah inkubasi) sampai 7 HSI. Luas koloni dihitung dengan cara membalikkan cawan petri dan mengukur luas pertumbuhan koloni dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam satuan  $\text{cm}^2$

c. Persentase hambatan patogen (%)

Uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium* sp. dilakukan secara in-vitro dengan metode *dual* kultur . Pada persentase hambatan patogen dihitung 7 hari setelah inkubasi dengan rumus:

$$\text{PIRG (\%)} = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan :

PIRG = *Percentage inhibition of radial growth* (% hambat)

R1 = Diameter patogen tanpa antagonis (kontrol).

R2 = Diameter patogen dengan antagonis (*dual* kultur)

( Singh & Vijay, 2011).

### **Tahap 2: Pengembangan Fungi *Trichoderma* sp di berbagai kompos**

Perkembangan fungi *Trichoderma* sp. di berbagai media kompos dengan cara

Pengamatan:

a. Jumlah spora yang diamati dengan menggunakan *Haemacytometer* dg rumus:

$$K = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan:

K = Jumlah spora/ ml pelarut

t = Banyaknya spora yang dihitung pada kotak perhitungan

d = Tingkat pengencaran (ml)

n = Faktor dihitung

0,25 = Faktor koreksi

b. Viabilitas spora dengan *surface plating*:

Fungi *Trichoderma* sp. diamati dengan mengambil sampel tanah sebanyak satu gram dari tanaman korban pada minggu ke 4, 6, 8, kemudian di plating masing-masing  $10^4$  dengan tiga kali ulangan. Untuk fungi *Fusarium* sp. diamati dengan membongkar tanaman korban pada minggu ke 4, 6, 8. Selanjutnya akar tanaman dicuci dengan air aquades steril 99 ml dan di plating masing-masing  $10^4$  dengan tiga kali ulangan dan diamati umur tiga hari.

**Tahap 3: Aplikasi berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. pada tanaman cabai besar hibrida**

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman Pengukuran awal dilakukan seminggu setelah tanam dan dilanjutkan setiap seminggu sekali dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam satuan centimeter (cm). Data tinggi tanaman dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut (gambar tertera di lampiran 8.19.g).

b. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung dengan cara mengitung jumlah daun yang membuka pada masing-masing tanaman. Pengamatan ini dilakukan setiap seminggu sekali dan dinyatakan dalam satuan helai (lampiran 8.17-18.f).

c. Efektifitas *Fusarium* sp.(%)

Efektivitas penghambatan penyakit layu yang ditinjau berdasarkan persentase kelayuan, yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase serangan penyakit layu *Fusarium*

n = Jumlah daun yang menunjukkan gejala layu *fusarium*

N = Jumlah seluruh daun yang diamati

Pengamatan dilakukan pada minggu ke 4, 6 dan 8 setelah tanam. Nilai skala dan tingkat persentase serangan penyakit *Fusarium* sp. dengan kategori intensitas ringan : 1-20 %, intensitas sedang : 21- 50 %, intensitas berat : 51- 90 %, tanaman mati : 91-100%.

d. Persentase tanaman yang mati layu *Fusarium* sp.

Untuk jumlah tanaman yang mati data dianalisis berdasarkan persentase digunakan rumus berikut:

$$Q = \frac{r}{R} \times 100 \%$$

Keterangan :

Q = persentase tanamanyang mati pada setiap perlakuan

r = jumlah tanaman yang mati pada setiap perlakuan

R = jumlah tanaman pada setiap perlakuan

e. Berat segar tanaman (g)

Pengukuran berat segar tanaman cabai merah dilakukan pada minggu ke 4, 6, dan 8 HST. Pengukuran dilakukan dengan cara menyobek polybag kemudian media tanam digemburkan dibawah pancuran air sambil dibilas sampai bagian akar bersih. Setelah sampel tanaman dibersihkan, dilakukan penimbangan yang dinyatakan dalam satuan gram (g) (lampiran 8.20.g).

f. Berat kering tanaman (g)

Pengukuran berat kering tanaman dilakukan pada minggu ke 4, 6, dan 8 HST dengan cara tanaman yang telah ditimbang berat segarnya dijemur di bawah terik sinar matahari sampai kering. Tanaman yang telah dikeringkan kemudian dibungkus dengan kertas dan dioven pada suhu sekitar 800C selama 48 jam hingga konstan dan dinyatakan dalam satuan gram (g).

### A. Analisis Data

Setelah data hasil penelitian diperoleh, analisis data dilakukan dengan pengujian menggunakan sidik ragam *Analysis Of Aariance* (ANOVA) pada taraf 5% dengan software SAS, bila ada beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil pengamatan periodik dianalisis menggunakan grafik.

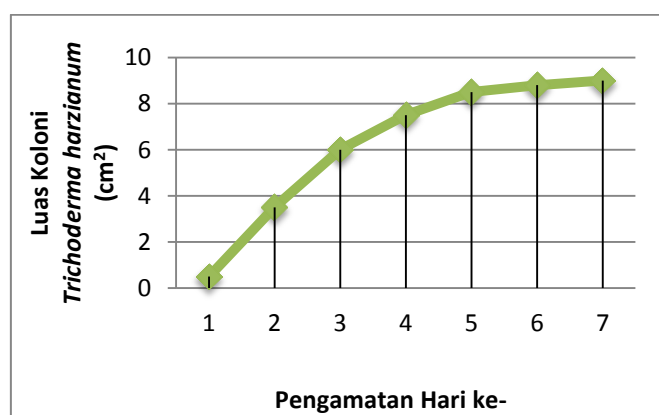
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. Terhadap *Fusarium* sp. Secara *In Vitro* (Metode Dual Kultur)

Uji antagonis adalah suatu cara yang digunakan membuktikan bahwa mikroorganisme yang bersifat antagonis dapat menghambat aktivitas mikroorganisme lain yang berada di tempat yang berdekatan. tujuannya untuk mengukur dan mengetahui kemampuan fungsi antagonis dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan fungsi pathogen pada skala *in vitro*.

#### 1. Pertumbuhan Luas Koloni *Trichoderma harzianum*.

Luas koloni menunjukkan pertumbuhan fungsi *Trichoderma harzianum* pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) selama beberapa hari pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan bahwa luas koloni *Trichoderma harzianum* yang di tumbuhkan selama 7 hari pada media PDA sebagai kontrol (Antagonis) mampu berkembang pesat pada setiap harinya sehingga dapat memenuhi seluruh cawan petri pada hari terakhir pengamatan. Berikut, Gambar 1 adalah grafik luas koloni *Trichoderma harzianum*.



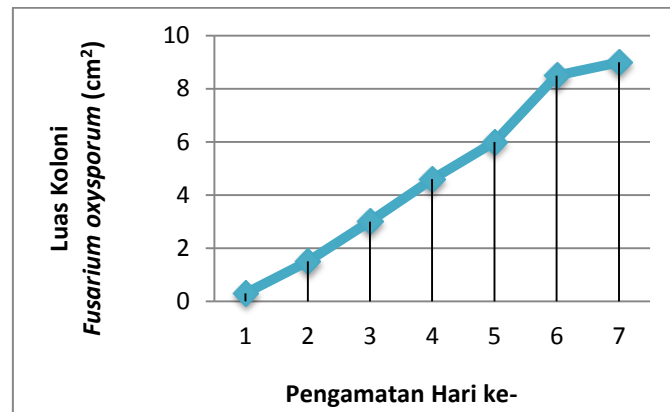
Gambar 1. Grafik Luas Koloni *Trichoderma harzianum* (cm<sup>2</sup>)

#### 2. Pertumbuhan Luas Koloni *Fusarium oxysporum*.

Luas koloni fungsi *Fusarium oxysporum* yang di tumbuhkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) selama 7 hari sebagai kontrol (pathogen) pengamatan menunjukkan hasil bahwa luas koloni *Fusarium oxysporum* mampu berkembang secara berlahan-lahan pada setiap harinya sehingga dapat memenuhi seluruh cawan petri sampai hari terakhir pengamatan.



Berikut, Gambar 2 adalah grafik luas koloni *Fusarium oxysporum*.



Gambar 2. Grafik Luas Koloni *Fusarium oxysporum* (cm<sup>2</sup>)

### 3. Persentase Hambatan Pathogen (%)

Persentase hambatan pathogen dihitung untuk mengetahui pengaruh penghambatan cendawan antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan koloni pathogen *Fusarium oxysporum*. Cendawan pathogen *Fusarium oxysporum* pada hari pertama mengalami pertumbuhan normal seperti pada pertumbuhan kontrol pathogen dihari pertama, namun menunjukkan pertumbuhan yang lambat pada hari kedua dan ketiga sampai ke tujuh. Perkembangan luas koloni *Fusarium oxysporum* dihari kedua dan ketiga terhambat dengan kehadiran *Trichoderma harzianum*, sehingga pada hari kedua dan ketiga luas koloni fungi pathogen rata-rata hanya 1,2 dan 2,3 cm<sup>2</sup> lebih kecil dibanding dengan hari kedua dan ketiga kontrol (pathogen) yaitu sebesar 1,5 dan 3 cm<sup>2</sup>. Berikut gambar 3 adalah grafik persentase hambatan pathogen.



Gambar 3. Grafik Persentase Hambatan Pathogen (%)

### B. Pengembangan *Trichoderma harzianum* di Berbagai Kompos

Pengembangan *Trichoderma harzianum* di berbagai kompos adalah sebagai bentuk upaya mempertahankan fungi *Trichoderma harzianum* di dalam tanah, kompos tersebut

sebagai bahan pakan *Trichoderma harzianum* agar tetap hidup dan berkembang, hai ini akan sangat efektif untuk mencegah serangan Fungi patogen seperti *Fusarium oxysporum*.

### 1. Jumlah spora *Trichoderma harzianum* di berbagai media kompos

Hasil skoring viabilitas spora *Trichoderma* sp. menunjukkan rerata spora *Trichoderma* sp. pada media starter ( $2016 \cdot 10^4$  spora/ml) pada pengenceran  $10^4$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ,  $10^9$  /ml. Selanjutnya *Trichoderma* sp. pada starter di kembangkan ke berbagai media kompos matang seterlil selama 20 hari pada suhu ruang. Rerata jumlah spora *Trichoderma harzianum* ( $10^4$  spora/ml) pada berbagai kompos tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah spora *Trichoderma harzianum* ( $10^4$  spora/ml) pada berbagai kompos matang selama 20 hari pada suhu ruang.

Perlakuan	Rerata jumlah spora <i>Trichoderma</i> sp. ( $10^4$ spora/ml)
Kompos matang K.sapi + Eceng gondok + ( <i>Trichoderma</i> sp.)	109,00 a
Kompos matang K.sapi + Jerami padi + ( <i>Trichoderma</i> sp.)	130,00 a
Kompos matang K.sapi + Ampas tebu + ( <i>Trichoderma</i> sp.)	32,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan beda nyata nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

### 2. Viabilitas *Trichoderma* sp. dan *Fusarium* sp.

Pengamatan viabilitas fungi *Trichoderma* sp., dan fungi *Fusarium* sp., bertujuan untuk mengetahui jumlah perkembangan dan populasi spora fungi *Trichoderma* sp. dan *Fusarium* sp. di dalam tanah selama perlakuan

#### a. Viabilitas *Trichoderma* sp.

Hasil sidik ragam terhadap parameter viabilitas spora *Trichoderma* sp. menunjukkan bahwa berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. ada beda nyata. Rerata jumlah viabilitas spora *Trichoderma harzianum* ( $10^4$ ) tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah viabilitas spora *Trichoderma harzianum* ( $10^4$  spora/ml) pada minggu ke 8.

Perlakuan	Rerata jumlah spora <i>Trichoderma</i> sp. dalam media tanam ( $10^4$ spora/ml)
Kompos aktif (K.sapi + Eceng gondok + <i>Trichoderma</i> sp.)	21,00 a
Kompos aktif (K.sapi + Jerami padi + <i>Trichoderma</i> sp.)	24,00 a
Kompos aktif (K.sapi + Ampas tebu + <i>Trichoderma</i> sp.)	14,67 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan beda nyata nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

### b. Viabilitas *Fusarium* sp.

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter viabilitas *Fusarium* sp. menunjukkan bahwa perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. ada beda nyata dengan (kontrol) tanpa kompos aktif *Trichoderma* sp. Rerata jumlah viabilitas spora *Fusarium* sp. ( $10^4$  spora/ml) tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah viabilitas spora *Fusarium* sp. ( $10^4$  spora/ml) pada minggu ke 8.

Perlakuan	Rerata jumlah spora <i>Fusarium</i> sp. dalam media tanam ( $10^4$ spora/ml)
Tanpa kompos aktif (kontrol)	37,33 a
Kompos aktif (K.sapi + Eceng gondok + <i>Trichoderma</i> sp.)	2,00 b
Kompos aktif (K.sapi + Jerami padi + <i>Trichoderma</i> sp.)	1,67 b
Kompos aktif (K.sapi + Ampas tebu + <i>Trichoderma</i> sp.)	3,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada tiap kolom, menunjukkan beda nyata nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

### C. Pengaruh Aplikasi Berbagai Kompos Aktif *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar

Pengaplikasian berbagai kompos aktif *Trichoderma harzianum* merupakan alternatif yang akan berpengaruh dalam meningkatkan mikroba tanah, menjaga kesuburan tanah serta mikroba akan tetap hidup dan aktif di dalam kompos. Ketika kompos diaplikasikan ke tanah, mikroba akan berperan mengendalikan patogen penyebab penyakit tanaman.

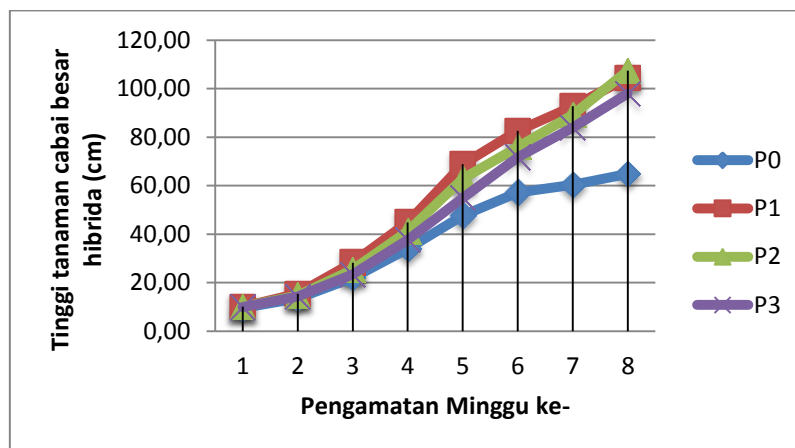
Tabel 4. Rerata pengaruh aplikasi berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. Terhadap pertumbuhan tanaman cabai besar

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Efektifitas <i>Fusarium</i> sp (%)	Persentase Tanaman Mati (%)	Berat Segar Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
Tanpa kompos aktif (kontrol)	64,86 a	80,67 a	36,00 a	22,22 a	67,63 b	13,09 a
Kompos aktif (K.sapi + Eceng gondok + <i>Trichoderma</i> sp.)	104,39 a	113,67 a	0,00 a	0,00 a	134,91 a	26,58 a
Kompos aktif (K.sapi + Jerami padi + <i>Trichoderma</i> sp.)	107,36 a	123,00 a	0,00 a	0,00 a	165,39 a	29,26 a
Kompos aktif (K.sapi + Ampas tebu + <i>Trichoderma</i> sp.)	98,00 a	109,00 a	0,00 a	0,00 a	128,55 a	24,20 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji F dan angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada uji lanjut DMRT.

## 1. Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman (tabel 5) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dengan tanpa kompos aktif (kontrol) tidak beda nyata terhadap tinggi tanaman. Tidak adanya beda nyata tinggi tanaman pada tiap perlakuan diduga bahwa pemberian berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dan pemberian pupuk kandang atau tanpa kompos aktif (kontrol) dapat memperbaiki struktur tanah, dan menaikkan daya serap tanah terhadap air. Menurut Prasetyo (2014), dengan semakin cepatnya unsur N dapat diserap oleh tanaman dalam suatu sumber pupuk organik maka pertumbuhan tinggi tanaman juga akan semakin baik. Berikut adalah hasil rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Tinggi tanaman cabai besar hibrida (cm)

Keterangan:

P0: Tanpa kompos aktif (kontrol)

P1: Kompos aktif (K.sapi + Eceng gondok + *Trichoderma* sp.)

P2: Kompos aktif (K.sapi + Jerami padi + *Trichoderma* sp.)

P3: Kompos aktif (K.sapi + Ampas tebu + *Trichoderma* sp.)

Berdasarkan gambar 4 grafik rerata tinggi tanaman cabai besar hibrida menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami peningkatan tinggi tanaman yang tidak berbeda jauh dari minggu ke-1 sampai minggu ke-8. Namun perlakuan kompos jerami padi aktif *Trichoderma* sp. memiliki tinggi tanaman cenderung tertinggi (107,36 cm) dibandingkan perlakuan lainnya, dan pada perlakuan kontrol memiliki tinggi terendah (64,86 cm), hal ini diduga kompos aktif *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan tinggi tanaman, keadaan tersebut menunjukkan bahwa fungsi *Trichoderma* sp. selain dapat menekan perkembangan penyakit layu *fusarium* sp. juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai besar hibrida dan lebih dominan dalam memperbaiki sifat fisik tanah

## **2. Jumlah Daun**

Hasil sidik ragam jumlah daun (tabel 5) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dengan tanpa kompos aktif (kontrol) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun. Tidak adanya beda nyata jumlah daun pada tiap perlakuan diduga bahwa pemberian berbagai kompos aktif *trichoderma* sp. dan pemberian pupuk kandang atau tanpa kompos aktif (kontrol) dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman cabai hibrida, Menurut Dwijoseputro (1983), bahwa tanaman akan tumbuh dan membentuk organ daun apabila unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap tanaman

## **3. Efektifitas *Fusarium* sp.**

Berdasarkan hasil sidik ragam efektifitas *Fusarium* sp. (tabel 5) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dengan tanpa kompos aktif (kontrol) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap efektifitas *Fusarium* sp., Hal ini diduga dilihat dari viabilitas spora *Fusarium* sp. pada kontrol minggu ke 8:  $37.10^4$  spora/ml (tabel 4) belum dapat menginfeksi seluruh tanaman, sehingga sedikit tanaman yang terserang *fusarium* sp.

## **4. Persentase Tanaman Mati**

Berdasarkan hasil sidik ragam persentase tanaman mati (tabel 5) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dengan tanpa kompos aktif (kontrol) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap efektifitas *Fusarium* sp., Hal ini diduga dilihat dari viabilitas spora *Fusarium* sp. pada kontrol minggu ke 8:  $37.10^4$  spora/ml (tabel 4) belum dapat menginfeksi seluruh tanaman, sehingga sedikit tanaman yang mati terserang *fusarium* sp.

## **5. Berat Segar Tanaman**

Hasil sidik ragam berat segar tanaman (tabel 5) menunjukkan bahwa ketiga perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. ada beda nyata dengan tanpa kompos aktif (kontrol), Hal ini diduga dengan adanya kehadiran fungi *Trichoderma harzianum* didalam inokulum kompos mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar yang lebih banyak sehingga daya serap akar tinggi sehingga tanaman dapat menyerap air lebih bayak. Menurut Dwidjoseputro (1983), kegiatan fisiologi tanaman dalam penyerapan unsur hara melalui akar selama pertumbuhan yang tergantung pada ketersediaan air yang menyebabkan daya serap akar tinggi sehingga tanaman dapat menyerap air lebih bayak.

## 6. Berat Kering Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering tanaman (tabel 5) menunjukkan bahwa semua perlakuan berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. dengan tanpa kompos aktif (kontrol) tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat kering tanaman. Hal ini diduga dilihat dari rerata tinggi tanaman dan rerata jumlah daun tiap perlakuan (tabel 5) menunjukkan tidak ada beda nyata, sehingga berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), berat kering suatu tanaman pada dasarnya juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun yang mengalami fotosintesis.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah didapat, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji antagonis *dual* menunjukkan persentase hambatan patogen tertinggi, pada hari ke tujuh sebesar 63,33%.
2. Kompos jerami padi dan kompos eceng gondok merupakan media yang tepat untuk pengembangan *Trichoderma* sp. dengan rerata jumlah spora *Trichoderma* sp. pada kompos jerami ( $130.10^4$  spora/ml) dan kompos eceng gondok ( $109.10^4$  spora/ml) nyata lebih banyak dibanding kompos ampas tebu ( $32.10^4$  spora/ml).
3. Berbagai kompos aktif *Trichoderma* sp. (kompos eceng gondok, kompos jerami padi dan kompos ampas tebu) dapat mengendalikan serangan layu *Fusarium* sp. pada pertumbuhan cabai besar hibrida dengan rata-rata persentase kematian tanaman pada minggu ke 8: 0%. Sedangkan pada perlakuan kontrol 22,22%.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam skala *polybag* maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam skala lapangan untuk mengetahui apakah hasilnya akan sama dengan skala *polybag*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azzamy, 2016. Cara membuat starter *Trichoderma* sp. dan cara pembiakan pada media kompos. <http://mitalom.com/cara-membuat-starter-trichoderma-sp-dan-cara-pembiakkannya-pada-media-kompos/> Diakses pada tanggal 1 Januari 2017.
- Duriat, A.S., Gunaeni, N., dan Wulandari, A.W. 2007. Penyakit penting tanaman cabai dan pengendaliannya. Balai penelitian tanaman sayur. Lembang- Bandung. 56, 2-24p.
- Dwidjoseputro, D. 1983. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gremedia. Jakarta. 200, 20-26p.
- Hasyim, Z. Tambaru, E. Latunra, A. I. 2014. Uji penambahan berbagai dosis vermikompos terhadap pertumbuhan vegetatif cabai merah besar *capsicum* annum I. Jurnal Alam dan Lingkungan. 5(10): 18-23.
- Marwan, H. 2004, Pengujian Dosis Kompos *Trichoderma* sp. Untuk Pengendalian Jamur Patogen Tular Tanah Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Jurnal Agronomi. 8(1): 53-57.
- Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. <http://journal.umy.ac.id/index.php/pt/article/view/2387/2377> Diakses pada tanggal 30 Juli 2017.
- Singh, PK. & Vijay, K. 2011, 'Biological control of *Fusarium wilt of Chrysanthemum with Trichoderma and botanicals*', *J. Agric Tech.*, 7(6): 1603-1613.
- Sitompul dan Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. 412 hal.
- Sudantha, I M. 2009. Karakterisasi dan Virulensi Jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Pisang dan Pengendaliannya Secara Hayati Menggunakan Jamur Saprofit *Trichoderma spp.* Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Universitas Mataram. Mataram.
- Suharja, S. 2009. *Biomass, Chlorophyll and Nitrogen Content of Leaves of Two Chili Pepper Varieties (Capsicum annum) in Different Fertilization Treatments.* Nusantara Bioscience 1: 9-16.