

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA JENIS BAHAN ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Trichoderma* sp. DI DALAM TANAH**

**(THE EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC MATTERS ON THE GROWTH OF
Trichoderma sp. IN THE SOIL)**

Kurnia Endah K, Agus Rohyadi, Mulat Isnaini

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram,

ABSTRAK

Sebuah penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis bahan organik terhadap pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. di dalam tanah telah dikaji dalam dua percobaan laboratorium, yaitu dengan cara menumbuhkan jamurnya pada medium bahan organik secara langsung dalam tabung-tabung reaksi, dan pada medium tanah yang dicampur bahan organik dalam kantung-kantung plastik. Masing-masing percobaan dirancang mengikuti rancangan acak kelompok empat ulangan, dengan perlakuan terdiri atas tujuh jenis bahan organik: jerami padi, sekam padi, serbuk gergaji, jerami jagung, daun jati, sabut kelapa, jerami clotalaria, dan tanpa bahan organik sebagai perlakuan kontrol. Inkubasi terhadap semua perlakuan pada suhu kamar dilakukan selama 45 hari. Pemberian bahan organik (segar) meningkatkan pertumbuhan jamur *Trichoderma* di dalam tanah, dengan besaran tergantung pada masa inkubasi dan jenis bahan organik. Secara umum, peningkatan tertinggi kerapatan konidia terjadi ketika masa inkubasi 30 hari, yaitu pada pemberian jerami padi, kemudian serbuk gergaji dan sekam padi.

Kata kunci: bahan organik, *Trichoderma*, masa inkubasi

ABSTRACT

A study to determine the effect of some types of organic matter to the growth of *Trichoderma* sp. in the soil has been studied in two laboratory experiments, ie by growing the fungus on the medium of organic materials directly into test tubes, and in the soil medium mixed with organic materials in plastic bags. Each experiment was designed as a randomized block design with four replications, consisting of seven organic material treatments i.e. rice straw, rice hull, sawdust, corn straw, teak leaves, coconut fiber, clotalaria straw, and a control treatment without organic matter. Incubation of all treatments at room temperature was carried out for 45 days. Application of (fresh) organic matter increase the growth of *Trichoderma* sp. in the soil, with the extent depending on the incubation period and type of organic material. In general, the highest increased in conidia density is occurred on incubation period of 30 days for addition of rice straw, then sawdust and rice hull.

Key words: organic material, *Trichoderma*, incubation period

PENDAHULUAN

Teknologi Pengendalian Hayati (*biocontrol*) menggunakan Agen Pengendali Hayati (APH) khususnya terhadap jamur patogenik penyebab penyakit tumbuhan semakin banyak dikembangkan, dan diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti bagi pengendalian kimiawi sintetik yang tidak ramah lingkungan (Heydari & Pessarakli, 2010).

Jamur *Trichoderma* sp. merupakan salah satu kelompok APH yang paling banyak mendapat perhatian, karena sifat antagonistik terhadap berbagai jamur tanah lainnya terutama yang menjadi

penyebab penyakit tumbuhan (Tandion, 2008), mempunyai kemampuan saprofitik yang tinggi sebagai pengurai (*dekomposer*) bahan organik yang utama di dalam tanah (Bergas, 2010), bersifat kosmopolitan dengan sebaran yang sangat luas di alam, dan merupakan komponen mikroflora dominan pada banyak habitat, termasuk rizosfir tumbuhan (Harman & Kubicek, 1998).

Keberadaan dan keberlimpahan species *Trichoderma* di lapangan sangat bervariasi. Di lahan-lahan hutan dan perkebunan kerapatan jamur ini cukup berlimpah, sebaliknya di lahan-lahan pertanian, terutama di tanah sawah, kerapatannya

cenderung terus menurun dan tergolong rendah (Miller, 2000). Menurut Muniappan & Muthukumar (2004) keadaan tersebut diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tanah, jenis dan intensitas pembudidayaan tanamannya. Sementara rendahnya kepadatan jamur *Trichoderma* sp. di lahan sawah diduga juga erat hubungannya dengan semakin berkurangnya ketersediaan bahan organik setempat. Las & Tim (2008 dalam Sumarno *et al.*, 2009), misalnya mencatat bahwa 73% tanah sawah pertanian di daerah sentra produksi padi yang tersebar di pulau Jawa mempunyai kandungan bahan organik yang tergolong rendah (kurang dari 2%), yakni pada kisaran antara 0,64–1,84%. Data tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi krisis bahan organik (segar) pada sebagian besar lahan-lahan pertanian di Indonesia, selain mengisyaratkan bahwa di dalam tanah sawah tidak banyak lagi bahan organik yang tersedia untuk digunakan sebagai substrat oleh jamur *Trichoderma* sp. Keadaan lahan-lahan pertanian yang krisis bahan organik itu digambarkan oleh Sisworo (2006 dalam Sumarno *et al.*, 2009) sebagai ‘tanah sakit’, yang dapat menimbulkan beragam penyakit (fisiologis dan parasitis) pada tanaman yang dibudidayakan akibat menurunnya tingkat kesuburan tanah, dan terutama akibat lemahnya pengendalian alami oleh APH indigen yang ada disana.

Keefektifan peran *Trichoderma* sp. sebagai APH sangat tergantung pada aktivitas dan populasinya di dalam tanah, dan hal tersebut sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik sebagai substrat untuk pertumbuhannya. Sehubungan dengan itu, Nurbailis & Martinius (2011) dan Ginting & Maryono (2011) menyatakan bahwa pemberian bahan organik secara langsung akan menambah ketersediaan substrat yang dibutuhkan, dan ini penting untuk memacu perkembangan kepadatan, dan juga dalam meningkatkan kinerja *Trichoderma* sp sebagai APH dilapangan. Namun demikian, pertanyaan penting muncul tentang apa jenis bahan organik yang sebaiknya diberikan, karena setiap jenis bahan organik mempunyai komposisi penyusun yang berbeda-beda (Marlina *et al.*, 2004; Sumarno *et al.*, 2009), sehingga dimungkinkan terjadi perbedaan pengaruhnya terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp. jika diberikan ke dalam tanah. Oleh karenanya, pertanyaan tersebut urgen untuk dikaji lebih mendalam dalam suatu penelitian yang gayut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis-jenis bahan organik terhadap pertumbuhan jamur *Trichoderma*

sp. di dalam tanah, dengan hipotesis penelitian yang akan diuji adalah “*diduga bahwa jenis-jenis bahan organik mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur Trichoderma sp. di dalam tanah*”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi acuan untuk praktek pemanfaatan bahan organik di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan percobaan *in vitro* di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram dari bulan Januari sampai bulan Juli 2016.

Ada dua percobaan yang terpisah, yaitu: Percobaan I, untuk menguji pengaruh jenis bahan organik segar terhadap pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp., dengan inokulum ditanam langsung pada bahan organik yang diuji dalam tabung reaksi, dan Percobaan II, merupakan percobaan utama, untuk menguji pengaruh jenis bahan organik terhadap pertumbuhan jamur *Trichoderma* di dalam tanah. Masing-masing percobaan diatur mengikuti Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada 4 blok replikasi, dengan 8 perlakuan, terdiri atas: B₀ = control, tanpa bahan organik; B₁ = jerami padi; B₂ = sekam padi; B₃ = serbuk gergaji; B₄ = jerami jagung; B₅ = jerami daun jati; B₆ = sabut kelapa; dan B₇ = jerami *Crotalaria*.

Selain kedua percobaan tersebut, dilakukan juga percobaan *in vitro* dalam cawan petri untuk menguji sifat antagonis isolat jamur *Trichoderma* terhadap jamur-jamur patogenik tanaman, yaitu jamur *Fusarium* sp. dan *Sclerotium* sp. Percobaan ini menggunakan metode penumbuhan berpasangan (*pairing*), yaitu dengan menumbuhkan secara berpasangan-berhadapan antara jamur patogenik dengan jamur antagonis pada permukaan lempeng PDA.

Inokulum jamur *Trichoderma* sp., yang digunakan adalah biakan murni hasil isolasi dari sampel tanah, yang diambil dari lapisan atas tanah (*top soil*) sawah di daerah Narmada, Lombok Barat. Isolasi dilakukan dengan metode pengenceran berseri (Johnson *et al.*, 1959), dan diidentifikasi berdasarkan Barnett & Hunter (1986). Inokulum berupa konidiospora diperbanyak pada medium PDA+antibiotik streptomycin sulfat (PDA +A) dalam cawan selama 7 hari. Sedangkan untuk jamur patogenik *Fusarium* sp. dan *Sclerotium* sp. berasal dari koleksi isolate jamur Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Unram, diper-

banyak pada medium PDA+*antibiotik streptomycin sulfat* (PDA+A) dalam cawan selama 7 hari.

Contoh tanah untuk membuat media tumbuh, diambil di tempat yang sama dengan contoh tanah untuk keperluan isolasi jamur. Setelah diambil di lapangan, contoh tanah kemudian dikering-anginkan, diayak menggunakan mata ayak berdiameter 2 mm, dan disterilisasi 2 (dua) kali menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 atm, selama 60 menit.

Bahan organik untuk percobaan diambil dari lapangan, dikeringkan dalam oven pada suhu 75°C selama 3 x 24 jam, dihaluskan menggunakan blen-der sehingga berbentuk tepung, dan selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 atm, selama 60 menit.

Media tumbuh untuk Percobaan I disiapkan dengan menimbang setiap bahan organik sebanyak 4 x 2 g, dimasukkan masing-masing ke dalam tabung reaksi. Untuk kontrol, tabung hanya diisi dengan 2 g contoh tanah steril. Sedangkan untuk Percobaan II, media tumbuh disiapkan secara aseptik, pertama mencampurkan contoh tanah dengan suatu jenis bahan organik perlakuan dengan komposisi 9:1 (w/w), kecuali kontrol, tanpa bahan organik; kemudian ditimbang sebanyak 4 x 1000 g, dan dimasukkan masing-masing ke dalam suatu kantong plastik.

Percobaan I. Inokulasi dilakukan dengan cara 1 mL suspensi *Trichoderma* dengan kerapatan $5,25 \times 10^6$ konidia mL^{-1} dimasukkan ke dalam tabung yang berisi medium tumbuh yang telah disiapkan, dan kemudian digojog agar inokulum tersebar lebih seragam. Selanjutnya, semua tabung partum-buhan disimpan pada wadah sesuai dengan kelompok ulangan, dan diinkubasikan pada suhu ruang labaratorium selama 45 hari.

Percobaan II dilakukan secara aseptik dengan menanam inokulum jamur *Trichoderma* sp. pada media tumbuh dalam kantong plastik. Caranya, mula-mula medium tumbuh dalam suatu kantong plastik dikeluarkan dan ditebarkan secara merata pada permukaan suatu nampan, kemudian menggunakan *hand sprayer*, disemprotkan 100 mL suspensi *Trichoderma* sp. dengan kerapatan $10,28 \times 10^6$ konidia mL^{-1} , diratakan dengan bantuan trigalski steril, kemudian dimasukkan kembali ke dalam kantong plastik semula. Selanjutnya, terhadap semua kantong yang sudah diinokulasi ditempatkan secara acak dalam wadah sesuai dengan kelompoknya, dan diinkubasi pada suhu ruang laboratorium selama 45 hari.

Variabel Percobaan yang diamati baik pada Percobaan I maupun Percobaan II adalah kerapatan konidia, atau *Colony farming unit* (CFU), dalam satuan g bahan; dilakukan satu kali pengukuran pada 45 hsi (Percobaan I), dan sebanyak tiga kali pengukuran, yaitu pada 15, 30 dan 45 hsi (Percobaan II); dengan prosedur pengamatan mengikuti metode pengenceran berseri dari Johnson *et al.* (1959), yang dimodifikasi untuk menghitung kerapatan konidia dari jamur *Trichoderma* sp.

Data Penunjang yang dikumpulkan adalah data kerapatan konidiospora jamur *Trichoderma* sp. dalam contoh tanah, data bio-morfologi biakan murni, dan daya antagonistik dari isolat jamur *Trichoderma* sp. terhadap jamur patogenik tanaman.

Data kerapatan konidia di dalam contoh tanah diamati dengan metode Johnson *et al.* (1959); data karakterisasi jamur dilakukan dengan mengamati secara makroskopik ciri koloni pada medium PDA pada umur 1–7 hari, dan secara mikroskopik untuk mengamati ciri hifa, konidiofor dan konidianya.

Data daya antagonistik dari isolat dikumpulkan dari pengujian *in vitro* terhadap jamur patogenik *Fusarium* sp. dan *Sclerotium* sp. Daya antagonistik jamur *Trichoderma* sp. ditetapkan berdasarkan persentase hambatan yang dialami masing-masing jamur patogenik (Dubey *et al.*, 2007); sedangkan harkat daya antonistik-nya didasarkan pada Skala Bell untuk skrining isolat jamur *Trichoderma* sp. secara *in-vitro* (Bell *et al.*, 1982 dalam Amin *et al.*, 2010).

Secara umum data kuantitatif hasil percobaan dianalisis berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Transformasi Log X terhadap data kerapatan spora dilakukan sebelum analisis. Selanjutnya, untuk sumber ragam-perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang signifikan pada tabel analisis ragamnya, diuji lanjut berdasarkan uji-lanjut dengan BNT pada taraf nyata 5% untuk mengetahui mana di antara perlakuan yang saling berbeda nyata..

Pengujian hipotesis penelitian digunakan data variable kerapatan konidia hasil pengamatan pada percobaan utama (Percobaan II). Hipotesis operasi-onal yang diuji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai:

$H_0 = \text{tidak ada perbedaan pengaruh di antara perlakuan pemberian jenis bahan organik terhadap kerapatan konidia jamur Trichoderma di dalam tanah}$

H_1 = ada perbedaan pengaruh paling sedikit antara dua perlakuan pemberian jenis bahan organik terhadap kerapatan konidia jamur *Trichoderma* di dalam tanah

Kriteria pengujian yang digunakan adalah:

1. H_0 diterima jika pada analisis ragam untuk sumber perlakuan didapatkan nilai probabilitas $p \geq 0,05$
2. H_0 ditolak (H_1 diterima) jika pada analisis ragam untuk sumber perlakuan didapatkan nilai probabilitas $p < 0,05$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Isolat *Trichoderma* sp.

Pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. pada media PDA+A menunjukkan bahwa koloni tumbuh dengan cepat, dan pada hari ke-empat masa inkubasi, koloni telah sempurna menutup permukaan lempeng agar dalam cawan petri. Tampak koloni tersusun atas kumpulan hifa (miselia) kumpulan benang-benang halus, mula-mula berwarna putih, kemudian masa inkubasi, warna koloni dimulai dari bagian tengah berubah menjadi hijau muda, dan selanjutnya menjadi hijau tua. Pada saat koloni semakin dewasa hampir keseluruhan permukaannya berwarna hijau pekat.

Hasil uji antagonistik menunjukkan bahwa isolat jamur *Trichoderma* sp. tersebut efektif dalam menekan pertumbuhan jamur patogenik *Fusarium* sp. dan *Sclerotium* sp., dengan persentase hambatan sebesar 57% dan 56% dari kontrol masing-masing.

Percobaan I

Hasil pengamatan terhadap kerapatan konidia jamur pada bahan-bahan organik setelah diinkubasi selama 45 hari disajikan pada Tabel 1.

Kerapatan konidia pada bahan organik segar secara signifikan lebih tinggi daripada kontrol, yaitu berkisaran antara $3,33-7,33 \times 10^6$ konidia g^{-1} medium dibandingkan kerapatan pada kontrol, yaitu sebesar $1,9 \times 10^5$ konidia g^{-1} medium. Ini menunjukkan bahwa pada bahan organik pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. meningkat yaitu dengan besaran antara 16,5–37,6 kali lipat dari keadaannya pada medium tanah.

Tabel 1. Kerapatan konidia *Trichoderma* sp. pada medium tanah dengan berbagai bahan organik 45 hari setelah inokulasi

Perlakuan	Kerapatan konidia ($\times 10^6$) g^{-1} medium	Kelipatan (x) peningkatan kerapatan konidia terhadap kontrol
B ₀	0,19 ± 0,04 c	0,0
B ₁	3,67 ± 0,27 ab	18,3
B ₂	3,33 ± 1,04 b	16,5
B _{3i}	6,83 ± 1,84 a	35,0
B ₄	7,33 ± 1,23 a	37,6
B ₅	5,08 ± 1,03 ab	25,7
B ₆	6,67 ± 1,64 a	34,1
B ₇	5,31 ± 0,98 ab	26,9

Keterangan: rata-rata (dari 4 ulangan) ± galat baku rata-rata. Rata-rata angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%; B₀ = control, tanpa bahan organik; B₁ = jerami padi; B₂ = sekam padi; B₃ = serbuk gergaji; B₄ = jerami jagung; B₅ = jerami daun jati; B₆ = sabut kelapa; dan B₇ = jerami *Crotalaria*.

Peningkatan kerapatan konidia tertinggi didapatkan pada medium jerami jagung, diikuti serbuk gergaji dan sabut kelapa (perlakuan B₄, B₃ dan B₆), yaitu berturut-turut sebesar 37,6, 35,0 dan 34,1 kali; sedangkan yang terendah ada pada medium sekam padi dan jerami padi (B₂ dan B₁) yaitu meningkat sebesar 16,5 dan 18,3 kali dibanding kontrol.

Percobaan II

Hasil pengamatan pada 15 hst (Tabel 2) menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan pemberian jenis bahan organik. Meskipun demikian, rata-rata kerapatan konidia pada medium tanah perlakuan bahan organik tersebut secara nyata jauh lebih tinggi, yaitu berkisar antara $2,5-4,3 \times 10^6$ konidia g^{-1} medium, dibandingkan dengan kerapatan konidia pada kontrol (medium tanah tanpa perlakuan bahan organik), yaitu sebesar 4×10^5 konidia g^{-1} medium. Hasil itu menunjukkan bahwa pemberian bahan organik telah meningkatkan pertumbuhan jamur *Trichoderma* di dalam tanah, yaitu dengan kisaran antara 5,4–10,1 kali lipat dari keadaan pertumbuhan pada kontrol.

Tabel 2. Kerapatan konidia *Trichoderma* sp. pada medium tanah yang diberikan perlakuan jenis bahan organik 15 hari setelah inokulasi

Perlakuan	Kerapatan konidia ($\times 10^6$) g^{-1} medium	Kelipatan (x) peningkatan kerapatan konidia terhadap control
B ₀	0,4 \pm 0,0 b	0,0
B ₁	3,7 \pm 1,4 a	8,6
B ₂	4,3 \pm 0,6 a	10,1
B ₃	2,5 \pm 1,0 a	5,4
B ₄	3,4 \pm 1,9 a	7,9
B ₅	3,1 \pm 0,8 a	7,0
B ₆	3,7 \pm 1,2 a	8,7
B ₇	3,5 \pm 1,1 a	8,2

Keterangan: rata-rata (dari 4 ulangan) \pm galat baku rata-rata. Rata-rata angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%; B₀ = control, tanpa bahan organik; B₁ = jerami padi; B₂ = sekam padi; B₃ = serbuk gergaji; B₄ = jerami jagung; B₅ = jerami daun jati; B₆ = sabut kelapa; dan B₇ = jerami Crotalaria.

Kerapatan konidia pada masa inkubasi 30 hsi (Tabel 3) pada semua medium perlakuan bahan organik meningkat jauh lebih tinggi lagi dibandingkan kerapatan konidia pada 15 hsi, yaitu berkisar antara 4,3–16,6 $\times 10^6$ g^{-1} medium dengan kerapatan pada kontrol sebesar 7 $\times 10^5$ g^{-1} medium. Hal ini berarti ada peningkatan pertumbuhan jamur berkisar antara 5,3 – 23,3 kali lipat dari kontrol.

Kerapatan konidia akibat pemberian jenis bahan organik cukup bervariasi dengan beberapa di antaranya saling berbeda nyata. Dalam hal ini, perlakuan pemberian jerami padi (B₁) mempunyai kerapatan tertinggi (16,6 $\times 10^6$), diikuti pemberian serbuk gergaji (B₃=11,4 $\times 10^6$) dan sekam padi (B₂=10,3 $\times 10^6$). Sementara kerapatan konidia terendah (4,3 $\times 10^6$) ada pada media yang diberikan jerami jagung (B₄).

Tabel 3. Kerapatan konidia *Trichoderma* sp. pada medium tanah yang diberikan perlakuan jenis bahan organik 30 hari setelah inokulasi

Perlakuan	Kerapatan konidia g^{-1} medium ($\times 10^6$)	Kelipatan (x) peningkatan kerapatan konidia terhadap control
B ₀	0,7 \pm 0,0 d	0,0
B ₁	16,6 \pm 2,2 a	23,3
B ₂	10,3 \pm 2,2 ab	14,0
B ₃	11,4 \pm 2,5 a	15,6
B ₄	4,3 \pm 1,1 c	5,3
B ₅	7,4 \pm 1,9 bc	9,9
B ₆	7,0 \pm 2,2 bc	9,3
B ₇	8,8 \pm 2,8 b	11,9

Keterangan: rata-rata (dari 4 ulangan) \pm galat baku rata-rata. Rata-rata angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%; B₀ = control, tanpa bahan organik; B₁ = jerami padi; B₂ = sekam padi; B₃ = serbuk gergaji; B₄ = jerami jagung; B₅ = jerami daun jati; B₆ = sabut kelapa; dan B₇ = jerami Crotalaria.

Kerapatan konidia pada 45 hsi (Tabel 4) sama seperti hasil dua pengamatan sebelumnya, yaitu terjadi peningkatan kelipatan kerapatan pada pemberian bahan organik dibanding kontrol walaupun lebih kecil, yaitu berkisar antara 2,5–10,6 kali lipat.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa setelah masa inkubasi 45 hst besaran pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan jamurinya menurun dan semakin bervariasi dan saling berbeda nyata di antara jenis bahan organik. Perlakuan B₃, diikuti B₄ dan B₂ (pemberian serbuk gergaji, jerami jagung dan sekam padi) memberikan peningkatan pertumbuhan yang tertinggi, yaitu masing-masing sebesar 10,6, 8,9 dan 8,7 kali lipat; sedangkan perlakuan B₇ dan B₅ (pemberian jerami Crotalaria dan jerami daun jati) memberikan peningkatan pertumbuhan yang terendah, yaitu masing-masing sebesar 2,5 dan 2,9 kali lipat dibandingkan dengan pertumbuhan pada kontrol.

Tabel 4. Kerapatan konidia *Trichoderma* sp. pada medium tanah yang diberikan perlakuan jenis bahan organik 45 hari setelah inokulasi

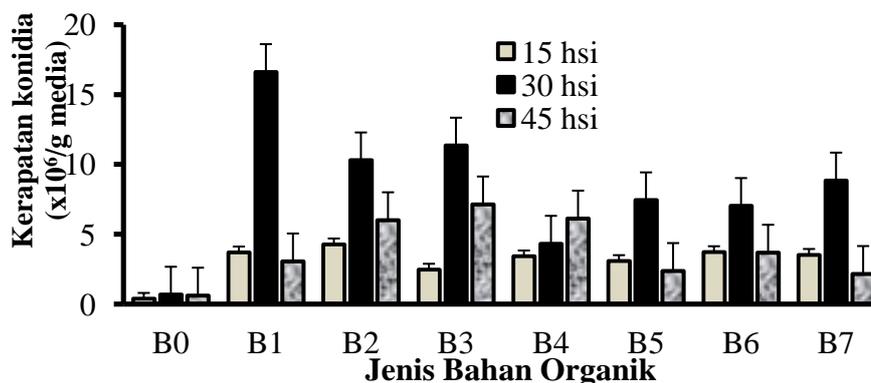
Perlakuan	Kerapatan konidia ($\times 10^6$) g ⁻¹ medium	Kelipatan (x) peningkatan kerapatan konidia terhadap control
B ₀	0,6 ± 0,1 e	0,0
B ₁	3,1 ± 1,0 bcd	4,0
B ₂	6,0 ± 1,0 ab	8,7
B ₃	7,1 ± 0,9 a	10,6
B ₄	6,1 ± 3,0 abc	8,9
B ₅	2,4 ± 0,7 cd	2,9
B ₆	3,7 ± 1,0 abcd	5,0
B ₇	2,2 ± 0,9 d	2,5

Keterangan: rata-rata (dari 4 ulangan) ± galat baku rata-rata. Rata-rata angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%; B₀ = control, tanpa bahan organik; B₁ = jerami padi; B₂ =

sekam padi; B₃ = serbuk gergaji; B₄ = jerami jagung; B₅ = jerami daun jati; B₆ = sabut kelapa; dan B₇ = jerami *Crotalaria*.

Gambaran lengkap tentang pola pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. di dalam medium tanah, disajikan pada Gambar 4.5, yang merupakan hasil kompilasi dari data kerapatan konidia pada masa inkubasi 15, 30 dan 45 hsi.

Secara umum bahwa selama 45 hari masa inkubasi pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. di dalam medium tanah yang ditambahkan dengan bahan organik mempunyai pola pertumbuhan yang serupa dengan hasil Percobaan I, yaitu diawali setelah saat penanaman (investasi) (0 hsi) pertumbuhan cenderung meningkat (pada 15 hsi) sampai mencapai puncaknya (pada 30 hsi), dan kemudian menurun pada masa inkubasi 45 hsi. Perkecualian dari pola tersebut terjadi pada perlakuan B₄ (pemberian jerami jagung), yang mempunyai pola pertumbuhan dengan kecenderungan yang terus meningkat dari waktu ke waktu, meskipun dengan besaran yang berbeda tidak nyata.



Gambar 1. Kerapatan konidia jamur *Trichoderma* sp. dalam medium tanah dengan perlakuan jenis bahan organik pada pengamatan 15, 30 dan 45 hsi (hari setelah inokulasi)

Keterangan: B₀: kontrol (tanpa bahan organik); B₁: jerami padi; B₂: sekam padi; B₃: serbuk gergaji; B₄: jerami jagung; B₅: jerami daun jati; B₆: sabut kelapa; B₇: jerami *crotalaria*.

Pada masa inkubasi 15 hari, semua jenis bahan organik berpengaruh pada meningkatkan inkubasi 30 hari perlakuan B₁ (pemberian jerami padi) diikuti perlakuan B₃ (pemberian serbuk gergaji) dan B₂ (pemberian sekam padi) memberikan pengaruh paling besar terhadap peningkatan kerapatan konidia. Sementara perlakuan jenis bahan organik yang sampai dengan masa inkubasi 45 hst masih tetap dapat mempertahankan kerapatan konidia pada tingkatan yang nyata lebih tinggi dari lainnya adalah perlakuan B₃, B₂ dan B₄, yang

masing-masing adalah pemberian serbuk gergaji, sekam padi dan jerami jagung.

Pada masa inkubasi 15 hari, semua jenis bahan organik berpengaruh pada meningkatkan kerapatan konidia dengan kelipatan yang tidak berbeda nyata satu dengan lainnya. Pada masa inkubasi 30 hari perlakuan B₁ (pemberian jerami padi) diikuti perlakuan B₃ (pemberian serbuk gergaji) dan B₂ (pemberian sekam padi) memberikan pengaruh paling besar terhadap peningkatan kerapatan konidia. Sementara

perlakuan jenis bahan organik yang sampai dengan masa inkubasi 45 hst masih tetap dapat mempertahankan kerapatan konidia pada tingkatan yang nyata lebih tinggi dari lainnya adalah perlakuan B₃, B₂ dan B₄, yang masing-masing adalah pemberian serbuk gergaji, sekam padi dan jerami jagung.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa pengembalian atau pemberian secara Dari tanah sawah di kebun percobaan Unram, di desa Narmada Lombok Barat berhasil diiso-lasi jamur species *Trichoderma hamatum*, dengan ciri spesifik mempunyai konidiofor yang ber-gerombol seperti bola (Bisset, 1991).

Pemberian bahan organik (segar) berpengaruh meningkatkan pertumbuhan (diukur dengan variabel kerapatan konidia) jamur *Trichoderma* sp. di dalam tanah, dengan besaran (kelipatan) pengaruhnya tergantung pada jenis bahan organik dan panjang masa inkubasi-nya. Bahwa dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa pemberian bahan organik), maka besaran peningkatan kerapatan konidia dari perlakuan bahan organik adalah berkisar antara 5,4–10,1 kali pada 15 hsi; 5,3–23,3 kali pada 30 hsi; dan 2,5–10,6 kali pada 45 hsi (Tabel 2, 3 dan 4). Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat teori bahwa bahan organik mempunyai peran yang sangat penting, dan sangat mempengaruhi persistensi, kehidupan dan pertumbuhan mikroba saprofitik pada umum-nya, dan jamur *Trichoderma* sp. pada khususnya, yaitu sebagai substrat atau sumber makanannya di dalam tanah (Sutanto, 2005). Bahan organik menyediakan karbon sebagai sumber energi untuk tumbuh (Danielson & Davey, 1973).

Secara lebih khusus, hasil penelitian ini juga dengan jelas menunjukkan adanya perbedaan pengaruh perlakuan antar jenis bahan organik terhadap kerapatan konidia jamur *Trichoderma* sp., baik pada medium bahan organik secara langsung (Tabel 1) maupun yang diberikan ke dalam tanah (Tabel 2, 3 dan 4). Berdasarkan fakta tersebut, maka Hipotesis Penelitian yang menyatakan “*diduga bahwa jenis-jenis bahan organik mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur Trichoderma sp. di dalam tanah*” dapat diterima sepenuhnya.

Adanya perbedaan pengaruh di antara jenis bahan organik yang diuji tersebut boleh jadi ada

hubungannya dengan perbedaan komposisi senyawa (jenis komponen dan kandungannya) penyusun masing-masing bahan organik tersebut (Marlina & Askar, 2004; Pramono, 2004; Sumar-no *et al.*, 2009), yang mengakibatkan jenis dan jumlah senyawa yang tersediakan dalam hubungannya dengan kebutuhan jamur *Trichoderma* sp. untuk pertumbuhannya berbeda-beda (Sugito *et al.*, 1995).

Selanjutnya, berbasis masa inkubasi selama 45 hari, hasil penelitian ini menemukan pola pertumbuhan yang hampir seragam untuk semua perlakuan bahan organik, yaitu pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. mulai meningkat pada 15 hsi, kemudian mencapai puncaknya pada 30 hsi, dan kemudian menurun pada 45 hsi (Gambar 1). Mengingat adanya hubungan antara tingkat pertumbuhan mikroba dengan ketersediaan substratnya (Miller, 2000), maka pola pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. dalam tanah boleh jadi mengikuti laju dekomposisi bahan organik yang terjadi akibat aktivitas dari jamur itu sendiri.

Di antara jenis bahan organik yang diujikan, maka jerami padi ditemukan mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap peningkatan kerapatan konidia jamur *Trichoderma* sp. pada 30 hsi, meskipun kemudian menurun pada 45 hsi. Bahan organik lainnya yang juga memberikan pengaruh yang besar adalah serbuk gergaji dan sekam padi. Keduanya masih memberikan pengaruh yang berarti sampai pada 45 hsi. Hal tersebut diduga ada hubungannya dengan kandungan selulose yang tinggi pada jenis bahan-bahan organik tersebut, yang dapat secara mudah dan cepat dicerna oleh jamur *Trichoderma* sp. sebagai sumber karbon-nya (Bergas, 2010). Dilaporkan bahwa masing-masing bahan tersebut mempunyai kandungan selulosa yang tinggi, yaitu untuk jerami padi adalah 40,8% (Fatmawati, 2005), serbuk gergaji adalah 60% (Baharudin, 2005), dan sekam padi adalah 33,7% (Suharno, 1979).

Hasil penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa pengembalian atau pemberian secara berkesinambungan bahan organik segar sangat penting untuk dilakukan guna memelihara atau meningkatkan aktivitas dan pertumbuhan mikroba di dalam tanah, sebab mikroba membutuhkan bahan organik segar sebagai substrat-nya. Dengan adanya pemberian bahan organik segar pada tanah maka aktivitas mikroba akan semakin meningkat, terutama aktivitas jamur *Trichoderma* sp. (Hadi, 2001).

Meskipun setiap bahan organik dapat ditam-bahkan sebagai substrat mikroba tanah,

namun penelitian ini mendapatkan bahwa di antara jenis bahan organik yang berdampak secara cepat meningkatkan pertumbuhan dan mempertahankan kerapatan konidia, khususnya *Trichoderma* sp. adalah jerami padi, serbuk gergaji dan sekam padi. Bahan-bahan tersebut mudah didapatkan di lapangan, dan selama ini tidak dimanfaatkan secara baik, bahkan untuk jerami padi biasanya hanya dibakar. Oleh karena itu, untuk memelihara dan meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah terutama yang berperan penting dalam menjaga kesuburan dan kesehatan tanah, ada baiknya mengembalikan bahan organik ke dalam tanah, terutama untuk jerami padi, diikuti dengan pemberian serbuk gergaji dan sekam padi sebagai tambahannya.

Selain itu, menurut Cerda (2000)) pemberian bahan organik secara berkesinambungan baik yang berasal dari seresah dan kotoran hewan mampu memperbaiki tanah terutama pada sifat biologi tanah, dimana pemberian bahan-bahan tersebut dapat meningkatkan perkembangan dan kehidupan bagi mikroba tanah. Disimpulkannya bahwa kandungan bahan organik di dalam tanah dapat menjadi salah satu indikator kesehatan tanah itu sendiri. Sehubungan dengan itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan pentingnya dilakukannya penambahan bahan organik khususnya jerami padi secara periodik, yaitu setiap tiap 30 hari agar pertumbuhan, khususnya jamur *Trichoderma* sp. dalam tanah (sawah) dapat tetap terjaga pada kerapatan yang tinggi sehingga mampu bekerja sebagai APH secara efektif.

Jamur *Trichoderma* merupakan jamur antagonis terhadap jamur patogen. Pada penelitian ini, isolat *Trichoderma* mampu menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. dan jamur *Sclerotium* sp. masing-masing sebesar 57 dan 56%, yang tergolong efektif (Amin *et al.*, 2010). Hasil ini sejalan dengan hasil dari banyak penelitian sebelumnya, yang menunjukkan sifat antagonistik *Trichoderma* spp. terhadap jamur-jamur patogen tanaman (Harman, 2012). Misalnya, Suharjono *et al.* (2004) melaporkan kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menghambat jamur patogen *Fusarium* sp. penyebab layu pada tanaman pisang dapat mencapai 78%.

Untuk memperkuat hasil penelitian (yang berskala laboratorium) ini dibutuhkan kajian-kajian lanjutan, antara lain kajian tentang pengaruh bahan organik di lapangan terhadap dinamika pertumbuhan dan perkembangan mikroba khususnya *Trichoderma* sp. dan jamur patogenik tanaman, yang antara lain berkaitan dengan kajian

pengaruh faktor dosis dan waktu pemberian bahan organik, atau dikombinasikan dengan faktor agronomi lainnya di lapangan. Interaksi berbagai faktor berbasis bahan organik dalam rangka pengendalian jamur patogenik terbawa tanah khususnya, dan aspek peningkatan kesehatan dan kesuburan tanah pada umumnya menjadi area penelitian yang sangat menarik dan penting untuk terus dikembangkan.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas, dapatlah disimpulkan bahwa:

1. Pemberian bahan organik (segar) meningkatkan pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. di dalam tanah, dengan besaran tergantung pada masa inkubasi dan jenis bahan organik.
2. Peningkatan kerapatan konidia tertinggi adalah pada masa inkubasi 30 hari, dan terjadi pada pemberian jerami padi, diikuti pemberian serbuk gergaji dan sekam padi.
3. Daya antagonistik dari isolat jamur *Trichoderma* sp. terhadap jamur *Fusarium* sp. dan *Sclerotium* sp. tergolong efektif.

Daftar Pustaka

- Amin F., Razdan V.K., Mohiddin F.A., Bhat K. A., Banday S. 2010. Potensial of *Trichoderma* Species as Biocontrol Agents of Soil Borne Fungal Propagules. *Journal of Phyto*logy 2(10): 38-41.
- Baharuddin. 2005. Pembakaran lahan sama artinya dengan membuat polusi asap. Project Officer, Project Firefight South East Asia NO.7 Mei 2005.
- Bergas. 2010. *Mikologi*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Cerda. 2000. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Danielson R.M., Davey C.B. 1973b. Carbon and Nitrogen Nutrition of *Trichoderma* sp. *Soil Biol. Biochem.* 5 (2): 505-515.
- Dubey S.S., Suresh M., Singh B. 2007. Evaluation of *Trichoderma* species against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* for integrated management of chickpea wilt. *Biol. Control* 40(1):118-127.

- Fatmawati. 2005. *Komposisi Kimia Fraksi Jerami Padi (Daun, Pelepah dan Batang)*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Ginting C., Maryono, T. 2011. Efikasi *Trichoderma harzianum* Dengan Berbagai Bahan Organik Dalam Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Lada. Lampung. J. HPT Tropika. 11 (2): 147-156.
- Hadi S. 2001. *Patologi Hutan dan Perkembangannya di Indonesia*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Harman, G. E. 2012. Biological control. Cornell University (Online) (<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/trichoderma.html>) [16 September 2016].
- Harman G.E., Kubicek C.P. 1998. *Trichoderma dan Gliocladium: Enzymes, Biological Control and Commercial Application*. Taylor & Francis Ltd. London. U.K. Vol.2, 393p.
- Heydari A., Pessarakli M. 2010. A Review On Biological Control of Fungal Plant Pathogens Using Microbial antagonists. *Journal of Biological Sciences*. 10 (4): 273-290.
- Marlina, Askar, Pramono. 2004. *Jerami padi: Penge-lolaan dan Pemanfaatan*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Miller K. 2000. *Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Muniappan V., Muthukumar T. 2004. Influence of Crop Species and Edaphic factors on the Distribution and Abundance of *Trichoderma* in Alfisol Soils of Southern India. *Acta Bot. Croat*. 73 (1): 37-50.
- Nurbailis, Martinius. 2011. Pemanfaatan Bahan Organik Sebagai Pembawa untuk Peningkatan Kerapatan *Trichoderma viridae* pada Rizosfer Pisang dan Pengaruhnya Terhadap Penyakit Layu Fusarium. *J. HPT Tropika*. Padang. 11 (2): 177-184.
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sugito Y., Nuraini Y., Nihayati E. 1995. *Sistem Pertanian Organik*. Faperta Unibraw. Malang.
- Suharjono, Kurniati T.H., Dewi S. 2004. Uji Antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. terhadap *Fusarium* Penyebab Penyakit Layu pada Beberapa Jenis Tanaman Pisang di Kebun Raya Purwodadi secara in-vitro.
- Sumarno, Unang G., Pasarbu D. 2009. Pengayaan Kandungan Bahan Organik Tanah Mendukung Keberlanjutan Sistem Produksi Padi sawah. *IPTEK Tanaman Pangan* 4 (2): 22-24.
- Tandion H. 2008. Pengaruh Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* dan Pupuk Organik Untuk Mengendalikan Patogen Tular Tanah *Sclerotium roflsii* Sacc. Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) di Rumah Kasa. <http://repository.usu.ac.id/pdf>. [14 Desember 2015].