

Pemanfaatan Bahan Organik untuk Perbanyakan Agens Hayati *Trichoderma spp.* di Laboratorium

The Utilisation of Organic Materials for Propagation of Biological Agents *Trichoderma spp* in The Laboratory

Pinde¹, Rosneli^{1*})

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara , Medan, 20155

Abstrak

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan memanfaatkan agens hayati kini penggunaannya digalakkan untuk mengganti penggunaan pestisida kimia yang memiliki banyak dampak buruk bagi lingkungan. Salah satu agens hayati yang sering digunakan adalah *Trichoderma spp* yang merupakan bahan pengendali organisme pengganggu tanaman yang ramah lingkungan. Perbanyakan agens hayati secara massal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang sering digunakan adalah dengan menggunakan media organik dari limbah pertanian. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan media beras sebagai kontrol, sabut kelapa dan ampas tebu. Bahan-bahan ini memiliki nilai ekonomi rendah, mudah didapat dan ketersediaannya melimpah. Bahan-bahan ini terbukti dapat dimanfaatkan sebagai perbanyakan agens hayati *Trichoderma spp* yang digunakan pada Praktikum Pengendalian Hayati di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ampas tebu lebih berpotensi daripada media sabut kelapa untuk memperbanyak *Trichoderma spp*. Media ampas tebu memiliki kepadatan spora $2,81 \times 10^8$ spora / gram media, media beras memiliki kepadatan spora $2,67 \times 10^8$ spora/ gram media dan media sabut kelapa memiliki kepadatan $2,41 \times 10^8$ spora/ gram media. Kedua jenis media ini dapat digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma spp* sesuai dengan standar dari Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian tahun 2014 bahwa mutu formulasi cendawan dikategorikan baik dengan kepadatan spora 1×10^6 sel /ml.

Kata Kunci : *agens hayati, Trichoderma spp, sabut kelapa, ampas tebu*

Abstract

Control of plant disturbing organisms (OPT) by utilising biological agents is now encouraged to replace the use of chemical pesticides that have many adverse impacts on the environment. One biological agent that is often used is *Trichoderma spp* which is an environmentally friendly plant organism control agent. The mass propagation of these biological agents can be done in various ways. One way that is often used is using organic media from agriculture waste. In this research, researchers used rice as control, coconut husk and bagasse as organic media. These materials have low economic value, easily available and have abundant availability. These materials are proven to be used as propagation of biological agents *Trichoderma spp* used in Biological Control practicum in Laboratory of Plant Disease, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara. The results showed that bagasse media has more potential than coconut husk media to multiply *Trichoderma spp*. Bagasse media had spore density of 2.81×10^8 spores/gram of media, rice media media had spore density of 2.67×10^8 spores/ gram media and the coconut husk media had spore density of 2.41×10^8 spores/ gram media. Both medias can be used for propagation of *Trichoderma spp* based on standard from Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian in 2014 that the quality of fungi formulation is categorised as good with a spore density of 1×10^6 cells /ml.

Key Words : *biological agents, Trichoderma spp, coconut husk, bagasse*

1. Pendahuluan

Salah satu faktor yang membatasi perkembangan dan pertumbuhan tanaman adalah penyakit tanaman. Untuk mengatasi masalah tersebut, petani sering melakukan pengendalian dengan penggunaan pestisida sintetik yang melebihi jumlah yang dianjurkan dan penggunaannya secara berkelanjutan. Akibatnya, pestisida menumpuk di dalam tanah. Pestisida dalam jumlah besar

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

berdampak negatif terhadap lingkungan, tanaman menjadi sensitif dan jumlah mikroorganisme tanah berkurang (Miftakhun, 2017).

Penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan oleh petani dapat mengancam keselamatan makhluk hidup, termasuk manusia dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Metode pengendalian saat ini telah mengarah pada pengendalian secara biologis. Pengendalian hayati adalah suatu cara untuk mengendalikan penyakit dengan menggunakan musuh alami yang menguntungkan untuk mengurangi jumlah populasi hama dan penyakit di lapangan.

Jamur yang bersifat antagonis adalah salah satu jenis agens hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan atau menekan pertumbuhan patogen. Jamur ini dipilih untuk pengendalian hayati karena memiliki siklus hidup yang pendek, memiliki tingkat reproduksi yang tinggi dan mampu membentuk spora yang dapat bertahan di alam dalam jangka waktu yang lama walaupun keadaan alam sangat ekstrim. Jamur antagonis aman digunakan, mudah diproduksi, kompatibel dengan berbagai pestisida, dan resistensi nya relatif rendah. (Kansrini, 2015).

Salah satu cara pengendalian yang potensial dan ramah lingkungan adalah dengan menggunakan mikroba antagonis. Mikroorganisme antagonis yang banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman adalah *Trichoderma spp* karena kemampuannya bersaing dan mengkolonisasi akar tanaman serta berperan sebagai bakteri pemacu tumbuh tanaman (PGPR) (Hamedo & Makloulf, 2016).

Beberapa peneliti telah melaporkan mikroba antagonis yang berpotensi memerangi patogen biologis pada tanaman, seperti *Gliocladium sp*, *Trichoderma spp*, *Paecilomyces lilacinus*, *Verticillium spp*, *Pseudomonas (fluorescens)*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* dan *Bacillus spp* (Hastopo et al., 2008). Aplikasi biasanya langsung ke tanah, baik dengan pengomposan atau perawatan benih..

Genus *Trichoderma* adalah jamur tersebar luas yang hidup bebas di tanah dan di sistem akar tanaman dan banyak digunakan dalam industri dan pertanian. Sebagai agen hayati, beberapa spesies dari genus ini banyak digunakan karena sifat mikroparasitnya dan memberikan respon defensif dengan merangsang pertumbuhan tanaman (Villaseñor dkk, 2012).

Trichoderma spp adalah jamur antagonis pada berbagai jamur patogen tanaman. Beberapa jenis *Trichoderma spp* yang biasa digunakan sebagai agen aktif biologis antara lain *T. harzianum*, *T. viride* dan *T. koningii*, memiliki spektrum luas terhadap berbagai tanaman pertanian. Kultur *Trichoderma spp*. yang digunakan pada area penanaman berfungsi sebagai biodekomposer yaitu memecah bahan limbah organik menjadi kompos berkualitas tinggi. Sebagai biofungisida, *Trichoderma spp* berperan dalam mengendalikan patogen penyebab penyakit pada tanaman. *Trichoderma spp* menghambat pertumbuhan berbagai jamur patogen pada tanaman seperti *Rigidoporus lignosus* (penyebab penyakit akar putih), *Fusarium oxysporum* (penyebab layu *Fusarium*), *Rhizoctonia solani* (penyebab busuk pelepah), *Athelia rolfsii* (penyebab penyakit south blight) dan *Pythium spp* (penyebab rebah kecambah). Selain kemampuannya sebagai pengendali hayati, *Trichoderma spp*. efek yang sangat baik pada sistem akar tanaman, meningkatkan pertumbuhan dan hasil mereka. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma spp*. bertindak sebagai promotor pertumbuhan tanaman (Herlina dan Dewi, 2010).

Trichoderma spp sebagai agen hayati juga memiliki keunggulan lain yaitu memiliki mekanisme pengendalian target yang spesifik, mampu berkolonisasi dengan sangat cepat dan memberikan perlindungan terhadap akar dari serangan cendawan patogen, sehingga tanaman lebih cepat tumbuh dan produksi panen meningkat. Manfaat lain dari *Trichoderma spp* adalah mudah dipantau, mudah menyebar, bertahan lama dan tidak berbahaya bagi lingkungan. (Siregar, 2011).

Trichoderma dapat diaplikasikan langsung ke benih atau ke tanah sebelum benih disemai (Akladiou dan Abbas, 2012). *Trichoderma spp* menghasilkan antibiotik golongan *furanon* yang berkemampuan menghambat pertumbuhan spora dan hifa mikroorganisme penyebab penyakit serta menghasilkan *trichodermin* yaitu toksin yang akan menyerang dan menghancurkan propagul yang mengandung spora penyebab penyakit di sekitarnya. Spesies *T. viridae* menghasilkan *gliotoxins* dan *viridins* yaitu antibiotik yang dapat melindungi bibit tanaman dari rebah pada kecambah. *T. harzianum* mampu menghambat pertumbuhan penyakit tanaman dengan menghasilkan senyawa toksik berupa *trichodermin*, *trichodermol* dan *chrysophanol* yang dapat melarutkan hifa. (Wahyudi, 2011) .

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

Buah kelapa terdiri dari sabut, tempurung, air buah, dan daging buah. Komposisi buah kelapa yaitu sabut kelapa 35%, tempurung 12%, air buah 25% dan daging buah 28%. Bagian terluar disebut sabut kelapa membungkus tempurung kelapa dan memiliki ketebalan berkisar 5-6 cm, terdiri atas lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocardium). Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus. Rata-rata satu buah kelapa mengandung 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. (Trikarlina et al., 2018).

Di Indonesia ampas tebu tersedia dalam jumlah banyak. Sekitar 50% tebu adalah dalam bentuk limbah, yang memiliki sedikit nilai ekonomi dan menimbulkan masalah pencemaran. Pemanfaatannya dengan cara diubah menjadi bahan baku pakan ternak dan pupuk, namun masalah tebu belum teratasi. Salah satu alasan utama penggunaan tebu adalah karena mengandung biomassa lignoselulosa karbon tinggi. Penelitian ini mencoba menggunakan kedua jenis limbah tersebut, baik sabut kelapa maupun tebu, sebagai media perbanyakan *Trichoderma spp.*

Tingginya permintaan dan pentingnya agens hayati *Trichoderma spp* di bidang pertanian, menjadi latar belakang peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan bahan sisa dari limbah pertanian organik. Pada penelitian ini digunakan beras sebagai kontrol, sabut kelapa dan ampas tebu. Bahan sisa berupa limbah organik yang digunakan sebagai media perbanyakan agens hayati *Trichoderma spp* ditemukan melimpah di sekitar kita dan kurang dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan limbah organik sisa pertanian sebagai bahan alternatif untuk memperbanyak agens hayati *Trichoderma spp*. Manfaat penelitian ini adalah dapat menemukan limbah organik sisa pertanian yang memiliki keefektifitasan tinggi dalam memperbanyak *Trichoderma spp* sehingga memiliki prospek yang sangat tinggi untuk dikembangkan secara komersial. Penggunaan limbah bahan organik juga dapat mengurangi ketersediaannya di lingkungan. Penelitian ini juga merupakan salah satu cara meningkatkan ketersediaan agens hayati *Trichoderma spp* dalam pelaksanaan praktikum Pengendalian Hayati, Ekologi Organisme Pengganggu Tanaman dan Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan \pm 25 dpl. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni 2022 sampai dengan September 2022.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *autoclave*, *bio safety cabinet*, neraca analitik, cawan petri, *beaker glass*, erlenmeyer, tabung reaksi, mikropipet, mikrotip biru, lampu *Bunsen*, jarum inokulasi, gelas ukur, *hot plate*, *microwave*, *dilutor*, mikroskop binokuler, *cork board*, oven, panci pengukus, *haemocytometer* dan inkubator.

Bahan yang digunakan adalah isolat murni jamur *Trichoderma spp* (koleksi Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara), media Potato Dextrose Agar, aquades, spirtus, *aluminium foil*, beras, sabut kelapa, ampas tebu, alkohol dan plastik *cling wrap*.

2.3. Perlakuan Sampel

Penelitian ini terdiri dari perlakuan beras (kontrol), sabut kelapa dan ampas tebu. Perlakuan diulang 3 kali dan terdapat 9 unit percobaan. Isolat *Trichoderma spp* adalah biakan murni koleksi Laboratorium Penyakit Tanaman FP USU. Masing-masing petridish ditetesi 1 ml larutan *Trichoderma spp* dengan tingkat pengenceran 10^{-5} dan diisi media PDA sebanyak 10 ml. Media yang sudah mengeras ditutup secara aseptis dengan *cling wrap* dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu kamar 30°C selama 3 hari. Empat hari setelah tanam, *Trichoderma spp* sudah memenuhi permukaan PDA di dalam petridish dan siap digunakan. Beras direndam selama 12 jam, dicuci dan dikukus sampai setengah matang. Sabut kelapa dan ampas tebu direndam 12 jam lalu diperas dan kering anginkan. Bahan ditimbang 100 gr, masukkan ke dalam cawan petri diameter 15 cm dan tutup dengan tutup petridish. Sterilisasi di dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Dinginkan.

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

Pengaplikasian agens hayati pada media pertumbuhan dengan memasukkan potongan agens hayati yang berukuran 1 x 1 cm, masing-masing petridish diisi 5 potongan agar. Tutup kembali petridish dan inkubasikan disuhu ruang. Amati setiap hari selama 7 hari. Pengamatan dapat dikatakan berhasil apabila media pertumbuhan sudah dipenuhi oleh jamur dan berwarna hijau.

2.3 Pengamatan Parameter

Adapun Parameter yang diamati adalah jumlah kerapatan spora *Trichoderma* spp. Adapun data kerapatan spora dianalisis dengan rumus dari Gabriel dan Riyanto (1989) :

$$C = \frac{t \times d}{n \times 0.25} \times 10^6$$

Keterangan:

- C = kerapatan spora dalam 1 ml larutan.
- T = jumlah keseluruhan spora dalam kotak sampel yang diamati.
- N = jumlah kotak sampel (80 kotak)
- 0,25 = faktor koreksi kotak sampel skala kecil hemositometer.
- d = faktor pengenceran bila harus diencerkan.
- 10⁶ = standar kerapatan spora yang baik dari Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian pada tahun 2014 (F. Rozy Iftaql, 2017).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengamatan jumlah spora dilakukan pada hari ketujuh setelah inokulasi. Tujuh hari setelah inokulasi, media kelihatan berwarna hijau karena *Trichoderma* spp sudah tumbuh merata. Hasil pengamatan menggunakan *haemocytometer* menunjukkan jumlah spora pada media beras yaitu sebesar 2,67 x 10⁸ spora/ gram media, media ampas tebu yaitu sebesar 2,81 x 10⁸ spora/ gram media dan media sabut kelapa yaitu sebesar 2,41 x 10⁸ spora/ gram media. Kemampuan *Trichoderma* spp dalam menghasilkan spora sangat baik jika dilihat dari kerapatan spora media di atas yang memiliki nilai kerapatan yang tidak berbeda sangat jauh. Data dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Rerata Kerapatan Spora Pada Media

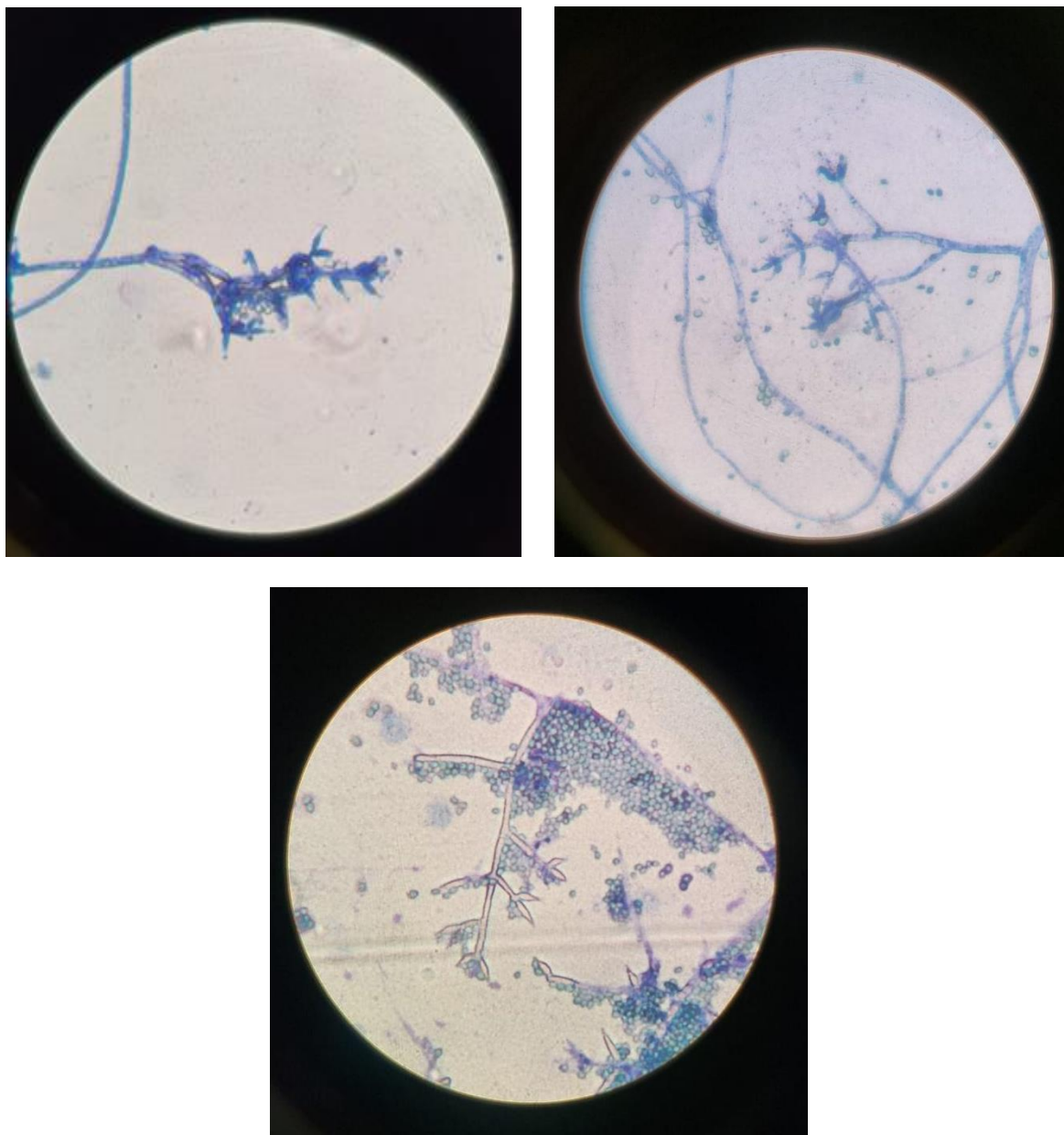
N o	Media	Rerata Kerapatan Spora (spora/ gram)
1	Beras (Kontrol)	2,67 x 10 ⁸
2	Sabut Kelapa	2,41 x 10 ⁸
3	Ampas Tebu	2,81 x 10 ⁸

Jamur dapat tumbuh dengan baik jika memenuhi beberapa faktor seperti komposisi media, lingkungan yang sesuai, keseimbangan komposisi kimia dan sifat fisik. Untuk perkembangannya *Trichoderma* spp membutuhkan senyawa karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk memacu pertumbuhan konidia (Loekas *et al.*, 2013). Menurut Kondo *et al.*, (2018) struktur sabut kelapa tersusun atas 37,9% selulosa , 33,5% lignin, dan 15,5% hemiselulosa. Ampas tebu mengandung selulosa 45,96%, hemiselulosa 20,37% dan lignin 21,56% (Septiyani, 2011). Jika dilihat dari komposisi kandungan bahannya, maka sabut kelapa dan ampas tebu dapat dijadikan media pertumbuhan agens hayati *Trichoderma* spp karena kaya akan selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Trichoderma spp merupakan mikroorganisme saprofit yang hidup di tanah. *Trichoderma* spp. melawan jamur patogen secara alami, memiliki efek menguntungkan pada tanaman dan dapat digunakan sebagai agen hayati untuk memerangi patogen tanah. *Trichoderma* spp dapat mengkontaminasi jamur penyebab penyakit pada tanaman dan bersifat antagonis karena mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan jamur lain. *Trichoderma* spp yang diaplikasikan bersama

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword
 Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

pupuk organik mampu meningkatkan pertumbuhan tunas, menambah luas daun, peningkatan berat kering tanaman dan daya kecambah tanaman..



Gambar 1. Gambar mikroskopis *Trichoderma spp* perbesaran 400x (gambar langsung)

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa *Trichoderma spp.* memiliki spora hijau, bentuk bulat transparan, memiliki hifa, dinding halus dan banyak cabang. *Trichoderma spp.* berpotensi menjadi agen hayati bernilai ekonomi tinggi karena menghasilkan hormon tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan kecambah, laju pertumbuhan tanaman meningkat dan menghasilkan antibiotik seperti *trichodermin*, *suzukalin* dan *alamethicin* yang memiliki efek anti jamur dan bakteri. Beberapa jenis dapat mengeluarkan bau permen atau kacang. *Trichoderma spp.* menghasilkan enzim selulase (*endoglucanase* dan *exoglucanase*) dan β -glukosidase yang bekerja secara bersama-sama memodifikasi bahan organik dan menghasilkan kompos kaya humus yang mengandung beberapa

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

nutrisi penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan nutrisi lainnya (Bayfurqon et al., 2017).

Dari hasil uji kerapatan spora di atas, kedua media tergolong memiliki mutu yang baik sesuai dengan standar dari Direktorat Perlindungan Perkebunan Kementerian Pertanian tahun 2014 bahwa mutu formulasi cendawan dikategorikan baik dengan kerapatan spora 1×10^6 sel/ml (F. Rozy Iftaqul, 2017). Jumlah spora *Trichoderma spp* erat kaitannya dengan kandungan nutrisi dari setiap media. Ketersediaan selulosa pada media sebagai sumber makanan mempengaruhi tinggi rendahnya jumlah spora. *Trichoderma spp* yang tumbuh pada media selulosa tinggi mampu menghasilkan banyak enzim selulase untuk meningkatkan aktivitas pertumbuhannya.

4. Kesimpulan

Sabut kelapa dan ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan agens hayati *Trichoderma spp*. Kepadatan spora dihitung dengan *haemocytometer* dan diamati dengan mikroskop binokuler majemuk pada perbesaran objektif 400x. Media ampas tebu memiliki kerapatan spora $2,81 \times 10^8$ spora/gram media, media kelapa memiliki kerapatan spora $2,41 \times 10^8$ spora/gram dan media kontrol beras memiliki kerapatan $2,67 \times 10^8$.

Diukur dari kerapatan spora, setiap media memiliki kerapatan yang tinggi. Hal ini memungkinkan penggunaan bahan organik ini sebagai media perbanyakan massal agens hayati *Trichoderma spp*. Kedua bahan tersebut mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Trichoderma spp*, dapat digunakan untuk produksi massal agens hayati maupun untuk mengurangi penggunaan pestisida yang merusak lingkungan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan jajarannya atas kesempatan yang diberikan kepada penulis dalam memfasilitasi ikut serta dalam Seminar Nasional di Universitas Brawijaya, Malang. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada pengasuh mata kuliah praktikum Pengendalian Hayati yang banyak memberikan ide dan saran sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

- Akladios, S. A and S. M. Abbas. 2012. "Application of *Trichoderma harzianum* T22 As Biofertilizer Supporting Maize Growth." *African. J. Biotech.* 11 (35) : 8672-8683
- Armainsi, Mardiah E, & Dharma A. 1995. "Pengaruh karbohidrat terhadap media fermentasi untuk memproduksi enzim selulase dari *Trichoderma sp*." Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Andalas.
- Bayfurqon, F. M., Saputro, N.W., and Khamid, M. B. R. 2017. "Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Inokulum Mikroba *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.)." *Jurnal Pertanian Presisi* 1, 83-92
- F. Rozy Iftaqul. (2017). "Analisis Kontrol Kualitas dan Penggunaan Produk Agens Hayati di Lamongan, Jawa Timur." Skripsi, 53(9), 1689–1699.
- Hamedo, H. A. & Makloul A. M. 2016. "Biological Defence Of Some Bacteria Against Tomato Wilt Disease Caused by *Ralstonia*." *Minia Sci.* 27 (2) : 26-40
- Hartal, Misnawaty and I. Budi. 2010. "Efektivitas *Trichoderma sp* dan *Gliocladium sp* Dalam Pengendalian Layu Fusarium Pada Tanaman Krisan." *JUPI* 12(1): 7-12.
- Hastopo, K., L. Soesanto, and E. Mugiastuti. 2008. "Penyehatan Tanah Secara Hayati di Tanah Terkontaminasi *Fusarium lycopersicum* f.sp.*lycopersici*." *Jurnal Akta Agrosia.* 11(2):180-187
- Herlina, L and Dewi, P. 2010. "Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai." Fakultas Matematika dan Pengendalian Alam. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Loekas, S., Endang M., Ruth F. R., and Ratna Dewi. 2013. "Uji Kesesuaian Empat Isolat *Trichoderma spp* dan Daya Hambat In Vitro Terhadap Beberapa Patogen Tanaman." *J HPT*

Slamet, Hadji, Rejeki: *Running text* naskah, berupa potongan judul, maksimal 1 baris dan bukan keyword
Berisi dari 3 – 5 kata atau frasa yang membentuk kalimat

Tropika Vol. 13 No. 2 hal 77-123

- Kansrini, Y. 2015. “Uji Berbagai Jenis Media Perbanyakkan Terhadap Perkembangan Jamur *Beauveria bassiana* di Laboratorium.” *Jurnal Agrica Ekstensia*, 9(1), 34-39.
- Kondo, Y., M. Arsyad. 2018. “Analisis Kandungan Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali.” *INTEK Jurnal Penelitian*. Volume 5 (2):pp. 94-97. DOI: <http://dx.doi.org/10.31963/intek.v5i2.57>
- Miftakhun. 2017. “Uji Efektivitas Berbagai Media Selektif Untuk Isolasi *Trichoderma spp.* Dari Tanah Pada Berbagai Lahan yang Berbeda.” Thesis, Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/7089/>. Diakses 2 Mei 2018.
- Septiyani, R. 2011. “Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Inkubasi Enzim Selulase Terhadap Kadar Gula Eduksi Ampas Tebu.” Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung. 53
- Siregar, W. N. 2011. “Uji Efektivitas Jamur Antagonis *Trichoderma sp* dan *Gliocladium sp* Untuk Mengendalikan Penyakit Rebah Semai (*Pythium spp*) Pada Tanaman Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum* L.) di Pembibitan.” Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Trikarlina, E., Sigalingging. R., & Munir, A. P. 2018. “Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Pengaruh Penambahan Sikacim Concrete Additive Pada Pembuatan Batako.” *J. Rekayasa Pangan Dan Pert.*, 6 (1), 23-28
- Villasenor, C. N., J. A. Sanchez- Arreguin, & A. H. Herrera_Estrella. 2012. “*Trichoderma*: Sensing The Environment for Survival and Dispersal.” *Review of Microbiology* (2012) 158, 3-16
- Wahyudi, A. 2011. “Pendampingan Pengembangan Lada di Kabupaten Belitung.” Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Sukabumi.