

UJI EFEKTIVITAS BIKOMPOS DAN BIOCHAR FERMENTASI JAMUR *TRICHODERMA* SPP TERHADAP JAMUR *FUSARIUM OXYSPORUM* F.SP. *CUBENSE* PENYEBAB PENYAKIT LAYU *FUSARIUM* PADA TANAMAN PISANG.

TESTING THE EFFECTIVENESS OF BICOMPOS AND BIOCHAR FERMENTATION OF TRICHODERMA SPP MUSHROOMS AGAINST FUSARIUM OXYSPORUM F.SP. CUBENSE CAUSES FUSARIUM WILT DISEASE IN BANANA PLANTS.

Rini Anggriani, I Made Sudantha, Hery Haryanto
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Korespondensi: anggriani956@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas komposisi biokompos dan biochar fermentasi jamur antagonis *Trichoderma* spp. terhadap ketahanan tiga bibit varietas pisang terhadap penyakit layu fusarium serta untuk memacu pertumbuhan pada tanaman pisang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan percobaan di Laboratorium dan di *green house*. Percobaan Laboratorium meliputi pemurnian dan perbanyakan serta identifikasi isolat jamur *Trichoderma Koningii* sp. dan jamur patogen *Fusarium oxisporum* f.sp *cubense*. Percobaan *green house* meliputi efektivitas komposisi media tanam biokompos dan biochar terhadap penyakit serta pertumbuhan tanaman pisang. Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 1:1 dan varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 2:1 mampu mengendalikan penyakit layu fusarium artinya interaksi antara perlakuan tersebut efektif dalam menekan penyakit layu fusarium yang dimana pada percobaan ini perlakuan tersebut mengalami kejadian penyakit paling rendah dan mengalami masa inkubasi yang paling lama terinfeksi, Sementara itu pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata hanya terjadi pada faktor varietas pisang susu interval pengamatan 14 HSPT. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan yang baik pada komposisi media tanam yaitu ditunjukkan pada perlakuan perbandingan media tanaman 1:1 dan 2:1 dan perlakuan yang baik pada faktor varietas yaitu ditunjukkan pada varietas pisang susu.

Kata kunci : Tanaman pisang, Varietas, Komposisi, *Trichoderma* spp. Layu fusarium

ABSTRACT

This research aims to determine the effectiveness of the composition of biocompost and biochar fermented by the antagonistic fungus Trichoderma spp. on the resistance of three banana varieties to fusarium wilt disease and to stimulate growth in banana plants. The research method used is an experimental method with experiments in the laboratory and in the green house. Laboratory experiments include purification and multiplication as well as identification of fungal isolates Trichoderma Koningii sp. and the pathogenic fungus Fusarium oxisporum f.sp cubense. Green house experiments include the effectiveness of the composition of biocompost and biochar planting media on diseases and growth of banana plants. The results of the research showed that the interaction between the

treatment of the milk banana variety with a planting media composition of 1:1 and the milk banana variety with a planting media composition of 2:1 was able to control fusarium wilt disease, meaning that the interaction between these treatments was effective in suppressing fusarium wilt disease, which in this experiment the treatment experienced. The disease incidence was the lowest and had the longest incubation period for infection. Meanwhile, the number of leaves parameter showed that there was a significantly different influence only on the milk banana variety factor, the observation interval was 14 HSPT. So it can be said that good treatment on the composition of the planting media is shown in the plant media ratio treatment of 1:1 and 2:1 and good treatment on the variety factor is shown in the milk banana variety.

Keywords : Banana plants, varieties, composition, *Trichoderma* spp. *Fusarium* wilt

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca* Linn) merupakan komoditas hortikultura yang penting bagi gizi masyarakat. Buah pisang dikonsumsi dalam keadaan segar atau bahan olahan seperti selai, tepung pisang dan keripik. Pisang merupakan salah satu buah yang sebagian besar disukai oleh masyarakat dan penduduk dunia. Karena rasanya yang enak, kandungan gizinya tinggi, mudah didapat, dan harganya relatif murah (Satahu dan Supriyadi, 2004). Buah pisang banyak mengandung sumber vitamin A, Vitamin C, dan B2 (Riboflavin), Buah pisang juga mengandung sumber mineral seperti magnesium, sodium, potasium, dan fosfor, dan merupakan sumber kalsium dan zat besi. Buah pisang terdiri dari 70% air, 27% karbohidrat, 0,5% serat kasar, 0,3%, lemak dan 1,2% protein (Bal, 2001).

Indonesia termasuk negara produsen pisang terbesar dengan urutan ketiga di dunia. Pada tahun 2019 produksi pisang nasional mencapai 7,280,658 ton, namun volume ekspor pisang hanya 0.31% dari total produksi nasional. Rendahnya ekspor pisang Indonesia disebabkan oleh prioritas kecukupan produksi nasional untuk kebutuhan domestik dan dalam proses produksi khususnya oleh petani-petani kecil masih belum menerapkan GAP (*Good Agricultural Practise*). Selain itu ditambah lagi dengan adanya penyakit yang disebabkan oleh beberapa patogen tular tanah (UGM, 2021)

Penyakit layu fusarium disebabkan oleh Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* yang merupakan salah satu patogen tular tanah yang sangat berbahaya bagi tanaman karena patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* ini dapat bertahan didalam tanah hingga 10 tahun dalam bentuk klamidospora tanpa tanaman inang, dan mampu menginfeksi tanaman sejak tanaman dalam fase pembibitan, penyebarannya sangat cepat dan meluas sehingga dapat mengakibatkan tanaman mati dan gagal panen, Itulah mengapa pengendalian penyakit ini sangat perlu dilakukan (Semangun, 2001).

Di NTB pengendalian penyakit layu fusarium umumnya masih diatasi dengan penyemprotan fungisida dan eradikasi, karena petani menganggap cara ini yang paling mudah dan efektif, namun kenyataanya cara tersebut belum mampu mengendalikan penyakit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Wasilah *et al.*, 2005) dengan penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat menimbulkan kerugian bagi manusia dan lingkungan.

Dengan demikian perlu dicari alternatif pengendalian penyakit layu Fusarium yang efektif dan berwawasan lingkungan. Salah satu teknik pengendalian yang mempunyai prospek baik kedepannya adalah teknologi hayati menggunakan mikroorganisme jamur antagonis yang dapat digunakan sebagai agens pengendalian hayati diantaranya adalah antagonis *Trichoderma* spp. yang nantinya dapat diformulasikan dalam bentuk biokompos dan biochar sebagai media tanam bibit pisang untuk

meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan terinduksi tanaman pisang terhadap penyakit layu Fusarium. Teknik pengendalian ini ramah lingkungan, efisien dan efektif dalam mengendalikan penyakit.

Biochar fermentasi merupakan arang sekam hasil fermentasi dari jamur *Trichoderma* spp. yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, dapat meningkatkan kehidupan mikroorganisme tanah, mampu menyediakan kebutuhan unsur hara makro dan hara mikro bagi tanaman, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, membantu meningkatkan PH tanah, sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, dapat memperbaiki struktur tanah, memperbaiki sifat-sifat tanah, memperbesar daya ikat tanah berpasir terhadap air, memperbaiki struktur tanah liat berlempung sehingga lebih ringan, meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat air, berfungsi sebagai substrat untuk meningkatkan aktivitas mikroba antagonis, mengandung asam humat (humus), dan dapat mencegah patogen tular tanah (Sudantha dan Suwardji, 2016).

Biokompos fermentasi merupakan kotoran hewan hasil fermentasi dari jamur antagonis *Trichoderma* spp. biokompos yang difermentasi jamur *Trichoderma* spp. ini memiliki peran dalam penyediaan hormon pertumbuhan yang mampu meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Sudantha dan Suwardji, (2013) menyatakan bahwa biokompos hasil fermentasi jamur *Trichoderma* spp. dapat membantu tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik, berfungsi sebagai substrat untuk meningkatkan aktivitas mikroba antagonis, dan untuk mencegah patogen tular tanah.

Jamur *Trichoderma* spp. merupakan jamur yang sangat menguntungkan bagi tanaman inang, yang dimana jamur ini dapat menjadi hiperparasit bagi beberapa jenis jamur patogen tular tanah, yang secara alami merupakan parasit bagi jamur patogen tular tanah dan tidak menjadi penyakit untuk tanaman tingkat tinggi. Mekanisme intagonis yang dilakukan yaitu dengan cara persaingan hidup, parasitisme, antibiosis, dan lisis. Pertumbuhan jamur *Trichoderma* spp. ini sangat cepat. Jamur *Trichoderma* ini mudah ditemukan pada lahan pertanian terutama pada ekosistem tanah dan akar tanaman (Harman *et al.*, 2004). Lebih lanjut menurut Rao (2010) jamur *Trichoderma* spp. sebagai agen pengendali hayati terhadap patogen tanaman adalah dengan cara pengurangan inokulum atau patogen salah satu atau lebih mikroorganisme lainnya.

Selain sebagai agen pengendalian hayati untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen tular tanah, jamur *Trichoderma* spp. ini juga mampu merangsang pertumbuhan tanaman, sejumlah penelitian melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. ini dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan cara menghasilkan produksi hormon pertumbuhan seperti IAA dan GA3 (Zhang *et al.*, 2019 dalam Bina, *et al* 2022). Lebih lanjut menurut Taufiq (2011) juga melaporkan bahwa hormon IAA berupa auxin dan giberelin mampu merangsang pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap faktorial. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan *green-house* di Desa Senteluk, Kecamatan Batu Layar Lombok Barat., dari persiapan, penanaman dan pengamatan.

Alat-Alat Yang digunakan adalah *Laminar Air Flow Cabinet*, cawan Petri, erlenmeyer, gelas ukur, mikroskop, gelas obyek, gelas penutup, *autoclave*, tabung reaksi, timbangan listrik, oven, lampu bunsen, penggaris, jarum ent, ayakan, *cling wrap*, kapas steril, kertas label, tissue, polybag degan ukuran 35×35 cm dan alat tulis menulis. Sedangkan Bahan-Bahan Yang digunakan adalah tanaman bibit pisang Varietas pisang kepok, Varietas pisang hijau, Varietas pisang susu. Biakan murni jamur *T. harzianum*, *T.*

koningii. Jamur patogen *Fusarium oxysporum* f. sp *cubense*. Potato Dextrose Agar (PDA), antibiotik *streptomycin*, agar, glukosa, aluminium foil, alkohol 70%, bahan biokompos dan bahan biochar, aquades (air steril).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu : Faktor pertama adalah varietas pisang (V) yang terdiri atas tiga aras, yaitu: V1 = Varietas pisang Susu, V2 = Varietas pisang Hijau, V3 = Varietas pisang Kepok. Faktor kedua adalah komposisi biokompos dan biochar *Trichoderma* sebagai media tanam (K) yang terdiri dari lima aras, yaitu: K1 = komposisi 1 : 1 yaitu 1,5 kg biokompos dan 1,5 kg biochar, K2 = komposisi 1 : 2 yaitu 1,5 kg biokompos dan 3 kg biochar, K3 = komposisi 1 : 3 yaitu 1,5 kg biokompos dan 4,5 kg biochar, K4 = komposisi 2 : 1 yaitu 3 kg biokompos dan 1,5 kg biochar, K5 = komposisi 3 : 1 yaitu 4,5 kg biokompos dan 1,5 kg biochar. Perlakuan merupakan kombinasi dari varietas tanaman pisang dan komposisi biokompos dan biochar *Trichoderma* spp yang diulang dua kali, sehingga terdapat 30 unit percobaan.

Pelaksanaan Percobaan meliputi, Pembuatan Media Tumbuh Jamur, Perbanyakkan Jamur *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma Koningii*, Persiapan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *cubensi* dari Tanaman Pisang Sakit, Identifikasi jamur f. *oxisporun* dan *jamur kongii* spp., Persiapan Bitit Pisang, Penanaman Bibit Pisang, persiapan bikompos dan biochar sebagai media tanam, dan Pemeliharaan Tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman hasil analisis sidik ragam pengaruh varietas tanaman pisang dan komposisi media tanam biokompos dan biochar fermentasi jamur *Trichoderma* spp. terhadap semua parameter di sajikan pada Tabel 4.1. Jika hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau signifikan (S) pada parameter pengamatan kemudian di uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pada Semua Parameter

No	Parameter Pengamatan	Sumber keragaman		
		V	K	(V*K)
1	Tinggi Tanaman 7 HSPT (cm)	NS	NS	NS
2	Tinggi Tanaman 14 HSPT (cm)	NS	NS	NS
3	Tinggi Tanaman 21 HSPT (cm)	NS	NS	NS
4	Tinggi Tanaman 28 HSPT (cm)	NS	NS	NS
5	Tinggi Tanaman 35 HSPT(cm)	NS	NS	NS
6	Jumlah Daun 7 HSPT (Helai)	NS	NS	NS
7	Jumlah Daun 14 HSPT (Helai)	S	NS	NS
8	Jumlah Daun 21 HSPT (Helai)	NS	NS	NS
9	Jumlah Daun 28 HSPT (Helai)	NS	NS	NS
10	Jumlah Daun 35 HSPT (Helai)	NS	NS	NS
11	Masa inkubasi	NS	S	S

12	Kejadian Penyakit 7 HSI	NS	S	S
13	Kejadian Penyakit 14 HSI	S	S	S
14	Kejadian Penyakit 21 HSI	NS	S	NS
15	Kejadian Penyakit 28 HSI	S	S	S

Keterangan: V= Varietas, K= Komposisi, S= Signifikan pada Uji Anova taraf 5%, NS= Non Signifikan pada Uji Anova taraf 5%, HSPT= Hari Setelah Pindah Tanam, HSI= hari setelah inokulasi

Hasil Analisis of Variance (ANOVA) dapat dilihat pada rangkuman Tabel 4.1. menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan komposisi media tanaman yaitu terjadi pada parameter masa inkubasi dan kejadian penyakit interval pengamatan, 7 HSI, 14 HSI dan 28 HSI. Kemudian pada perlakuan varietas memberikan pengaruh yang berbeda nyata (S) pada parameter jumlah daun tanaman interval pengamatan 14 HSPT dan pada parameter kejadian penyakit tanaman pisang interval pengamatan 14 HSI dan 28 HSI. Sementara itu pada perlakuan komposisi media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata (S) pada parameter masa inkubasi dan kejadian penyakit interval pengamatan 7 HSI-28 HSI berturut-turut.

Tabel 2. Interaksi Varietas Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Lamanya Masa inkubasi Penyakit Layu Fusarium.

Perlakuan	Varietas		
	Susu	Hijau	Kepok
Komposisi 1:1	-	13,0 ab	20,5 ab
Komposisi 1:2	18,5 ab	15,0 ab	9,0 ab
Komposisi 1:3	21,5 a	8,0 ab	7,0 ab
Komposisi 2:1	-	27,5 a	23,5 a
Komposisi 3:1	24 ,0a	23,5 a	19,0 ab
BNJ 5%	2,484		

Keterangan: Tanda (-) adalah tidak ada timbul gejala penyakit dari awal pengamatan sampai pengamatan terakhir. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Pengaruh interaksi merupakan pengaruh level antara dua atau lebih faktor yaitu antara faktor (A) terhadap level faktor lain (B) atau pengaruh interaksi adalah kegagalan level faktor yang satu terhadap level faktor yang lain untuk memeberikan atau menunjukkan respon yang sama.

Pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa lamanya masa inkubasi berbeda-beda pada setiap perlakuan. Terlihat bahwa perlakuan interaksi antar varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 1:1 dan perlakuan varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 2:1 menunjukkan tidak ada timbul gejala penyakit pada tanaman mulai dari awal pengamatan sampai hari terkhir pengamatan, pada perlakuan lain

varietas pisang hijau dengan komposisi media tanam 2:1 menunjukkan masa inkubasi yang paling lama terinfeksi dibanding perlakuan lainnya yaitu dengan nilai 27,5 HSI, Sementara itu masa inkubasi yang cenderung lebih cepat terinfeksi ditunjukkan pada perlakuan varietas pisang kepok dengan komposisi media tanam 1:3 dengan nilai 7,0 HSI

Masa inkubasi menjadi penentu karakter ketahanan tanaman setiap varietas terhadap penyakit layu fusarium. Penelitian yang dilakukan oleh Jayadi *et al.*, (2018) melaporkan bahwa pisang yang diaplikasikan dengan kompos hasil fermentasi jamur endofit dan saprofit *Trichoderma* spp. tumbuh lebih sehat dan sulit terkena penyakit layu fusarium karena mampu menekan serangan jamur patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *Cubense* penyebab penyakit. Hasil yang sama pernah dilaporkan juga oleh Fauzi (2009) bahwa masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman pisang menunjukkan kisaran waktu yang berbeda-beda setiap perlakuan.

Adanya pengaruh interaksi antara kedua faktor tersebut diduga karena varietas pisang susu sangat peka terhadap jamur *Trichoderma* spp. yang terkandung dalam media tanam tersebut, sebaliknya perlakuan komposisi media tanam dengan komposisi 2:1 memberikan pengaruh ketahanan penyakit layu fusarium terhadap varietas pisang susu, Karena biokompos dan biochar fermentasi jamur *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan yang dapat menghambat patogen. Hal ini telah dilaporkan oleh Sulastri (2010) bahwa jamur *Trichoderma* spp. memiliki daya hambat yang tinggi terhadap jamur patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. lebih lanjut Legowo *et al.*, (2000) melaporkan bahwa kemampuan berkompetisi jamur antagonis sangat bergantung pada asupan energi dan nutrisi yang umumnya tersedia dalam media tanam.

Harta *er al.*, (2000) juga menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* spp. cepat menguasai ruang tumbuh dan nutrisi dikarenakan jamur tersebut memiliki kemampuan tumbuh yang lebih cepat, jamur antagonis memanfaatkan energi dan nutrisi untuk aktivitas serta memperbanyak populasi.

Tabel 3. Interaksi Varietas dan Komposisi Media Tanam Terhadap Kejadian Penyakit Layu Fusarium (%)

Perlakuan		Varietas		
		Susu	Hijau	Kepok
Komposisi 1:1	7 hsi	0 b	0 b	0 b
	14 hsi	0 b	0 b	0 b
	28 hsi	0 b	0,25 ab	0,50 a
Komposisi 1:2	7 hsi	0 b	0 b	0 b
	14 hsi	0 b	0,25 ab	0,50 a
	28 hsi	0,50 a	0,50 a	0,50 a
Komposisi 1:3	7 hsi	0 b	0,25 ab	0,50 a
	14 hsi	0 b	0,50 a	0,50 a
	28 hsi	0,50 a	0,50 a	0,50 a
Komposisi 2:1	7 hsi	0 b	0 b	0 b
	14 hsi	0 b	0 b	0 b
	28 hsi	0,50 a	0,50 a	0,50 a
Komposisi 3:1	7 hsi	0 b	0 b	0 b
	14 hsi	0 b	0 b	0 b
	28 hsi	0 a	0,50 a	0,50 a
BNJ		0,042		

Tabel 4.5. berdasarkan percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 1:1 dan varietas pisang susu dengan komposisi 2:1 interval pengamatan 7 HSI, 14 HSI dan 28 HSI, yang dimana perlakuan tersebut sama-

sama tidak ada timbul gejala penyakit dari awal pengamatan sampai hari terakhir pengamatan, sementara itu kejadian penyakit paling rendah juga ditunjukkan oleh perlakuan varietas pisang hijau dengan komposisi 2:1 yaitu dengan nilai 0,25% pada interval pengamatan hari terakhir. Rendahnya kejadian penyakit pada interaksi perlakuan tersebut karena adanya jamur *T. Harzianum* dan *T. Koningii* yang terdapat dalam biokompos dan biochar sebagai konsorsia aktif yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman pisang.

Hal ini berarti hipotesis yang menyatakan bahwa pemberian komposisi fermentasi biokompos dan biochar fermentasi jamur antagonis *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan ketahanan terinduksi bibit pisang terhadap penyakit layu fusarium. Dari uraian diatas dapat di katakan bahwa komposisi biokompos dan biochar fermentasi jamur *Trichoderma* spp. efektif untuk menekan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *Cubens* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman pisang.

Sudantha (2013), melaporkan bahwa jamur saprofit *Trichoderma* spp. yang terdapat di sekitaran perakaran tanaman dapat bertindak sebagai jamur antagonis yakni sebagai kompetitor dan menghasilkan metabolik untuk meracuni patogen tular tanah. Ben *et al.*, (2017) dan Elshahawy *et al.*, (2017) juga menyatakan bahwa salah satu mekanisme antagoni *Trichoderma* dalam mengendalikan penyakit tanaman adalah induksi ketahanan tanaman dengan merangsang tanaman melepaskan enzim pertahanan seperti peroksidase, polifenoloksidase, dan kitinase di dalam jaringan tanaman. Dari hal tersebut ketahanan tanaman pisang dalam percobaan ini menunjukkan bahwa kemampuan jamur *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma kiningii* yang digunakan dalam fermentasi biokompos dan biochar mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxisporum* f.sp. *Cubense*. Lebih lanjut Sudantha *et al.* (2017) juga melaporkan bahwa jamur *T. harizianum* juga dapat menghambat hifa pertumbuhan patogen penyebab penyakit pada tanaman dengan kemampuannya menghasilkan antibiotik Forunan. Hal tersebut didukung oleh data parameter masa inkubasi di atas menunjukkan bahwa semakin cepat terinfeksi maka semakin tinggi kejadian penyakit yang terjadi.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan varietas pisang susu dengan komposisi media tanam 1:1 dan komposisi media tanam 2:1 memiliki interaksi yang baik dalam hal masa inkubasi paling lama terinfeksi dan kejadian penyakit paling rendah dari pada perlakuan lainnya.
2. Varietas pisang susu lebih baik dalam hal peningkatan jumlah daun, masa inkubasi paling lama terinfeksi dan kejadian penyakit paling rendah dari pada varietas pisang hijau dan varietas pisang kepok.
3. Komposisi media tanaman 1:1 dan 2:1 lebih baik dalam masa inkubasi paling lama terinfeksi dan kejadian penyakit rendah.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh serta efektivitas varietas dan komposisi media tanam biokompos dan biochar fermentasi jamur *Trichoderma* spp untuk mengetahui efektivitas di lapangan pada kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam mengendalikan penyakit layu fusarium.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek dikt

DAFTAR PUSTAKA

- Bal JS. 2001. *Fruit Growing*. Kalyani Publishers. New Delhi, pp: 80-81. Barnett HL. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company West Virginia.
- Bina, E. F., Irawan, B., Setiawan, W. A., & Ekowati, C. N. (2022). Aplikasi Inokulum Fungi *Trichoderma* spp. Untuk Pertumbuhan dan Penekan Fitopatogen. *Jurnal Biologi Papua*, 14(2).
- Harman, G.E., C. R. Howell., A.Viterbo., I. Chet., M. Lorito. 2004. Review: *Trichoderma* Species-Opportunistic, *Avirulent Plant Symbionts*. *Departments of Horticultural Sciences and Plant Pathology*. Cornell University. USA
- Rao, N.S.S. 2010. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Satahu, S. Supriyadi, A., 2004. *Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya Anggota Ikapi. Jakarta.
- Semangun H., 2001. *Pengantar ilmu penyakit Tumbuhan*. Gajah mada University Press. Yogyakarta.
- Sudantha, I. M. (2013). a Patogen tumbuhan tular tanah dan pengendaliannya. *Mataram (ID): Agra Puji Press, Mataram*.
- Sudantha, I. M., & Suwardji, S. (2013). b Pemanfaatan biokompos, bioaktivator dan biochar untuk meningkatkan hasil jagung dan brangkasan segar pada lahan kering pasiran dengan Sistem Irigasi Sprinkler Big Gun.
- Sudantha, I. M., Thei, R. S. P. Jayadi, I. (2018). Produksi dan penerapan teknologi hayati (biokompos, bioaktivator dan bibit unggul bawang merah) pada budidaya tanaman bawang merah. *Jurnal Abdi Insani*, 5(2), 18-27.
- Sudantha, I., & Suwardji, S. (2016). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Biochar Dan Berbagai Dosis Bioaktivator Yang Difermentasi Dengan Jamur *Trichoderma* spp. Di Lahan Kering.
- Taufiq, M. 2011. Aplikasi Rhizobakteri dan *Trichoderma* spp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Kejadian Penyakit Busuk Pangkal Batang dan Kuning pada Tanaman Lada (*Piper nigrum* L). <http://www.kompertanindo.org/wpcontent/uploads/2014/09/14-Taufik-dkk-Aplikasirizobakteri.pdf> [11 Mei 2015].
- UGM 2021. *Aplikasikan Teknik Omic Untuk Kendalikan Penyakit Darah Tanaman Pisang Friday*. Malang
- Wasilah F., A Syulasma, Y Hamdiyati. 2005. *Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.) terhadap Pertumbuhan Jamur Fusarium oxysporum Secara In Vitro*. [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.