

Aplikasi Biofungisida Berbahan Aktif *Trichoderma* sp. dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).

Application of Biofungicide Active Ingredient *Trichoderma* sp. and Cow Manure On Cocoa Seedlings Growth (*Theobroma cacao* L.).

**Hotma Sri Wulan Sihombing¹ Armaini,² Yetti Elfina²
Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru
wulan.sihombing@yahoo.com**

ABSTRACT

*This research aim to knows the effect of interaction of biofungicide active ingredient *Trichoderma* sp. with cow manure and best doses of biofungicide and best doses of cow manure on cocoa seedlings growth (*Theobroma cacao* L.). This Research was conducted in Plant Laboratory, Disease Laboratory and experimental field faculty of agriculture, Riau University on Bina Widya Campus Km 12,5 sub-district of Simpang Baru, district of Tampan, Pekanbaru. This research was conducted from August to November 2015. This research used Completely Randomized Design (CRD) factorial that consisting of two factors. The first factor is the *Trichoderma* Biofungisida (B) consists of two levels (0 and 25) g/polybag and second factor is the cow manure (P) consists of five levels (30%, 40%, 50%, 60% and 70%) /polybag. Both these factors resulted in 10 treatment combinations, each combination made three replications, so that there are 30 experimental units. Each experimental unit consisted of two plants, so the total crop was 60 plants. Parameters measured were seedling height, number of leaves, stem convolution, ratio of crown roots and dry weight. Data obtained from the research results were statistically analyzed by analysis of variance followed by a further test of Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5%. Based on the research the result showed that the treatment *Trichoderma* biofungisida and cow manure significant on seedling height, number of leaves, stem convolution, dry weight and had no significant on ratio of crown roots. Treatment of *Trichoderma* biofungisida burnt 25 g/polybag and cow manure 50% – 60% /polybag can be recommended to get the growth of cocoa's seedling.*

*Keywords : cocoa breeding, Biofungicide, cow manure, *Trichoderma* sp.*

PENDAHULUAN

Keberhasilan pengembangan kakao sangat ditentukan oleh tersedianya bibit dalam jumlah yang cukup dan mutu yang baik. Bibit yang baik dan berkualitas dihasilkan dari pemeliharaan yang intensif selama tahap pembibitan salah satunya adalah pemupukan. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta dapat memperbaiki struktur tanah.

Pupuk organik bersifat *slow release*, unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus dalam jangka waktu yang lebih lama. Sistem pelepasan unsur hara dalam pupuk organik dibantu oleh aktivitas mikroorganisme. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu adanya penambahan mikroorganisme yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan adalah jamur *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki kemampuan sebagai biodekomposer yang baik, mampu memproduksi asam organik, dapat menetralkan pH tanah dan kation mineral seperti Fe, Mn dan Mg. Manfaatnya adalah untuk metabolisme tanaman serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi hormon

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Tanaman, Laboratorium Penyakit dan Kebun Percobaan Fakultas

pertumbuhan tanaman, juga sebagai agen, biokontrol terhadap jamur fitopatogen.

Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman seperti *Trichoderma* sp. (Musnamar, 2003 *cit.* Dibisono, 2014). Sebagai pupuk organik, pupuk kandang sapi akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah karena proses dekomposisinya melibatkan peran beragam mikroorganisme termasuk jamur patogen nekrotrof yang dapat hidup saprofit pada bahan organik tanah, seperti *Phytophthora* spp. *Phytium* spp. (Rinsema, 1993 *cit.* Dibisono, 2014).

Penambahan pupuk kandang sapi dan biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* sp. diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Berdasarkan uraian tersebut, Penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Biofungisida Berbahan Aktif *Trichoderma* sp. dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi aplikasi biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* sp. dengan pupuk kandang sapi serta mendapatkan dosis biofungisida dan dosis pupuk kandang sapi terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Panam Kecamatan Tampan, Pekanbaru, pada bulan Agustus sampai November 2015.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk

kandang kotoran sapi, biofungisida Greemi-G yang mengandung *Trichoderma* sp., benih kakao turunan pertama F1 (ICS 60) dari PT. Inang Sari Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat, *top soil inceptisol*, NPK, air, Potato Dextosa Agar (PDA), aquades steril, *plastic wrap*, alkohol 70 %, NaOCl (Bayclin), *aluminium foil* dan tisu gulung.

Alat yang digunakan adalah *polybag* ukuran 25 cm x 30 cm, cangkul, parang, meteran, ayakan, ember, timbangan, gembor, *sprayer*, ajir, pisau, timbangan digital, *autoclave*, oven, *hand sprayer*, cawan petri berdiameter 9 cm, *erlenmeyer* 250 ml, tabung reaksi, pipet tetes, *automatic mixer*, *Laminar Air Flow Cabinet*, lampu bunsen serta alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan

menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dan terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama pemberian Biofungisida *Trichoderma* (B) terdiri dari 2 taraf yaitu pemberian Biofungisida *Trichoderma* (0 dan 25) *g/polybag* dan faktor kedua persentase pupuk kandang dalam media tanam (P) terdiri dari 5 taraf yaitu pemberian pupuk kandang sapi (30 %, 40 %, 50 %, 60 % dan 70 %) */polybag*. Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 %. Parameter yang diamatin adalah tinggi bibit, jumlah daun, lilit batang, rasio tajuk akar dan berat kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil pengamatan tinggi bibit yang telah dianalisis secara sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa biofungisida *Trichoderma* menunjukkan pengaruh nyata sedangkan pupuk kandang sapi dan

interaksi dari kombinasi perlakuan biofungisida *Trichoderma* dengan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % terhadap parameter tinggi bibit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi bibit kakao dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kandang sapi dalam media dan biofungisida *Trichoderma*.

Biofungisida (<i>g/polybag</i>)	Persentase Pupuk Kandang Sapi dalam media					Rerata
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	
0	33.41 ab	31.80 ab	29.16 b	30.25 b	31.16 b	31.16 b
25	32.58 ab	33.63 ab	33.70 ab	36.86 a	34.00 ab	34.15 a
Rerata	33.00 a	32.71 a	31.43 a	33.55 a	32.58 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 60 % pupuk kandang sapi merupakan perlakuan terbaik untuk tinggi bibit yaitu 36,86 cm berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 0 g biofungisida *Trichoderma* dengan 50 %, 60 % dan 70 % pupuk kandang sapi yaitu 29,16 cm, 30,25 cm dan 31,16 cm. Hal ini dapat disebabkan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 60 % pupuk kandang sapi diduga hasil dekomposisi pupuk kandang telah mencukupi kebutuhan tanaman sehingga berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tinggi bibit. Secara alami pupuk kandang bisa terdekomposisi, namun dengan penambahan biofungisida *Trichoderma* proses dekomposisi bisa berlangsung lebih cepat. Menurut Kentjanasari *et al. cit.* Setyowati *et al.* (2003), bahan organik yang terdapat pada pupuk kandang banyak mengandung jasad renik tertentu yang bermanfaat untuk meningkatkan aktivitas biologi di daerah rizosfer sehingga membantu menyediakan kebutuhan hara untuk tanaman. Pemberian pupuk kandang 30 % dan 40 % dengan 0 g biofungisida *Trichoderma* juga lebih baik dibanding pemberian pupuk kandang 50 % - 70 % dengan 0 g biofungisida *Trichoderma*, karena tanah sebagai media sebagai medium juga mengandung unsur hara yang lebih banyak dibanding perlakuan pupuk kandang 50 % - 70 %. Hal ini juga menunjukkan bahwa pupuk kandang 30 % - 40 % cukup mampu membantu ketersediaan hara berasal dari tanah.

Pupuk kandang tersebut dapat menambah ketersediaan unsur hara esensial yang dibutuhkan bibit untuk

pertumbuhannya. Unsur N, P dan K merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan bibit. Menurut Sarief (1986), proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat karena adanya ketersediaan nitrogen yang cukup karena nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Unsur hara P berperan dalam respirasi, fotosintesis dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tidak terkecuali tinggi tanaman. Unsur K membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematis (Sarief, 1985).

Perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pemberian untuk parameter tinggi bibit yaitu 34,15 cm dengan 31,16 cm. Hal ini dikarenakan *Trichoderma* mengandung enzim yang berpengaruh terhadap pemanjangan sel. Menurut Panseno (2012), adanya aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel yang terjadi pada bagian meristem menyebabkan translokasi air dan nutrisi yang diperlukan untuk aktivitas sel pada bagian akar akan segera berlangsung sehingga memacu pemanjangan akar. Anggriani (1990), menyatakan bahwa pertambahan panjang akar sebagai akibat dari perkembangan jaringan meristem pada titik tumbuh akar dimana pembelahan dan perpanjangan sel berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Heddy (1987), pertambahan tinggi bibit disebabkan karena terjadinya pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada bagian pucuk.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun yang telah dianalisis secara sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa biofungisida *Trichoderma* menunjukkan pengaruh nyata sedangkan pupuk kandang sapi dan interaksi dari kombinasi

perlakuan biofungisida *Trichoderma* dengan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah daun jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun bibit kakao dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kandang sapi dalam media dan biofungisida *Trichoderma*.

Biofungisida (g/polybag)	Persentase Pupuk Kandang Sapi dalam media					Rerata
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	
0	17.16 abc	14.50 c	14.83 bc	15.16 bc	19.16 abc	16.16 b
25	17.50 abc	19.00 abc	19.50 ab	20.66 a	18.00 abc	18.93 a
Rerata	17.33 a	16.75 a	17.16 a	17.91 a	18.58 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 60 % pupuk kandang sapi merupakan perlakuan terbaik untuk jumlah daun yaitu 20,66 helai, berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 0 g biofungisida *Trichoderma* dengan 40 %, 50 % kg dan 60 % pupuk kandang sapi yaitu dengan kisaran 14,50 – 15,16 helai. Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 60 % pupuk kandang sapi pada medium lebih baik pengaruhnya dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah sehingga bahan organik dapat terdekomposisi dengan baik. Bahan organik di dalam tanah merupakan sumber makanan, energi dan karbon bagi mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam perombakan bahan organik di dalam tanah, sehingga struktur tanah menjadi lebih baik, dan unsur hara tersedia sehingga dapat diserap

tanaman dengan baik untuk pertumbuhan tanaman.

Pemberian 25 g biofungisida *Trichoderma* menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pemberian untuk parameter jumlah daun yaitu 18,93 helai dengan 16,16 helai. Hal ini diduga karena mikroorganisme yang terkandung dalam biofungisida berfungsi memperbaiki sifat biologi tanah, dan selanjutnya dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki fisik tanah. Kesuburan tanah dengan agregasi tanah yang baik meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Menurut Marianah (2013), *Trichoderma* sp. berfungsi untuk memecah bahan-bahan organik seperti N yang terdapat dalam senyawa kompleks dengan demikian nitrogen ini akan dimanfaatkan tanaman dalam merangsang pertumbuhan di atas tanah terutama tinggi tanaman dan memberikan warna hijau pada daun. Bahan organik yang terdapat pada pupuk

kandang tersebut dapat mengaktifkan kehidupan jasad renik di dalam tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Hakim dkk, 1986).

Lilit Batang

Hasil pengamatan lilit batang yang telah dianalisis secara sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan

bahwa biofungisida *Trichoderma* menunjukkan pengaruh nyata sedangkan pupuk kandang sapi dan interaksi dari kombinasi perlakuan biofungisida *Trichoderma* dengan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % terhadap parameter lilit batang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata lilit batang bibit kakao dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kandang sapi dalam media dan biofungisida *Trichoderma*.

Biofungisida (g/polybag)	Persentase Pupuk Kandang Sapi dalam media					Rerata
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	
0	2.51 ab	2.36 b	2.35 b	2.41 ab	2.35 b	2.40 b
25	2.58 ab	2.55 ab	2.98 a	2.56 ab	2.53 ab	2.64 a
Rerata	2.55 a	2.45 a	2.66 a	2.49 a	2.44 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 50 % pupuk kandang sapi merupakan perlakuan terbaik untuk lilit batang yaitu 2,98 cm, berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 0 g biofungisida *Trichoderma* dengan 40 %, 50 % dan 70 % pupuk kandang sapi yaitu 2,35 – 2,36 cm, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang terdapat pada 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 50 % kg pupuk kandang sapi telah optimum meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah sehingga dapat diserap dan dimanfaatkan oleh bibit kakao dan dapat meningkatkan pertumbuhan lilit batang bibit tersebut.

Pupuk kandang dengan jumlah tersebut telah mencukupi ketersediaan hara dalam tanah untuk

pertumbuhan bibit kakao. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur makro yaitu N, P, K, Cl, S serta unsur mikro yaitu Fe, Zn, B, Co, Mo (Mayadewi, 2007). Hal ini sejalan dengan Leiwakabessy (1998) yang menyatakan bahwa unsur kalium sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman kelapa sawit khusus dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun pada proses transpirasi.

Sifat kompetitif agresif *Trichoderma* sp. sebagai organisme pengurai, dapat berfungsi sebagai stimulator pertumbuhan tanaman, sehingga pada parameter lilit batang pemberian 25 g biofungisida *Trichoderma* menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pemberian yaitu 2,64 cm dengan 2,40 cm. *Trichoderma* sp.

menghasilkan enzim-enzim pengurai yang dapat menguraikan bahan organik, sehingga melepaskan hara yang terikat dalam senyawa kompleks menjadi tersedia terutama unsur N, P, dan S. ketersediaan hara-hara tersebut meningkatkan pertumbuhan (Lestari & Indrayati 2000). Menurut Suriatna (1988), unsur P berperan dalam proses pembelahan sel dan proses respirasi yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman, diantaranya penambahan diameter batang.

Rasio Tajuk dan Akar

Hasil pengamatan ratio tajuk akar yang telah dianalisis secara sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa biofungisida *Trichoderma* menunjukkan pengaruh nyata sedangkan pupuk kandang sapi dan interaksi dari kombinasi perlakuan biofungisida *Trichoderma* dengan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % terhadap parameter ratio tajuk akar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata ratio tajuk akar dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kandang sapi dalam media dan biofungisida *Trichoderma*.

Biofungisida (g/polybag)	Persentase Pupuk Kandang Sapi dalam media					Rerata
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	
0	4.33 a	4.28 a	4.16 a	3.89 a	4.29 a	4.19 b
25	5.95 a	5.24 a	5.45 a	6.01 a	5.25 a	5.58 a
Rerata	5.14 a	4.76 a	4.81 a	4.95 a	4.77 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda *Duncan's* pada taraf 5 %.

Tabel 4 menunjukkan semua kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dengan biofungisida *Trichoderma* berbeda tidak nyata terhadap ratio tajuk akar. Hasil rasio tajuk dan akar menggambarkan bagaimana penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ke bagian-bagian tajuk tanaman. Bila dilihat secara keseluruhan data pengamatan menunjukkan bahwa berat kering tajuk lebih besar dibandingkan dengan berat kering akar. Rasio tajuk akar yang baik adalah pertumbuhan akar tanaman dapat mendukung pertumbuhan tajuk dalam menjalankan perannya menyuplai penyerapan unsur hara dan menyokong berdirinya tanaman agar dapat berdiri kokoh.

Gardner *et al.*, (1991), menyatakan perbandingan tajuk dan akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian lainnya dimana pertumbuhan tajuk akan meningkat apabila perkembangan akar juga meningkat.

Pemberian biofungisida *Trichoderma* memberikan pengaruh terhadap ratio tajuk akar bibit kakao. Menurut Suwahyono, (2004) *Trichoderma* sp. mengeluarkan zat aktif semacam hormon auksin yang merangsang pembentukan akar lateral, sehingga pemberian biofungisida yang berbahan aktif *Trichoderma* sp. memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian. Peranan *Trichoderma* selain sebagai biokontrol dan

menjadikan tanaman menjadi resisten atau toleran, juga dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan tajuk sehingga resisten terhadap stres biotik dan abiotik dan juga merubah status hara dari tanaman. Unsur hara dan air berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan akar, seperti dikemukakan oleh Sutarto *cit* Saiful (2000) bahwa akar merupakan pintu masuk hara dan air dan zat terlarut di dalamnya ke tempat dibutuhkan tanaman selanjutnya fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman termasuk pertumbuhan akar primer dan lateral.

Berat Kering

Hasil pengamatan berat kering yang telah dianalisis secara sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa biofungisida *Trichoderma* menunjukkan pengaruh nyata sedangkan pupuk kandang sapi dengan interaksi dari kombinasi perlakuan biofungisida *Trichoderma* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % terhadap parameter berat kering disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat kering dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kandang sapi dalam media dan biofungisida *Trichoderma*.

Biofungisida (g/polybag)	Persentase Pupuk Kandang Sapi dalam media					Rerata
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	
0	6.82 ab	6.06 ab	6.27 ab	5.81 ab	5.39 b	6.07 b
25	5.93 ab	7.50 ab	9.68 a	9.10 ab	7.28 ab	7.90 a
Rerata	6.37 a	6.78 a	7.98 a	7.46 a	6.33 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda *Duncan's* pada taraf 5 %.

Tabel 5 menunjukkan kombinasi perlakuan 25 g biofungisida *Trichoderma* dengan 50 % kg pupuk kandang sapi merupakan perlakuan terbaik untuk berat kering yaitu 9,68 g, berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 0 g biofungisida *Trichoderma* dengan 70 % kg pupuk kandang sapi yaitu 5,39 g, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian 50 % kg pupuk kandang sapi dan 25 g biofungisida yang berbahan aktif *Trichoderma* sp. telah mencukupi ketersediaan unsur hara sehingga penyerapan unsur hara berjalan dengan baik dalam pembentukan organ tanaman. Bahan organik yang terdapat pada pupuk kandang tersebut dapat mengaktifkan

kehidupan jasad renik di dalam tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Hakim dkk, 1986). Nyakpa dkk (1988), menyatakan bahwa pertumbuhan organ tanaman merupakan hasil pemanfaatan fotosintat dalam tanaman sehingga tanaman terus berkembang dan bertambah besar. Bahan kering merupakan hasil dari pengeringan dimana kadar air yang terdapat dalam jaringan tanaman telah menguap semuanya. Dwijoseputro (1985), menyatakan pertumbuhan tanaman merupakan fungsi keefisienannya dalam memproduksi bahan kering. Berat kering mencerminkan status nutrisi

tanaman, karena berat kering tanaman tersebut tergantung pada jumlah sel, ukuran sel, atau kualitas sel penyusun tanaman.

Pada parameter berat kering bibit pemberian 25 g biofungisida *Trichoderma* juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pemberian yaitu 7,90 g dengan 6,07 g. Menurut Haryuni, (2013) *Trichoderma* sp. berfungsi sebagai pupuk sehingga berpengaruh terhadap peningkatan unsur hara yang mampu memperbaiki struktur tanah. Penambahan pupuk dalam bentuk mikroba dapat meningkatkan ketahanan tanaman melalui mekanisme penyerapan posfor yang tidak tersedia melalui pembentukan rambut-rambut akar sehingga tanaman tumbuh lebih kuat menyerap hara dan membentuk lapisan epidermis yang lebih tebal.

Bibit kakao dengan aplikasi biofungisida *Trichoderma* dan pupuk kandang sapi yang digunakan pada penelitian ini sudah mencapai standar bibit kakao umur 3 bulan (Lampiran 5). Menurut Susanto (2003), standar pertumbuhan tinggi bibit kakao pada umur 3 bulan dapat menghasilkan tinggi bibit 25 cm - 30 cm dan diameter batang 1 cm - 1,5 cm. Tinggi bibit kakao yang diperoleh pada penelitian yaitu antara 29 cm - 36 cm sedangkan lilit batang 2,35 cm - 2,98 cm dengan diameter 0,74 cm - 0,94 cm. Pemberian biofungisida 25 g dengan kombinasi pupuk kandang sapi 50 % - 60 % telah

mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao meskipun belum menunjukkan pengaruh yang nyata.

Pada penelitian ini tidak terjadi interaksi antara biofungisida *Trichoderma* dan pupuk kandang sapi. Hal ini diduga karena *Trichoderma* yang dikemas dalam formulasi biofungisida telah ada bahan pembawanya sendiri sehingga tidak berinteraksi dengan bahan organik yang terdapat dalam pupuk kandang. Perlakuan pupuk kandang sapi juga tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap semua parameter. Hal ini dikarenakan hara dalam pupuk kandang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Ketersediaan hara sangat dipengaruhi oleh tingkat dekomposisi atau mineralisasi dari bahan-bahan tersebut. Komposisi hara dalam pupuk organik relatif rendah dan sangat bervariasi sehingga manfaatnya bagi tanaman tidak langsung dan berlangsung dalam jangka panjang. Rendahnya ketersediaan hara dari pukan antara lain disebabkan karena bentuk N, P serta unsur lain terdapat dalam bentuk senyawa kompleks organo protein atau senyawa asam humat atau lignin yang sulit terdekomposisi. Selain itu *Trichoderma* yang terkandung dalam biofungisida juga tidak banyak berperan dalam proses dekomposisi sehingga diduga pupuk kandang belum terdekomposisi sempurna sehingga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi aplikasi biofungisida *Trichoderma* dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Kombinasi pemberian pupuk kandang sapi dan biofungisida *Trichoderma* berpengaruh terhadap tinggi bibit, jumlah daun, lilit batang dan berat kering, namun berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar.

3. Pemberian 25 g biofungisida *Trichoderma* dan 50 % - 60 % pupuk kandang sapi cenderung merupakan perlakuan terbaik pertumbuhan bibit kakao.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik disarankan dengan memberikan 25 g biofungisida *Trichoderma* dan 50 % - 60 % pupuk kandang sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, S. 1990. **Perbanyakan jambu mete dalam berbagai aplikasi waktu penyambungan okulasi dari entris pohon induk yang berbeda.** Tesis Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar. (Tidak dipublikasikan).
- Dibisono M.Y. 2014. **Pemanfaatan *Trichoderma harzianum* dan pupuk kandang dalam menekan pertumbuhan penyakit busuk pangkal batang (*Sclerotium rolfsii*) pada kacang tanah (*Arachis hypogea* L).** Tesis Program Magister Agroekoteknologi. Universitas Sumatra Utara Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Dwijoseputro, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan.** Gramedia. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** UI Press. Jakarta.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugoho, M. A. Diha, G. B. Hong, dan H. H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah.** Universitas Lampung.
- Hartatik, W. dan D. Setyorini. 2014. **Pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas tanaman.** Prosiding pertemuan teknis penelitian tanah dan agroklimat. 10-12 Januari 2014. Bogor.
- Haryuni. 2013. **Perbaikan pertumbuhan dan hasil stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) melalui aplikasi *Trichoderma* sp.** Jurnal Biosaintifika. Volume 5 (2): 58-63.
- Heddy, S. 1987. **Biologi Pertanian.** Rajawali Press. Jakarta.
- Indriyani L. 2013. **Aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kakao.** Jurnal Agriplus, volume 23 (3): 208-213.
- Jumin, H.B. 1988. **Agronomi.** Rajawali Pers. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi dan Pengembangan Tanaman.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F. M. dan Sutandi. 1988. **Kesuburan Tanah**

- Jurusan Ilmu Tanah.**
Fakultas Pertanian IPB.
Bogor.
- Lestari Y. dan L. Indrayati. 2000. **Pemanfaatan Trichoderma dalam mempercepat perombakan bahan organik pada tanah gambut.** Di dalam prosiding Seminar hasil penelitian tanaman pangan lahan rawa. Balittra, Banjarbaru.
- Lingga, P dan Marsono. 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marianah L. 2013. **Analisa pemberian *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan kedelai.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. (Tidak dipublikasikan).
- Mayadewi, Ari. 2007. **Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma hasil jagung manis.** Jurnal Agritrop, volume 26(4) : 153-159.
- Musnamar E.I. 2003. **Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suwahyono, U. dan P. Wahyudi. 2004. **Perbaikan pertumbuhan dan hasil stevia (*Stevia rebaudiana*) melalui aplikasi**
- Nyakpa, M. Y, A. M. Lubis, M. A. Puyung, A.G. Amrah, A. Munawar, G. B, Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Lampung.
- Panseno D.N. 2012. **Pertumbuhan bibit kakao pada pemberian Trichoderma dan pupuk organik cair dari daun gamal.** Skripsi Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar. (Tidak dipublikasikan).
- Sarief, E. S. 1985. **Kesuburan dan Pemupukan.** Pustaka Buana. Bandung.
- Setyamidjaja, D. 1992. **Budidaya Kelapa Sawit.** Kanisius. Yogyakarta
- Setyowati, N H Bustamam & M. 2003. **Penurunan penyakit busuk akar dan pertumbuhan gulma pada tanaman selada yang dipupuk mikroba.** *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia.* 5(2), 48 – 57.
- Suriatna, R. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** Medyatma Perkasa. Jakarta.
- Trichoderma sp.*** Journal of Biology and Biology Education, volume 5 (2): 58-63.