

Pemanfaatan Solid dan Mikroorganisme Selulolitik dalam Media Tanam Podzolik Merah Kuning untuk Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L).

Utilization of Solid and Cellulolytic Microorganisms in Red Yellow Podzolik Soil to Promote the Growth of Seed Cacao Seedlings (*Theobroma cacao* L)

Wardati¹, Muhammad Ali¹, Romaito Notarisda Silitonga^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Diterima 24 November 2016/Disetujui 20 Maret 2017

ABSTRACT

This research aims to study the effect of combination of solid and cellulolytic microorganisms and to of the best doses of solid and best doses of cellulolytic microorganisms on cocoa seedlings growth in the planting medium podzolik red yellow. Research has been conducted at the experimental unit of the Faculty of Agriculture, University of Riau, from June October 2015. This research was conducted by using a factor Completely Randomized Design (CRD). The first factor is solid consisting of 4 levels is (0, 25, 37,5 and 50) g/polybag seedlings and the second factor cellulolytic microorganisms consisting of 3 levels is (0, 10 and 20) ml/polybag seedlings. There are 12 combinations of treatments and repeated 3 times so it is obtained 36 experimental units and each experimental unit consisted of two seedlings, so the total is 72 seedlings. Parameters measured are seedling height (cm), stem circumference (cm), number of leaves (pieces), leaf area (cm²), root volume (ml), the ratio of root, and dry weight seed (g). The data analysis by analysis of variance and continues by Duncan's Multiple Range Test at 5% level. The results showed that the interaction solid and MOS no significant effect on seedling height, stem circumference, number of leaves, leaf area, root volume, the ratio of root, but significantly effect on dry weight seed. The results show that the combination of a solid and MOS was significantly affected on the seedling height, stem circumference, number of leaves, leaf area, root volume, the ratio of root, and dry weight seed. Application of solid 37,5 g/seedlings and 50 g/seedlings can increas cocoa seedlings growth and cellulolytic microorganisms at 10 ml/seedlings and 20 ml/seedlings can increas cocoa seedlings growth.

Keywords : *Solid, Cellulolytic Microorganisms, Cacao seedlings*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari kombinasi solid dan mikroorganisme selulolitik untuk pertumbuhan bibit kakao, dosis solid dan dosis mikroorganisme selulolitik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao pada media tanam Podzolik Merah Kuning. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian telah berlangsung selama empat bulan yang dimulai bulan Juni sampai Oktober 2015. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor pertama adalah Solid dengan 4 taraf yang terdiri dari (0, 25, 37,5, dan 50) g/ bibit. Faktor kedua adalah MOS dengan 3 taraf yang terdiri dari (0, 10, 20) ml/bibit. Kombinasi tersebut diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman, maka jumlah keseluruhan adalah 72 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), lingkaran batang (cm), volume akar (ml), luas daun (cm²), berat kering bibit (g), dan rasio tajuk dan akar dan berat kering akar. Analisis statistik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf 5 %. Interaksi pemberian solid dan pemberian MOS belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun, lingkaran batang, luas daun, volume akar dan rasio tajuk akar tetapi berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kakao. Kombinasi pemberian solid dan pemberian MOS

*Penulis korespondensi : romaitosilitonga@gmail.com

memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, lilit batang, jumlah daun, luas daun, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering. Faktor tunggal solid dengan dosis 37.5 g/bibit dan 50 g/bibit dan faktor tunggal MOS dengan dosis 10 ml/bibit dan 20 ml/bibit memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Kata Kunci: Solid, MOS dan Bibit Kakao

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang mendapat perhatian untuk dikembangkan di Indonesia. Aspek yang paling diperhatikan dalam usaha peningkatan produksi dan mutu hasil kakao antara lain melalui penggunaan bibit dari jenis-jenis kakao unggul (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2013), luas areal perkebunan kakao yang ada di Indonesia yaitu 1.719.087 ha dengan produksi 709.331 ton. Direktorat Jendral Perkebunan (2014) menyatakan bahwa peningkatan luas areal perkebunan telah mencapai 1.740.612 ha dengan produksi 720.862 ton.

Pembibitan kakao merupakan salah satu usaha yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan kakao dengan memperhatikan aspek budidaya yang dibutuhkan. Faktor medium tanam sangat perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman. Medium yang umum digunakan untuk pembibitan adalah *topsoil*. Permasalahan yang dihadapi dalam pembibitan kakao pada skala besar adalah keterbatasan tanah subur sebagai media tanam di bibit. Upaya untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan tanah marginal yang masih banyak tersedia sebagai medium pembibitan. Tanah marginal yang dapat digunakan sebagai media tumbuh pembibitan antara lain adalah tanah Podzolik Merah Kuning (PMK).

Tanah PMK mengandung bahan organik rendah dan strukturnya tidak begitu mantap sehingga kepekaan terhadap erosi besar (Soepardi, 1983). Pemupukan organik dan anorganik dapat membantu memperbaiki sifat-sifat tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Pemanfaatan limbah pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) berupa solid merupakan salah satu solusi yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas bibit kakao. Solid adalah limbah padat dari hasil samping proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) di pabrik kelapa sawit.

Pendekomposisian bahan organik yang terdapat pada padatan solid perlu dilakukan untuk lebih mempercepat penguraian atau perombakan bahan organik menjadi unsur hara sehingga mempermudah tanaman dalam penyerapannya. Untuk mempercepat dekomposisi bahan organik dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu secara fisik, kimia dan biologi. Perlakuan secara biologi umumnya dengan menambahkan inokulum mikroorganisme yang berkemampuan tinggi dalam merombak bahan yang akan didekomposisikan seperti mikroorganisme selulolitik. Mikroorganisme selulolitik (MOS) merupakan salah satu jenis mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses perombakan bahan organik melalui hidrolisis enzimatis dengan enzim selulase sebagai katalis.

Limbah solid dari pabrik pengolahan kelapa sawit yang telah menjadi kompos memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan memperbaiki sifat-sifat tanah PMK dalam medium pembibitan. Pemberian solid dan MOS dalam media tanam PMK diharapkan dapat mempercepat penguraian atau perombakan bahan organik sehingga mampu meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang dosis terbaik dari kombinasi solid dan mikroorganisme selulolitik untuk pertumbuhan bibit kakao, dosis solid dan dosis mikroorganisme selulolitik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao pada media tanam Podzolik Merah Kuning.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya, Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama empat bulan, bulan Juni sampai Oktober 2015. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kakao jenis F1 (ICS 60, TSH 858) (Lampiran 1) dari PT. Inang Sari Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat, pasir, tanah lapisan atas (*topsoil*) Podzolik Merah Kuning

(PMK) dari Stadion Utama Riau, solid (limbah kelapa sawit yang telah terdekomposisi selama ±6 bulan), pupuk anorganik (NPK 16:16:16), air, mikroorganisme selulolitik (MOS) koleksi Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau, bahan-bahan media Selektif *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) yang terdiri dari NaNO₃, Na₂HPO₄, KCl, MgSO₄·7H₂O, KH₂PO₄, Yeast ekstrak, Casein hidrolisat, *Nutrient Agar* (NA), *Potato Dextrosa Agar* (PDA), Agar, Kongored, dan Akuades

Alat yang digunakan adalah *polybag* ukuran 25 cm x 30 cm, cangkul, parang, sekop, *cutter*, selang plastik, ember, timbangan, paranet, penggaris, tali, gembor, *handsprayer*, karung goni, kertas label, kamera, oven, timbangan digital gelas piala, erlenmeyer, tabung reaksi, *petridish*, pipet volume, pipet tetes, Bunsen, jarum ose, spatula, pengaduk, *automatic mixer*, rak tabung reaksi, tabung fiber, *hand sprayer*, *hot plate*, *shaker*, *autoklaf*, *refrigerator* dan inkubator.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan yaitu faktor pertama pemberian solid (S) terdiri dari 4 taraf 0, 25, 37,5 dan 50 g/bibit dan faktor kedua pemberian mikroorganisme selulolitik

(M) terdiri dari 3 taraf 0, 10 dan 20 ml/bibit tanaman. Dari Perlakuan ini terdapat 12 kombinasi perlakuan, sehingga seluruhnya terdapat 36 unit percobaan yang mana setiap unit terdiri dari 2 bibit yang digunakan sebagai sampel. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dengan model linier. $Y_{ijk} = \mu + S_i + M_j + (SM)_{ij} + \epsilon_{ijk}$. Data hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamatin adalah tinggi, jumlah daun, lilit batang, volume akar, rasio tajuk akar bibit kakao dan berat kering bibit kakao.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan mikroorganisme selulolitik serta interaksi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao, sedangkan pemanfaatan solid berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao. Rerata tinggi tanaman setelah di uji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit kakao (cm) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	25.73 c	31.23 abc	30.23 abc	29.06 b
25	37.33 ab	29.53 bc	29.81 abc	32.22 ab
37,5	29.76 abc	39.68 a	35.56 abc	35.00 a
50	35.94 ab	37.30 ab	35.08 abc	36.10 a
Rerata	32.19 a	34.43 a	32.67 a	

Keterangan: 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 bahwa tanpa pemberian kompos solid dan MOS menunjukkan tinggi bibit paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga oleh kurang tersedianya unsur hara yang ada di dalam tanah yang dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya menyebabkan rendahnya pertumbuhan sehingga tinggi tanaman belum maksimal. Kombinasi perlakuan dengan dosis solid 25 g/bibit dengan berbagi dosis MOS cenderung tidak memperlihatkan pertambahan tinggi bibit, hal ini disebabkan dengan penambahan MOS dapat

menggunakan solid untuk kelangsungan hidupnya, sehingga untuk tanaman menjadi berkurang. Soepardi (2001) menyatakan bahwa kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman merupakan faktor utama dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Kombinasi solid 37,5 g/bibit dengan penambahan MOS 10 ml/bibit merupakan perlakuan terbaik untuk tinggi bibit. Hal ini disebabkan dengan pemberian solid 37,5 g/bibit telah mampu memperbaiki sifat-sifat tanah PMK dan didukung dengan pemberian MOS 10 ml/bibit yang dapat berperan untuk mendekomposisi bahan

organik dan memperbaiki sifat tanah PMK sehingga unsur hara menjadi tersedia.

Kombinasi pemberian solid 50 g/bibit dengan penambahan MOS 20 ml/bibit merupakan perlakuan dosis tertinggi pada perlakuan ini tetapi tidak menghasilkan tinggi bibit terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian solid dan MOS dengan dosis yang tertinggi menyebabkan ketersediaan hara yang lebih banyak dan cenderung

Lilit Batang Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan solid, mikroorganisme selulolitik serta interaksi solid dan mikroorganisme

berlebihan sehingga akan menekan ketersediaan unsur hara lain dan menyebabkan kondisi hara di dalam tanah yang tidak seimbang. Menurut Kosasih dan Heryati (2006), penambahan unsur hara yang berlebihan melalui pemupukan dapat bersifat racun bahkan mengakibatkan ketersediaan unsur hara Zn, Fe dan Cu berkurang serta mempersulit penyerapan unsur Mn sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap lilit batang bibit kakao. Rerata lilit batang tanaman setelah di uji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lilit batang bibit kakao (cm) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	2.10 ab	2.25 ab	1.86 b	2.07 b
25	2.21 ab	2.21 ab	2.11 ab	2.18 ab
37,5	2.03 ab	2.36 a	2.45 a	2.28 ab
50	2.33 a	2.26 ab	2.38 a	2.32 a
Rerata	2.17 a	2.27 a	2.20 a	

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

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kombinasi tanpa pemberian solid dan MOS dosis 20 ml/bibit merupakan perlakuan dengan lilit batang paling kecil. Tidak adanya penambahan bahan organik menyebabkan MOS tidak dapat berkembang dengan baik, sehingga MOS memanfaatkan bahan organik yang telah tersedia di dalam tanah sehingga unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan menjadi berkurang yang menyebabkan lilit batang menjadi kecil. Kombinasi pemberian solid dengan dosis 25 g/bibit dan penambahan berbagai dosis MOS cenderung menghasilkan lilit batang yang kecil dan lebih kecil dengan semakin banyak di beri MOS. Hal ini di sebabkan MOS merupakan makhluk hidup yang juga membutuhkan bahan organik yang ada di dalam medium tanam untuk bahan makanannya, sehingga semakin banyak MOS diberikan semakin berkurang bahan organik yang digunakan tanaman.

Kombinasi pemberian solid dengan dosis 37,5 g/bibit dan MOS 10 ml/bibit, dosis solid 37,5 g/bibit dan MOS 20 g/bibit, dosis solid 50 g/bibit dan tanpa pemberian MOS cenderung menghasilkan lilit batang yang terbaik. Pemberian bahan organik

yang optimum dan bantuan MOS dapat mempercepat perombakan bahan organik untuk penyediaan air dan unsur hara N, P dan K di dalam solid dengan jumlah yang cukup sehingga aktifitas pembelahan sel akan lebih meningkat yang diikuti oleh peningkatan lilit batang. Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa unsur kalium sangat berperan dalam meningkatkan lilit batang, karena dapat mempercepat pertumbuhan jaringan meristem tanaman, sedangkan nitrogen berperan dalam pertumbuhan sel-sel tanaman.

Kombinasi pemberian solid 50 g/bibit dan MOS 20 ml/bibit merupakan dosis paling tinggi tetapi tidak menunjukkan hasil yang terbaik. Hal ini disebabkan karena solid dan MOS yang terlalu banyak belum bisa menyediakan unsur hara karena perlu waktu untuk dekomposisi secara maksimal. Pemberian unsur hara yang berlebihan tidak lagi memberikan peningkatan lingkaran batang secara maksimal. Dosis MOS yang cukup tinggi dapat menyebabkan persaingan ruang dan hara, sehingga mikroorganisme di dalam tanah akan sulit untuk tumbuh dan berkembang yang menyebabkan

terganggunya akar tanaman dalam menyerap unsur hara di dalam tanah.

Pemberian solid tidak menunjukkan pertambahan terhadap pertumbuhan bibit kakao, tetapi dosis solid 50 g/bibit menghasilkan lilit batang tertinggi yaitu 2.32 cm berbeda dengan tanpa pemberian solid yaitu 2.07 cm. Hal ini disebabkan dengan dosis solid 50 g/bibit kandungan bahan organik di dalamnya telah membantu kebutuhan unsur hara untuk meningkatkan lilit batang. Pemberian MOS tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap lilit batang tetapi dosis 10 ml/bibit menghasilkan lingkaran batang tertinggi yaitu 2.27 cm dibandingkan dengan pemberian MOS dosis 20 ml/bibit yaitu 2.20 cm. Hal ini diduga dengan dosis 10 ml/bibit, MOS telah mampu berkerja dalam

merombak bahan organik dengan sempurna sehingga hara dalam tanah tersedia bagi tanaman. Handayanto dan Hairiah (2007) menyatakan bahwa aktivitas mikroorganisme tanah dalam melakukan proses dekomposisi bahan organik sebagai penyedia unsur hara dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan solid, mikroorganisme selulolitik serta interaksi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kakao. Rerata jumlah daun tanaman setelah di uji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun bibit kakao (helai) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	11.33 b	15.50 ab	16.50 ab	14.44 b
25	18.50 ab	15.00 ab	16.16 ab	16.55 ab
37,5	15.83 ab	17.50 ab	13.18 ab	15.50 ab
50	19.33 ab	21.33 a	17.66 ab	19.44 a
Rerata	16.25 a	17.33 a	15.87 a	

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

Berdasarkan Tabel 3 memperlihatkan bahwa kombinasi tanpa pemberian solid dengan dan MOS menghasilkan jumlah daun terendah. Hal ini disebabkan karena tidak adanya unsur hara yang diperoleh hanya dari tanah PMK, sehingga tidak menunjukkan pertumbuhan tanaman. Bahan organik yang tidak ditambahkan ke dalam tanah menyebabkan unsur hara tidak tercukupi dan tidak terjadi perubahan sifat-sifat tanah PMK. Menurut Subowo dkk., (1990) pemberian bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah serta menambahkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Kombinasi pemberian solid dengan dosis tertinggi yaitu 50 g/bibit dan MOS 10 ml/bibit menunjukkan dosis perlakuan terbaik untuk jumlah daun karena diduga sudah dapat menyumbangkan unsur hara optimum yang dapat dimanfaatkan untuk pertambahan jumlah daun bibit kakao. Pemberian solid 50 g/bibit dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah sehingga perkembangan akar

menjadi baik untuk menyerap air dan unsur hara. Bahan organik tanah mempunyai pori-pori mikro yang jauh lebih banyak ketimbang pertikel mineral tanah, yang berarti luas permukaan penjerap (kapasitas simpan) air menjadi lebih banyak (Hanafiah, 2005). Pemberian solid tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun bibit kakao, tetapi dosis solid 50 g/bibit memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 19.44 helai yang berbeda dengan tanpa pemberian solid yaitu 14.44 helai. Hal ini diduga unsur hara yang tersedia dari dosis solid yang lebih tinggi mampu meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat-asimilat yang dihasilkan sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah daun akan meningkat. Prawiranata dkk. (1995) menyatakan bahwa peningkatan laju fotosintesis akan diiringi dengan peningkatan jumlah daun.

Pemberian MOS tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tetapi dosis MOS 10 ml/bibit memberikan jumlah daun terbanyak yaitu 17.33

helai sedangkan dengan peningkatan dosis memberikan hasil yang rendah yaitu 15.87 helai. Hal ini diduga dengan pemberian MOS 10 ml/bibit telah mampu merombak bahan organik yang menyebabkan proses mineralisasi lebih baik sehingga tersedia bagi tanaman untuk pertambahan jumlah daun.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan mikroorganisme selulolitik serta kombinasi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit kakao namun pemanfaatan solid berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit kakao. Rerata luas daun tanaman setelah di uji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa kombinasi tanpa pemberian solid dan pemberian MOS pada berbagai dosis cenderung memiliki luas daun yang terkecil dibandingkan perlakuan lainnya. Kombinasi pemberian solid dengan dosis 50 g/bibit dan MOS 20 ml/bibit menunjukkan dosis terbaik untuk luas daun. Hal ini disebabkan karena pada dosis tersebut diduga ketersediaan unsur hara mencukupi yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman dilihat dari pertambahan luas daun bibit kakao. Mikroorganisme dengan

aktifitasnya yang berperan dalam proses dekomposisi hara di dalam tanah sehingga unsur hara menjadi tersedia untuk metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Supijatno dkk. (2006) menyatakan bahwa mikroorganisme memiliki kemampuan untuk merombak bahan organik sehingga penyediaan unsur hara menjadi teratur dan lebih seimbang.

Pemberian solid berpengaruh terhadap luas daun. Daun terluas terlihat pada perlakuan pemberian solid 50 g/bibit, yang berbeda dengan tanpa pemberian solid yang hanya memiliki luas 117.53 cm². Pemberian bahan organik di tanah PMK merupakan bahan makanan untuk mikroorganisme tanah, mikroorganisme ini mampu mengurai dan mengubah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik yang mudah diserap bagi tanaman. Kemampuan tanah untuk menyimpan hara dan kemudian menyediakannya untuk tanaman sangat ditentukan oleh tekstur tanah dan macam mineral liat. Solid yang banyak dapat menyediakan unsur hara yang tersedia sehingga akan membantu proses fotosintesis. Lukikariati dkk. (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi.

Tabel 4. Luas daun bibit kakao (cm²) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	129.22 b	121.00 b	102.38 b	117.53 b
25	161.48 a	176.63 a	166.02 a	168.04 a
37,5	184.86 a	167.32 a	163.86 a	172.01 a
50	177.93 a	182.04 a	196.97 a	185.64 a
Rerata	163.37 a	161.748 a	157.31 a	

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

Volume Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan solid, mikroorganisme selulolitik serta interaksi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit kakao. Rerata volume akar tanaman setelah di uji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Kombinasi pemberian solid dengan dosis 25 g/bibit dan MOS 20 ml/bibit menghasilkan volume akar yang tertinggi hal ini diduga karena MOS

dapat mempercepat proses dekomposisi solid sehingga dapat membantu dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah PMK sehingga akar berkembang dengan baik dan membantu menyediakan unsur hara seperti N, P dan K pada media tumbuh tanaman. Solid merupakan salah satu pupuk organik yang berasal dari bahan organik dan dapat mendukung pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan populasi dan aktifitas mikroorganisme tanah. Penambahan MOS dapat membantu proses dekomposisi sehingga penyerapan

unsur hara lebih cepat, struktur tanah menjadi meningkat sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik.

Rasio Tajuk Akar

Hasil analisis ragam (Lampiran 5.6) menunjukkan bahwa pemanfaatan mikroorganisme

selulolitik serta interaksi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kakao, sedangkan pemanfaatan solid berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kakao. Hasil analisis lanjut rasio tajuk akar bibit kakao dengan pemanfaatan solid dan MOS dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Volume akar bibit kakao (ml) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	7.83 ab	7.91 ab	6.50 ab	7.41 a
25	6.75 ab	8.75 a	9.16 a	8.22 a
37,5	5.41 b	7.75 ab	7.83 ab	7.22 a
50	7.25 ab	7.08 ab	7.33 ab	7.00 a
Rerata	6.81 a	7.87 a	7.70 a	

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

Tabel 6. Rasio tajuk akar bibit kakao dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	3.73 abc	3.22 abc	2.97 abc	3.30 ab
25	4.82 a	4.51 ab	2.83 b	4.06 a
37,5	3.63 abc	3.38 abc	2.86 bc	3.59 ab
50	2.54 c	2.90 bc	2.68 bc	2.71 b
Rerata	3.73 abc	3.22 abc	2.97 abc	

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

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa kombinasi pemberian solid 25 g/bibit dan tanpa pemberian MOS merupakan perlakuan dapat menghasilkan rasio tajuk akar yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kombinasi solid tertinggi 50 g/bibit dan MOS 20 ml/bibit cenderung menunjukkan tajuk akar yang rendah. 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 tajuk dan akar tanaman dapat seimbang karena apabila bagian tajuk beratnya jauh lebih besar dibandingkan akar pada saat pemindahan ke lapangan dapat terjadi robohnya tanaman karena

kurangnya kemampuan akar untuk menahan tajuk tanaman.

Pemberian solid memberikan pengaruh terhadap rasio tajuk akar pada bibit kakao. Rasio tajuk akar yang paling tinggi terdapat pada pemberian solid 25 g/bibit, sedangkan yang paling rendah terdapat pada pemberian solid 50 g/bibit. Pada dosis solid 25 g/bibit telah mampu menyediakan unsur hara yang seimbang untuk pertumbuhan akar dan tajuk karena bahan organik membantu menyediakan air membuat daerah perakaran menjadi lembab dan memperbaiki struktur tanah sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara terlihat pada berat kering yang juga mengalami peningkatan meskipun tidak menunjukkan peningkatan rasio tajuk akar yang nyata .

Berat Kering Bibit Kakao

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan solid serta interaksi solid dan mikroorganisme selulolitik berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit namun MOS

berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit kakao. Hasil analisis lanjut berat kering bibit kakao dengan pemanfaatan solid dan MOS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat kering bibit kakao (g) dengan pemanfaatan solid dan MOS dalam media tanam PMK pada bibit kakao

Solid (g/bibit)	MOS (ml/bibit)			Rerata
	0	10	20	
0	4.54 d	5.14 d	6.04 dc	5.24 b
25	9.96 ab	9.38 ab	8.82 b	9.39 a
37,5	8.60 bc	11.18 ab	11.88 a	10.55 a
50	10.12 ab	9.81 ab	9.65 ab	9.86 a
Rerata	8.30 a	8.88 a	9.10 a	

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

Berdasarkan Tabel 8 memperlihatkan bahwa tanpa pemberian solid dan tanpa pemberian MOS menunjukkan berat kering yang terendah. Hal ini disebabkan kurangnya unsur hara di dalam tanah karena tidak adanya unsur hara yang cukup di dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik. Kombinasi pemberian solid 37,5 g/bibit dengan MOS 20 ml/bibit menghasilkan berat kering yang tertinggi karena disebabkan solid memiliki kemampuan dalam menahan air dengan baik.

Pemberian MOS dengan dosis 20 ml/bibit mampu mempercepat proses pelapukan bahan organik yang berasal dari solid karena memiliki enzim selulase yang dapat menghidrolisis selulosa (bahan organik), sehingga unsur hara terutama N, P, K yang terdapat dalam solid dapat segera tersedia dan dimanfaatkan tanaman.

Bibit kakao dengan pemanfaatan solid dan MOS yang digunakan pada penelitian ini belum mencapai standar bibit kakao umur 3 bulan Tinggi bibit kakao yang diperoleh pada penelitian yaitu antara 25-40 cm. Susanto (2003) menyatakan bahwa standar pertumbuhan tinggi bibit kakao pada umur 3 bulan dapat menghasilkan tinggi bibit 25-30 cm, sedangkan hasil penelitian ini menunjukan lilit batang 2.45 cm dengan diameter 1.22 cm sedangkan standar pertumbuhan bibit kakao 1-1,5 cm. Pemberian solid dengan dosis 25 g/bibit, 37,5 g/bibit, 50 g/bibit dan pemberian MOS 10 ml/bibit dan 20 ml/bibit belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao dilihat dari antar

perlakuan yang tidak menunjukkan peningkatan secara nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Interaksi pemberian solid dan pemberian MOS belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun, lingkaran batang, luas daun, volume akar dan rasio tajuk akar tetapi berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kakao. Kombinasi dosis solid dan pemberian MOS memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, lilit batang, jumlah daun, luas daun, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering.
2. Faktor tunggal solid dengan dosis 37.5 g/bibit dan 50 g/bibit memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao.
3. Faktor tunggal MOS dengan dosis 10 ml/bibit dan 20 ml/bibit memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2009. Buku Panduan Teknis Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Jakarta.

_____.2013. Luas Areal Kakao Menurut Provinsi di Indonesia. <http://ditjenbun.deptan.go.id/>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2015.

- _____. 2014. Luas Areal Kakao Menurut Provinsi di Indonesia. <http://ditjenbun.deptan.go.id/>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2015.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Handayanto, E., dan Hairiah, K. 2007. Biologi Tanah (Landasan Pengelolaan Tanah Sehat). Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- Isroi. 2006. Pengomposan Limbah Padat Organik. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. Dikutip dari <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/kompos.pdf> diakses pada tanggal 07/11/2015.
- Kosasih, A. S. dan Heryati, 2006. Pengaruh Medium Sapih Terhadap Pertumbuhan Bibit Shores Selanica B. Di Persemaian. Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam. Pusat Litbang Hutan Dan Konservasi Alam. Bogor.
- Lukikariati., S., L. P. Indriyani., A. Susilo Dan M. J. Anwaruddinsyah. 1996. Pengaruh naungan konsentrasi indo butirat terhadap pertumbuhan batang bawah manggis. Jurnal Hortikultura, Volume 6 (3) : 220-226. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y, A. M. Lubis, M. A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, G. B, Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Prawiranata, W. S., Harran dan P. Tdjandronegoro. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Soerpardi, G. 2001. Sifat Dan Ciri-Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah , Fakultas Pertanian , Institute Pertanian Bogor.
- Subowo, J. Subaga dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk 9: 26-31
- Supijatno, A. Wachjar, D. Rubiana. 2006. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dua Klon Tanaman Teh (*Camellia Sinensis* (L) O. Kuntze) Belum Menghasilkan. *Bul Agr* (34) (3) : 160-164
- Susanto, F. X. 1992. Tanaman kakao (budidaya dan pengolahan hasil). Kanisius. Yogyakarta.