

**APLIKASI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN MIKORIZA
ARBUSKULA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BIBIT MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.)**

**THE APPLICATION OF PALM OIL EMPTY BUNCHES AND ARBUSCULAR
MYCORRHIZA FOR ENHANCE MANGOSTEEN (*Garcinia mangostana* L.) SEEDS
GROWTH**

By :Maui serlina (0806121211)
Under Supervicion: Ir. Jurnawaty sjoftan, MSand Ir.Husna yetti, Msi
(Fakultas Pertanian Universitas Riau)
Hp: 081266540981, Email: maulisherlyna@yahoo.com

Abstrac

*Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is one of the most Indonesian favored fruit, because the ripe fruit (ripe) has a distinctive taste, sweet, sour and fresh. The main problem encountered in the cultivation of mangosteen is to provide theseeds. Weak mangosteen plant roots decrease growth level. This study aims to determine the interaction of palm oil empty bunches compost with Arbuscular Mycorrhiza on the seed growth of mangosteen and get the best dose. This research was conductet AgricultureFaculty, University of Riau campus Bina Widya Tampan, Pekanbaru lastedOctober 2012 until January 2013. The results of shows that by using TKKS compost with a dose of 150 g/polybag and the use of mycorrhizae 15g/polybag is better than giving 150 g/polybag and mhycorrizhal 20 g/polybag because the results are not significantly different. To get the combination use of empty fruit bunches of oil palm compost and mycorrhizal needs to be done in a long time , to get more tangible results.*

Keywords :Mangosteen, interaction, arbuscular mycorrhizal

Pendahuluan

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia, karena buah yang telah matang (masak) memiliki cita rasa yang khas, rasanya manis, asam dan segar. Buah manggis dapat dibuat sirup, jeli, dan buah kalengan. Budidaya manggis di Indonesia tampaknya belum berkembang baik. Petani manggis pada umumnya menanam manggis di lahan pekarangan, tegalan, lahan kering lainnya tanpa perawatan yang baik. Tanaman manggis apabila dibudidayakan dengan baik dapat memberikan keuntungan bagi petani.

Masalah utama yang dihadapi dalam budidaya manggis adalah dalam penyediaan bibit. Kendala yang dihadapi dalam penyediaan bibit adalah perakarannya yang lemah sehingga pertumbuhannya sangat lambat (Rahmawati. 2005). Pertumbuhan tanaman manggis yang lambat dikarenakan perakaran yang tidak berkembang, mudah rusak dan sangat rentan terhadap pengaruh lingkungan yang kurang menguntungkan. Sistem perakaran manggis yang kurang baik menyebabkan luas permukaan akar yang kontak dengan medium tumbuh relatif sempit, sehingga

serapan hara juga terhambat. Oleh karena itu pembibitan sangat dibutuhkan untuk menghasilkan bibit yang baik. Penyediaan bibit yang tumbuh baik merupakan prioritas dalam pembibitan manggis, sehingga diperlukan pemeliharaan dipembibitan, salah satunya adalah penyediaan unsur hara atau pupuk organik maupun anorganik. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah salah satu produk samping pabrik kelapa sawit yang jumlahnya sangat banyak. Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman.

Keunggulan kompos TKKS meliputi: kandungan kalium yang tinggi, memperkaya unsur hara yang ada didalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap kedalam tanah dan dapat diaplikasikan pada sembarang musim, TKKS ini sangat baik diberikan kepada manggis di pembibitan.

Masalah utama yang dihadapi dalam budidaya manggis adalah dalam penyediaan bibit. Kendala yang dihadapi dalam penyediaan bibit adalah perakarannya yang lemah sehingga pertumbuhannya sangat lambat (Rahmawati. 2005). Penggunaan mikoriza dapat meningkatkan serapan N, P dan K, meningkatkan ketahanan terhadap senyawa beracun seperti Al dan Na, juga ketahanan terhadap patogen tanah serta memberikan pengaruh yang nyata dalam daur ulang unsur hara dalam tanah. Mikoriza memerlukan akar tumbuhan untuk melengkapi daur hidupnya. Sebaliknya, beberapa tumbuhan bahkan ada yang tergantung pertumbuhannya dengan mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk melihat interaksi dari kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan bibit Manggis dan mendapatkan dosis yang terbaik.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau kampus Bina Widya kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru pada bulan Oktober 2012 sampai dengan bulan Januari 2013.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit manggis Tembilaan yang diperoleh dari penangkar benih, kompos tandan kosong kelapa sawit, mikoriza arbuskula dan polybag ukuran 35 cm x 40cm. Sedangkan alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah cangkul, timbangan analitik dan timbangan *Digital camry*, gembor meteran, penggaris, tali plastik, kayu yang digunakan sebagai ajir, sprayer, alat tulis dan alat penunjang lainnya.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dalam bentuk faktorial yang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor I : Pemberian dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (K) dengan 4 taraf dan factor II : Inokulasi Mikoriza (M) dengan 5 taraf, dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 60 unit percobaan, tiap unit percobaan terdapat 6 *polybag* tanaman dan 3 tanaman lainnya dijadikan sampel. Adapun perlakuan tersebut adalah sebagai berikut : faktor I pemberian TKKS dengan dosis 0 g/polybag (K₀), dosis TKKS 50 g/polybag(K₁), dosis TKKS 100 g/polybag(K₂) dan dosis TKKS 150 g/polybag(K₃). Faktor II pemberian mikoriza dengan dosis 0 g/polybag, dosis mikoriza 5 g/polybag(M₁), dosis mikoriza 10 g/polybag(M₂), dosis mikoriza 15 g/polybag(M₃) dan dosis mikoriza 20 g/polybag(M₄). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %.

Penelitian ini menggunakan tanah bagian top soil sebagai media tanam dan dicampur dengan perlakuan yaitu kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza. Media tanam yang dicampur dengan perlakuan dimasukkan kedalam polybag sebanyak 10 kg per polybag. Bibit yang digunakan adalah bibit yang telah berumur 3 bulan yang diperleh dari penangkar benih. Bibit yang berumur 3 bulan dipindahkan ke polybag yang telah diberi perlakuan dengan cara merobek bagian dasar polybag kecil dengan pisau kemudian polybag dilepas bibit dan tanah dimasukkan kedalam lubang sehingga akar pada bibit tidak rusak, setelah itu tanah diratakan. waktu pemindahan bibit adalah pada sore hari, agar respirasi tidak terlalu tinggi dan bibit tidak mengalami stres pada saat pemindahan.

Pemeliharaan yang akan dilakukan meliputi : penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan pertama kali setelah bibit ditanam, penyiraman selanjutnya dilakukan 2 kali sehari, jumlah air yang diberikan cukup membuat tanah lembab dan diberikan sama banyak untuk setiap tanaman. Parameter yang diamati pertambahan tinggi bibit, pertambahan lingkaran batang, pertambahan jumlah daun, luas daun, ratio tajuk akar, volume akar, berat kering bibit dan persentase infeksi mikoriza.

Hasil dan Pembahasan

1. Pertambahan Tinggi Bibit (cm)

Tabel 1. Rerata pertambahan tinggi bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza(cm).

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0 (0 g)	M1 (5 g)	M2 (10 g)	M3 (15 g)	M4 (20 g)	
K0 (0 g)	0.10 d	0.56 d	0.73 cd	0.93 abcd	0.80 abcd	0.76 ab
K1 (50g)	0.63 cd	0.70 cd	0.86 abcd	0.66 cd	0.93 abcd	0.82 b
K2 (100g)	0.83 abcd	0.70 cd	0.76 bcd	0.93 abcd	1.03 abcd	0.85 ab
K3 (150g)	0.70 cd	0.96 abcd	0.83 abcd	1.30 a	1.26 ab	1.01 a
Rerata	0.76 ab	0.73 b	0.80 ab	0.95 ab	1.00 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Kombinasi perlakuan kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza 15 g/polybag menunjukkan pertambahan tinggi bibit manggis tertinggi yaitu 1,30 cm. Hal ini disebabkan karena pemberian dosis kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza 15 g/polybag mampu merespon pertumbuhan bibit. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan Kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza 20 g/polybag. Ini menunjukkan bahwa mikoriza menjadi efektif pada dosis kompos TKKS 150 g/polybag. Kompos TKKS mengandung unsur P 0,25 % dengan adanya mikoriza diharapkan unsur P yang ada pada kompos TKKS dapat dimanfaatkan tanaman dalam membantu pertumbuhan akar. Peranan penting dari P di dalam tanaman, antara lain adalah dalam pembelahan sel dan perkembangan akar sehingga kekurangan P akan menyebabkan tanaman tumbuh lambat dan kerdil (Arafah, 2003). Peningkatan penyerapan P diiringi dengan peningkatan penyerapan hara lain, seperti N, Zn, Cu dan S. Selain itu, mikoriza membantu memperluas jangkauan hara oleh tanaman. P dan hara lain dibutuhkan untuk pertumbuhan yang akhirnya mendukung pertambahan tinggi tanaman. Fakuara (1998) menyatakan pemberian P yang berlebihan dapat menghambat kolonisasi cendawan. Adapun faktor lain yang dapat

mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikoriza diantaranya adalah pH, pengapuran dan penggunaan pestisida.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengaruh dosis kompos TKKS menunjukkan meningkat dosis kompos TKKS yang diberikan sampai takaran 150 g/polybag semakin meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit manggis, sekalipun terjadi penurunan namun tidak berbeda nyata. Bibit manggis respon terhadap pemberian kompos TKKS, hal ini dapat dilihat dengan adanya peningkatan pertumbuhan tinggi bibit tersebut dari yang tidak diberi kompos TKKS dengan yang diberi kompos TKKS.

Untuk pemberian mikoriza pertumbuhan tinggi bibit yang tertinggi terdapat pada dosis 20 g/polybag yaitu 1,00 cm. Hal ini karena adanya kemampuan mikoriza dalam membantu penyerapan unsur hara didalam tanah dengan bantuan hifa-hifa yang berkembang pada akar. Menurut Salisbury (1992) bahwa bagian tanaman yang terinfeksi cendawan pada umumnya adalah akar muda yang halus, serapan akar meningkat karena adanya hifa cendawan mikoriza, sehingga hifa ini dapat berfungsi sebagai pengganti rambut akar dalam penyerapan unsur hara. Selanjutnya fakuara (1990) menyatakan bahwa keuntungan utama dari mikoriza adalah penyerapan unsur hara tertentu seperti fosfor dapat ditingkatkan. Demikian juga unsur hara lainnya seperti N, K serta unsur mikro Zn dan Cu. Mikoriza dapat mengambil hara didalam tanah dimana akar tidak lagi dapat mengambilnya (Husin,1992).

2. Pertambahan Lingkar batang (cm)

Tabel 2. Rerata pertumbuhan lingkar batang bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza (cm).

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0 g)	M1(5 g)	M2(10 g)	M3(15 g)	M4(20 g)	
K0 (0 g)	0.56 d	0.63 bcd	0.70 abcd	0.73 abc	0.76 ab	0.68 a
K1(50g)	0.60 cd	0.73 abc	0.70 abcd	0.63 bcd	0.80 a	0.69 a
K2(100g)	0.61 cd	0.66 abcd	0.63 bcd	0.71 abc	0.70 abcd	0.66 a
K3(150g)	0.61 cd	0.63 bcd	0.80 a	0.70 abcd	0.80 a	0.71 a
Rerata	0.60 c	0.66 b	0.70 ab	0.69 b	0.76 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %

Kombinasi pemberian kompos TKKS dan mikoriza pada pertumbuhan lingkar batang bibit tertinggi terdapat pada perlakuan 150 g/polybag kompos TKKS dengan mikoriza 10 g/polybag tidak nyata dengan dosis 50 g/polybag kompos TKKS dengan 20 g/polybag mikoriza yaitu 0,80 cm. Hal ini diduga dengan pemberian kompos TKKS dengan mikoriza pada dosis tersebut merupakan jumlah yang dibutuhkan bibit manggis untuk pertumbuhannya terutama lingkar batangnya.

Batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan diantaranya pembentukan klorofil pada daun digunakan untuk fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan fotosintat yang digunakan organ-organ tanaman untuk pertumbuhannya, diantaranya batang (Jumin,1986). Tanaman manggis merupakan tanaman tahunan yang mempunyai batang keras, berumur panjang dengan batang mempunyai kambium sehingga pertumbuhan batang berjalan lambat.

Tabel 2 menunjukkan pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit tidak berbeda nyata pada parameter pertambahan lingkaran batang bibit manggis. Keadaan ini karena tanaman manggis merupakan tanaman tahunan atau tanaman keras yang berumur panjang dengan batang yang mempunyai kambium, sebagai tanaman berumur panjang pertumbuhan batang dan akar berjalan lambat (Rahmawati, 2005). Faktor pemberian mikoriza tidak berbeda nyata terhadap parameter pertambahan lingkaran batang pada jumlah 5, 10, 15 dan 20 g/polybag dan berbeda nyata pada dosis 0 g/polybag. Perlakuan M4 merupakan pengaruh tertinggi dari parameter pertambahan lingkaran batang yaitu 0,76 cm. Hal ini diduga dikarenakan kemampuan mikoriza dalam membantu akar untuk menyerap unsur hara melalui hifa-hifanya sehingga penyerapan hara optimal. Gunawan (1993) menyatakan hifa eksternal dari mikoriza yang menjulur ke dalam tanah akan berperan membantu sistem perakaran tanaman dimana hifa eksternal ini menyediakan permukaan yang lebih efektif dan lebih baik dalam menyerap unsur hara yang kemudian dipindahkan ke inang tanaman.

3. Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Tabel 3. Rerata pertambahan jumlah daun bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza (helai).

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0 g)	M1(5 g)	M2(10 g)	M3(15 g)	M4(20 g)	
K0 (0 g)	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a
K1(50g)	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.66 a	2.13 a
K2 (100g)	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a
K3(150g)	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.66 a	2.13 a
Rerata	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.00 a	2.33 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %

Dilihat dari kombinasi TKKS dan mikoriza pertambahan jumlah daun terbesar terdapat pada perlakuan kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza 20 g/polybag dengan pertambahan jumlah daun sebesar 2,66 helai. Walaupun terjadi peningkatan tetapi tidak berbeda nyata, hal ini dikarenakan tanaman manggis merupakan tanaman tahunan atau tanaman keras yang berumur panjang. Disamping itu faktor genetik juga mempengaruhi jumlah daun. Gardner, dkk (1991) mengatakan proses pertumbuhan dan perkembangan daun dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri sehingga dapat mempengaruhi jumlah daun, selain itu ketersediaan unsur hara terutama P juga dapat mempengaruhi terbentuknya akar-akar halus sehingga memperluas bidang serapan hara oleh akar, dengan demikian akar membantu pertumbuhan tanaman termasuk pertambahan daun. Daun merupakan organ tubuh tanaman yang menentukan kelangsungan hidup tanaman, karena dalam daun terjadi proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi.

Pengaruh pemberian kompos TKKS memberikan respon terhadap pertambahan jumlah daun, dapat dilihat dimana perlakuan tanpa kompos TKKS pertambahan jumlah daunnya yaitu 2,00 helai. Namun pada perlakuan pemberian kompos TKKS 50 g/polybag pertambahan jumlah daun meningkat jika dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos TKKS yaitu sebesar 2,13 helai, akan tetapi penurunan terjadi lagi pada penambahan kompos TKKS sebesar 100 g/polybag sebesar 2,00 helai. Pemberian kompos TKKS dengan dosis 150 g/polybag terjadi kenaikan pertambahan jumlah daun lagi sebesar 2,13 helai. Respon pupuk pada pertumbuhan jumlah daun pada umumnya kurang memberikan gambaran yang jelas dikarenakan sifat manggis yang memiliki pertumbuhan lambat. Lambatnya pertumbuhan manggis disebabkan oleh percabangan

akar dan bulu-bulu akar yang sedikit, sehingga dalam penyerapan unsur hara dari tanah menjadi terhambat.

Pemberian mikoriza tidak berbeda nyata pada parameter pertambahan jumlah daun bibit manggis. Ini menunjukkan bahwa mikoriza telah memperluas dan menyerap unsur hara yang dibutuhkan akar tanaman. Menurut syarief (2001), bahwa tinggi bibit berkaitan dengan jumlah daun, dimana semakin tinggi bibit semakin banyak daun yang terbentuk, karena daun keluar dari nodus-nodus yang ada pada batang. Ini tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara terutama P yang juga mempengaruhi jumlah daun. Setiady (2002) menyatakan beberapa manfaat yang diperoleh oleh tanaman inang dengan mikoriza antara lain : 1) mikoriza dapat meningkatkan unsur hara, 2) mikoriza dapat meningkatkan ketahanan serangan terhadap patogen akar, 3) mikoriza dapat memproduksi hormon dan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan tanaman.

4. Luas Daun

Tabel 4. Rerata luas daun bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza (cm).

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0 g)	M1(5 g)	M2(10 g)	M3(15 g)	M4(20 g)	
K0 (0 g)	200.37 b	225.15 ab	247.42 ab	191.43 b	152.41 b	203.35 a
K1(50g)	204.68 b	218.08 ab	240.36 ab	199.11 b	201.71 b	212.79 a
K2 (100g)	179.72 b	264.16 ab	243.36 ab	317.38 a	182.58 b	237.44 a
K3(150g)	184.59 b	199.35 b	209.57 ab	244.33 ab	265.00 ab	213.33 a
Rerata	192.34 a	226.68 a	235.18 a	238.06 a	200.42 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan yang diberikan terhadap luas daun bibit manggis. Perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit 150 g/polybag dan mikoriza dengan dosis 20g/polybag terjadi peningkatan luas daun yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh hara yang terkandung didalam kompos TKKS. Kompos TKKS tidak hanya mengandung unsur P, tetapi juga mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro lainnya yang dibutuhkan dalam pertumbuhan bibit manggis. Salah satu unsur hara yang terkandung adalah unsur N. Lakitan (1996) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Kandungan unsur N dalam kompos TKKS adalah 2,45 %, dengan bantuan mikoriza diharap unsur N dapat menjalankan fungsinya untuk membantu pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk luas daun. Tabel 4 menyuguhkan pengaruh dosis kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza terhadap pertumbuhan luas daun menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, perlakuan yang terbaik adalah K₂M₃. Dari kedua perlakuan tersebut tidak memperlihatkan adanya interaksi, hal ini diduga bahwa kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza hanya bersimbiosis pada akar.

Hew dan Toh (1972) menyatakan bahwa luas daun dapat dipakai sebagai indikator untuk menyatakan pertumbuhan bibit yang sehat, keadaan ini didasarkan pada peranan daun sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Disamping itu, pada umumnya gejala kekurangan unsur hara lebih cepat kelihatan pada daun. Semakin luas daun kemungkinan terjadinya fotosintesis semakin besar sehingga pertumbuhan tanaman semakin cepat.

5. Ratio Tajuk dan Akar

Tabel 5. Rerata ratio tajuk dan akar bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza.

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0 g)	M1(5 g)	M2(10 g)	M3(15 g)	M4(20 g)	
K0 (0 g)	3.93 bcd	3.44 cde	3.23 bcde	3.08 cde	2.95 e	3.33 b
K1(50g)	5.16 a	4.90 ab	4.04 bcd	4.05 bc	4.04 bc	4.44 a
K2 (100g)	4.52 ab	4.57 ab	4.37 abc	4.43 abc	4.69 ab	4.52 a
K3 (150g)	4.80 ab	4.95 ab	4.21 abcd	3.96 bcd	3.95 bcd	4.17 a
Rerata	4.42 a	4.65 a	3.96 b	3.88 b	3.90 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %

Kombinasi perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza terhadap parameter ratio tajuk akar pengaruh terbaik terdapat dosis kompos TKKS 50 g/polybag dan mikoriza 0 g/polybag yaitu 5,16 g. Selanjutnya bila mikoriza ditingkatkan sampai 20 g/polybag pada kompos TKKS 150 g/polybag ratio tajuk akar mengalami penurunan. Hal ini diduga dikarenakan pertumbuhan tanaman tidak seimbang antara bagian tajuk dengan akarnya diduga pertumbuhan tajuk lebih baik dengan bantuan kompos TKKS dan mikoriza dibandingkan pertumbuhan akar, meskipun perakaran tanaman berasosiasi dengan mikoriza. Pertumbuhan tanaman yang baik menggambarkan perbandingan pertumbuhan yang seimbang antara tajuk dengan akar tanaman. Sehingga akar mampu menopang keberadaan bagian tajuk tanaman. Ratio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman dimana mencerminkan dalam proses penyerapan unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner, dkk (1991) ratio tajuk akar menggambarkan salah satu tipe toleransi terhadap kekeringan.

Dari Tabel 5 dapat dilihat pengaruh pemberian kompos TKKS menunjukkan semakin tinggi dosis kompos TKKS yang diberikan semakin meningkatkan ratio tajuk akar pada bibit manggis. Hal ini dapat dilihat dari Tabel bahwa perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS diperoleh ratio tajuk akarnya 3,33 g sedangkan dengan pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit 50 g/polybag menunjukkan kenaikan menjadi 4,44 g demikian juga dengan semakin ditingkatkannya pemberian kompos TKKS sebesar 100 g/polybag pengaruhnya terhadap ratio tajuk akar bibit menjadi 4,52 g. Pada pemberian kompos TKKS dosis 150 g/polybag ratio tajuk akar mengalami penurunan, akan tetapi tidak berbeda nyata. Hal ini diduga bibit manggis membutuhkan kompos tandan TKKS dalam jumlah 100 g/polybag untuk pertumbuhannya oleh karena itu pada dosis 150 g/polybag pengaruhnya terhadap ratio tajuk akar cenderung menurun. Pada dasarnya bibit manggis respon terhadap pemberian kompos TKKS, ini dapat dilihat dengan adanya peningkatan ratio tajuk akar pada bibit manggis.

Pemberian mikoriza berpengaruh terhadap parameter ratio tajuk akar. Ini dapat dilihat dari pengaruh pemberian mikoriza, semakin ditingkatkan dosis mikoriza yang diberikan dapat meningkatkan pengaruhnya terhadap ratio tajuk akar kecuali pada dosis 10 g/polybag, 15 g/polybag dan 20 g/polybag hasilnya menurun. Hal ini diduga bahwa pemberian mikoriza dosis 5 g/polybag serapan hara N, P, K dan Mg lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian mikoriza

dosis lainnya. Serapan hara yang tinggi tersebut telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga tanpa pemberian mikoriza dan rmikoriza dosis 20 g/polybag memberikan nilai rerata pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan tanaman yang diberi mikoriza pada perlakuan dosis lainnya. Dijelaskan oleh Bolan et al. (1987), proses ini terjadi karena mikoriza mengeluarkan eksudat organik yang kemudian bereaksi dengan Fe dan Al melalui proses khelatasi sehingga P terbebas menjadi tersedia bagi tanaman.

6. Berat Kering Bibit (g)

Tabel 6. Rerata berat kering bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza (g).

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0g)	M1(5g)	M2(10g)	M3(15g)	M4(20g)	
K0(0 g)	25.55bcdef	24.50def	23.56 f	24.04 ef	26.20abcdef	25.89 c
K1(50 g)	27.20abcde	24.72cdef	23.87 ef	27.60 abcd	27.05abcde	26.53 bc
K2(100g)	28.04abc	27.14abcd	27.30abcde	24.63cdef	28.620 ab	27.91 ab
K3(150g)	28.50ab	28.40 ab	29.07 a	29.08 a	29.38 a	28.75 a
Rerata	25.78 b	26.36 b	27.32 ab	28.06 a	28.83 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %

Dilihat dari kombinasi perlakuan kompos TKKS dan mikoriza berat kering terbaik terdapat pada dosis 150 g/polybag kompos TKKS dan mikoriza 20 g/polybag yaitu 29,38 g. Hal ini diduga bahwa pemberian kompos mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Hakim et al., 1990). Kondisi tanah yang menguntungkan dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan tajuk tanaman, hara kompos juga dapat dijadikan sebagai sumber makanan bagi mikoriza sehingga terjadi kolonisasi pada akar tanaman. Adanya mikoriza pada tanaman akan membantu perakaran dalam penyerapan hara dan air untuk pertumbuhan tanaman. Dijelaskan oleh Widiastuti et al (2003) pada tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza peningkatan pertumbuhan akar tanaman diikuti dengan peningkatan pertumbuhan tajuk tanaman, sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman. Subiksa (2005) bahan organik sangat diperlukan dalam merangsang perkembangbiakan cendawan mikoriza. Untuk akar tanaman yang dikolonisasi mikoriza akan membantu penyerapan hara sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Dari Tabel 6 dapat dilihat pengaruh pemberian kompos TKKS mampu meningkatkan berat kering bibit manggis, hasil tidak berbeda nyata tanpa pemberian kompos TKKS. Hal ini menunjukkan bibit manggis respon terhadap pemberian kompos TKKS, dapat dilihat dengan adanya peningkatan berat kering bibit. Menurut Hardjadi (1993) pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan berat brangkas kering tanaman. Pemberian mikoriza berbeda nyata terhadap parameter berat kering bibit. Ini dapat dilihat dari pengaruh mikoriza terhadap berat kering bibit dimana dengan semakin meningkat pemberian mikoriza semakin meningkatkan berat kering bibit. Dilihat dari tanpa pemberian mikoriza diperoleh pengaruh terhadap berat kering sebesar 25,78 g sedangkan dengan pemberian mikoriza 5 g/polybag menunjukkan kenaikan menjadi 26,36 g demikian juga dengan semakin ditingkatkannya pemberian mikoriza sebanyak 10 g/polybag pengaruh terhadap berat kering menjadi 27,32 g.

7. Volume Akar

Tabel 7. Rerata volume akar bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza.

Kompos	Mikoriza					Rerata
	M0(0g)	M1(5g)	M2(10g)	M3(15g)	M4(20g)	
K0(0 g)	2.00 c	2.00 c	2.66 c	3.50 c	4.00 c	2.83 b
K1(50 g)	1.76 c	5.83 c	5.33 c	7.33 bc	10.00 bc	6.05 ab
K2(100g)	2.00 c	7.00 bc	14.46 ab	8.16 bc	6.83 bc	7.69 a
K3(150 g)	2.33 c	2.50 c	6.16 bc	8.00 bc	18.43 a	7.48 a
Rerata	2.02 c	4.33 bc	7.15 ab	6.75 ab	9.81 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %

Dilihat dari kombinasi bahwa pemberian kompos TKKS dan mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Hasil yang terbaik ditunjukkan dengan pemberian dosis kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza dengan dosis 20 g/polybag yakni menghasilkan volume akar 18.43 ml.

Pemberian kompos TKKS dan mikoriza dapat memperbaiki agregat tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang berakibat pada pertumbuhan tanaman termasuk akar. Menurut Musnamar (2003) bahwa pemberian pupuk organik disamping meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga aerasi didalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa pengaruh pemberian kompos TKKS menunjukkan semakin meningkat dosis kompos TKKS yang diberikan semakin meningkatkan volume akar bibit manggis. Ini dapat dilihat bahwa tanpa perlakuan kompos TKKS diperoleh volume akarnya sebesar 2,83 ml sedangkan dengan pemberian kompos TKKS 50 g/polybag sampai dengan 150 g/polybag volume akar meningkat yaitu 6,05 ml. Akan tetapi pada pemberian kompos TKKS dosis 150 g/polybag mengalami penurunan hal ini diduga bibit manggis membutuhkan kompos TKKS dalam jumlah 100 g/polybag untuk volume akarnya oleh karena itu pada dosis kompos TKKS 150 g/polybag volume akar cenderung menurun. Pada dasarnya bibit manggis respon terhadap pemberian kompos TKKS, hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan volume akar dari yang tidak diberi kompos TKKS.

Pemberian mikoriza berbeda nyata pada parameter volume akar bibit manggis. Akar yang merespon akibat pemberian mikoriza, terlihat pada gambar 3 dengan perlakuan dosis mikoriza 15 g/polybag dan 20 g/polybag . Dari tabel dapat dilihat bahwa mikoriza telah bekerja secara optimal pada dosis 20 g/polybag dengan pengaruh tertinggi yaitu 9,81 ml sedangkan yang terendah pada perlakuan tanpa mikoriza yaitu 2,02 ml. Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza telah memperluas dan menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh akar.

Pada perlakuan mikoriza volume akar memberikan pengaruh yang nyata. Dijelaskan oleh Marschner (1992) bahwa infeksi oleh mikoriza arbuskula menyebabkan perubahan pertumbuhan dan aktivitas akar tanaman melalui terbentuknya miselia eksternal yang menyebabkan peningkatan serapan hara dan air.

8. Persentase Infeksi Mikoriza

Tabel 8. Rerata Persentase Infeksi Mikoriza bibit manggis pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza.

Kompos	Mikoriza					Rerata
	(0 g) M0	(5 g) M1	(10 g) M2	(15 g) M3	(20 g) M4	
K0 (0 g)	3.59 c	4.03 bc	4.37 c	4.50 bc	5.14 ab	4.33 a
K1(50g)	4.37 c	4.37 c	5.47 ab	5.09 ab	5.71 ab	5.00 a
K2(100g)	4.47 b	4.47 bc	4.80 bc	5.67 a	4.91 bc	4.86 a
K3(150g)	4.47 bc	4.37 c	4.37 c	5.51 ab	6.76 a	5.09 a
Rerata	4.22 b	4.31 ab	4.75 b	5.19 a	5.64 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %

Dilihat dari kombinasi perlakuan kompos TKKS dan mikoriza persentase infeksi terbesar terdapat pada pemberian kompos TKKS 150 g/polybag dan mikoriza 20 g/polybag yaitu 6,76%. Ini menunjukkan bahwa bibit manggis dalam pertumbuhannya membutuhkan dosis 150 g/polybag TKKS agar pemberian mikoriza 20 g/polybag dapat bekerja secara optimal untuk menginfeksi akar bibit manggis. Sebagaimana yang dinyatakan Azidarmis (1996) menyatakan bahwa persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman meningkat erat kaitannya dengan kandungan unsur hara dalam tanah yang rendah. Pada taraf 20 g/polybag mikoriza mampu berkembang dan berinteraksi dengan akar, sehingga hifa-hifa dari mikoriza dapat membantu akar dalam penyerapan unsur hara.

Pada perlakuan tanpa pemberian mikoriza ternyata akar tanamannya juga terinfeksi oleh mikoriza. Infeksi pada akar terjadi akibat adanya infeksi secara alami oleh spora mikoriza yang terdapat pada medium tanam, akan tetapi spesiesnya belum diketahui. Hal ini menunjukkan bahwa pada setiap jenis tanah kemungkinan terdapatnya spora akan selalu ada.

Dari Tabel 8 dapat dilihat pengaruh pemberian kompos TKKS menunjukkan semakin meningkat dosis pupuk yang diberikan cenderung semakin meningkatkan persentase infeksi mikoriza pada bibit manggis. Ini dapat dilihat pada tanpa pemberian kompos TKKS diperoleh persentase 4,33 %, sedangkan dengan pemberian kompos TKKS 50 g/polybag menampakkan kenaikan menjadi 5,00 %, demikian juga dengan semakin ditingkatkannya pemberian kompos TKKS sebesar 150 g/polybag pengaruhnya terhadap persentase infeksi mikoriza menjadi 5,09 %. Hal ini menunjukkan respon terhadap pemberian kompos TKKS ini dapat dilihat dengan adanya peningkatan persentase infeksi mikoriza pada akar bibit manggis. Diduga kompos TKKS yang diberikan pada taraf 150 g/polybag sudah mampu meningkatkan persentase infeksi mikoriza. Hal ini sejalan dengan pendapat Nyakpa, dkk (1981) yang menyatakan bahwa P berfungsi meningkatkan perkembangan perakaran, berperan penting dalam proses metabolisme tanaman, fotosintesis dan pembentukan karbohidrat.

Perlakuan mikoriza berbeda nyata terhadap persentase infeksi mikoriza pada perakaran bibit manggis. Dari jumlah mikoriza yang diberikan cenderung meningkatkan persentase infeksi mikoriza pada akar bibit manggis. Dilihat pada perlakuan tanpa pemberian mikoriza pengaruhnya 4,22 %, sedangkan dengan pemberian 5 g/polybag menunjukkan kenaikan menjadi 4,31 % demikian juga dengan ditingkatkannya dosis mikoriza 10 g/polybag 4,75 %, dengan semakin ditingkatkan pemberian mikoriza dengan dosis 20 g/polybag menunjukkan hasil yang tertinggi yaitu 5,64 %. Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza telah mampu berinteraksi dengan

perakaran tanaman dan terjadi simbiosis mutualisme yang dapat meningkatkan persentase infeksi mikoriza.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Kompos TKKS tidak berbeda nyata pada parameter penambahan tinggi bibit, penambahan lingkaran batang, penambahan jumlah daun dan luas daun, tetapi berbeda nyata pada parameter volume akar, rasio tajuk akar, berat bibit dan persentase infeksi mikoriza.
2. Mikoriza tidak berbeda nyata pada parameter penambahan tinggi bibit, penambahan jumlah daun dan luas daun, tetapi berbeda nyata pada parameter penambahan lingkaran batang, volume akar, rasio tajuk akar, berat bibit dan persentase infeksi mikoriza.
3. Kombinasi kompos TKKS dan mikoriza arbuskula tidak berbeda nyata terhadap parameter penambahan tinggi bibit, penambahan lingkaran batang, penambahan jumlah daun, luas daun, rasio tajuk akar, volume akar dan persentase infeksi mikoriza, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat bibit.
4. Kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan K3M4 tidak berbeda nyata K1M3 dan K3M3 karena mampu menunjukkan hasil tertinggi pada parameter pengamatan luas daun, penambahan jumlah daun, berat bibit, volume akar dan infeksi mikoriza.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pemberian dengan menggunakan kompos TKKS dan mikoriza disarankan menggunakan dosis 100 g/polybag dan 15 g/polybag karena hasilnya tidak berbeda nyata dengan dosis 150 g/polybag dan 20 g/polybag. Untuk mendapatkan kombinasi penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit dan mikoriza perlu dilakukan dalam waktu yang lama, untuk mendapatkan hasil yang lebih nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Azidarmis. 1996. **Inokulasi MVA dan Jamur Pelarur Fosfat Untuk Meningkatkan Ketersediaan P Ultisol dan Serapan P Tanaman Jagung**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. Tidak dipublikasikan.
- Arafah dan M. P. Sirappa. 2003. **Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, dan K pada lahan sawah irigasi**. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan IV 1 : 15-24.
- Baon, J. B. 1996. **Peranan Jamur Mikoriza pada Tanah Actisol dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kakao**. Agrivita. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 19 (3): 121-124
- Bolan, N. S. A. D. Robson, N. J. Barrow, and L. A. G. Aylmore. 1987. **Specific Activity of Phosphorus in Mycorrhizal and Non Mycorrhizal Plants in Relation to The Availability of Phosphorus to Plant**. Soil Biol. Biochem. 16:229-304
- Binatani. 2010. <http://binatani.blogspot.com/2010/03/agribisnis-manggis-yang-manis.html> (diakses pada tanggal 10 februari 2012)
- Fakuara, Y. M. 1990. **Pemberian VMATerhadap Serapan Fosfor Tanaman**. Fakultas Pasca Sarjana. UNPAD. Bandung.
- Fakuara, M. Y. 1998. **Mikoriza, Teori dan Kegunaan dalam Praktek**. PAU IPB, Bogor

- Gardner, P. P. R. B. 1991. **Fisiologi tumbuhan budidaya**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gunawan, A. 1993. **Mikoriza Arbuskula**. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor
- Hakim, N; Y. Nyakpa; A. M. Lubis; S. G. Nugroho; M. R. Saul; M. A. Diha; G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1990. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Harjadi, W. 1993. **Ilmu Kimia Analitik Dasar**. Jakarta: Erlangga.
- Hew., C. H. and P. Y. Toh. 1972. **The Oil Palm (*Elaeis quineensis jacq*)**. Longman. London and New York.
- Husin, E. F. 1992. **Mikoriza**. Fakultas Pertanian Andalas. Padang
- Jawal, M., Jumjumidang, Liferdi, Herizal, dan T. Purnama. 2005. **Tehnik Produksi Massal Cendawan Mikoriza Arbuskular (MVA) yang Infektif dan Efektif Sebagai Pupuk Biologi Bibit Manggis**. Jurnal Stigma XII (4):516-519.
- Jawal, M. Anwarudin Syah, T. Purnama, D. Fatria, dan F. Usman. 2007. **Pembibitan Manggis Secara Cepat Melalui Teknik Penyungkupan Akar Ganda dan Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula**. J. Hort. 17(3):237-243.
- Jumin, H, B. 1992. **Ekologi Tanaman**. Rajawali. Jakarta.
- Jumin, H.B. 1986. **Dasar-Dasar Agronomi**. Rajawali, Jakarta. 140 hlm.
- Lakitan, B., 1999. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Jakarta Persada. Jakarta
- Lakitan, B., 1996. **Dasar-Dasar Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Jakarta Persada. Jakarta
- Lingga, P dan Marsono. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya . Jakarta
- Liferdi, L. 2010. **Efek Pemberian Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis**. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok.
- Marschner H. 1992. **Mineral Nutrition of Higher Plant**. Academic Press. London
- Muas, I., M. Jawal, A., dan Yusri Herizal. 2002. **Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis**. J. Hort. 12(3):165-171.
- Muji rahayu. 2006. **Pengaruh Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Pertumbuhan Bibitg Manggis**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Nusa Tenggara Barat.
- Musnamar, E. I. 2003. **Pupuk Organik**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y., A. M. Pulung, A. G. Amrah, A. Munawar, G. B. B.Hong dan N. Hakim, 1981. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1992. **Fisiologi Tumbuhan**. ITB. Bandung.
- Syarif, A. 2001. **Respon Bibit Manggis (*Garcinia mangostana*L.) Terhadap Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA), Aplikasi Pupuk Fosfat dan Penaungan Pada Ultisol di Padang, Sumbar**. Disertasi .program Doktor Universitas Padjajaran.
- Subiksa. 2005. **Pemanfaatan mikoriza untuk penanggulangan lahan kritis**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Subiksa, IGM. 2002. **Pemanfaatan Mikoriza Untuk Penanggulangan Lahan Kritis**. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Edisi April 2002. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Setiadi, Y. 2002. **Pemanfaatan Mikro-organisme Dalam Kehutanan**. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB

- Rahmawati. 2005. **Respon Bibit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Pemberian Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA).** Fakultas Pertanian UMSB.
- Prasetya, B. H dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25 (2): 39-47.
- Wibisono, A dan Basri, M. 1993. **Pemanfaatan limbah organik untuk kompos.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widiastuti , Dkk. 2003. **Optimasi Simbiosis Cendawan Mikoriza Arbuskula Acaulospora Tuberculata Dan Gigaspora Margarita Pada Bibit Kelapa Sawit Di Tanah Masam.** *Menara Perkebunan*. 70(2): 50-57.