

**PEMANFAATAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR SPESIFIK LOKASI DAN PUPUK  
KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT PADA TANAH ULTISOL TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)**

**Utilization of Location-Specific Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Oil Palm Empty  
Fruit Bunch Compost in Ultisol on the Growth of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq)**

**Muhammad Yunus<sup>1</sup>, Syafruddin<sup>2</sup>, Syamsuddin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Agroekoteknologi Pascasarjana Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Magister Agroekoteknologi Pascasarjana Universitas Syiah Kuala,

\*email korespondensi: yunus\_inter@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan fungi mikoriza arbuskular (FMA) spesifik lokasi dan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) serta interaksi antara FMA dan kompos TKKS pada tanah Ultisol terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Alur Tani II Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang, Penelitian berlangsung dari Bulan Juni 2015 sampai dengan Mei 2016. Lokasi penelitian memiliki jenis tanah Ultisol. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan 3 ulangan, ada dua faktor yang diteliti yaitu fungi mikoriza arbuskular (FMA) spesifik lokasi dan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Faktor dosis FMA spesifik lokasi terdiri empat taraf yaitu: 0, 50, 100 dan 150 g/tan dan faktor dosis pupuk kompos TKKS yang terdiri dari tiga taraf yaitu : 30, 40 dan 50 kg/tan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, diameter batang, serapan unsur hara N, P dan K, jumlah spora dan kolonisasi akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis FMA spesifik lokasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, diameter batang, serapan unsur hara N, P dan K dan akar terkolonisasi, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah spora. Pemberian dosis pupuk kompos TKKS mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah pelepah daun, serapan unsur hara N dan jumlah spora, tetapi tidak berpengaruh terhadap diameter batang, serapan hara P dan K dan kolonisasi akar. Tidak terdapat interaksi antara pemberian dosis FMA spesifik lokasi dan pupuk kompos TKKS terhadap semua parameter pengamatan

**Kata kunci : Dosis, Spora, Kolonisasi Akar, *Glomus sp 1*, tanah Ultisol.**

**ABSTRACT**

The aim of this research is to determine the effect of location-specific arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and oil palm empty fruit bunch compost (OPEFB) as well as the interaction between AMF and OPEFB compost in ultisol on the growth of oil palm. The experiment was carried out at Alur Tani II Village, Tamiang Hulu District, Aceh Tamiang Regency, from June 2015 to May 2016. The soil of the location was ultisol. The research design used was randomized block design (RBD) with a 4 x 3 factorial design with three replications. There were two tested factors: First, location-specific AMF dose (F), consisting of  $F_0 = 0$  g/plant,  $F_1 = 50$  g/plant,  $F_2 = 100$  g/plant,  $F_3 = 150$  g/plant; second, OPEFB compost dose (K), consisting of  $K_1 = 30$  kg/plant,  $K_2 = 40$  kg/plant,  $K_3 = 50$  kg/plant. The observed variables were plant height, number of fronds, trunk diameter, N, P and K nutrients absorption, number of spores, and root colonization.

The research findings indicated that the location-specific AMF doses did not have any significant effect on plant height, number of fronds, trunk diameter, N, P and K nutrients absorption, and root colonized roots, though it did significantly affect the number of spores. The OPEFB compost doses affected plant height, number of fronds, N absorption, and number of spores but did not influence trunk diameter, P and K absorption, and root colonization. There was no interaction between the location-specific AMF and OPEFB compost doses on every observed parameter.

**Keywords: Dose, Spores, Root colonization, *Glomus sp 1*, Ultisol.**

## PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai peranan penting bagi subsektor perkebunan, pengembangan tanaman kelapa sawit memberi manfaat dalam meningkatkan pendapatan petani, masyarakat, ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) untuk menghasilkan devisa dan menciptakan lapangan kerja diberbagai subsistem (Dradjat, 2008)

Kendala dalam pengembangan tanaman kelapa sawit di Indonesia adalah keterbatasan lahan subur, sehingga usaha pengembangan dititik beratkan pada lahan marginal yang umumnya didominasi pada tanah Ultisol, Oxisol dan Inceptisol. Ultisol merupakan bagian terluas yang belum digunakan secara maksimal untuk subsektor perkebunan (Tampubolon *et al.*, 2001).

Tanah Ultisol merupakan tanah yang tingkat kesuburannya rendah karena memiliki kemasaman tanah yang tinggi. Kandungan unsur hara N, P, K, Ca, Mg, S dan Mo yang rendah, serta unsur Al, Fe dan Mn yang tinggi seringkali mencapai tingkat berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan Al yang tinggi pada tanah Ultisol menyebabkan unsur P terikat sehingga menjadi tidak larut, yang menyebabkan unsur ini tidak tersedia bagi tanaman (Sufardi, 2012).

Kemasaman tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara, pada pH dibawah 6, unsur hara P, Ca, Mg dan Mo berkurang ketersediaanya dan pada pH yang rendah ketersediaan Al, Fe dan Mn semakin meningkat dan dapat meracuni tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2002).

Mikoriza merupakan bentuk asosiasi yang terjadi antara jamur dengan tumbuhan, adanya mikoriza dapat membantu tanaman dalam penyediaan hara. Mikoriza berperan pada tanaman untuk meningkatkan kelarutan dari mineral, sehingga dapat meningkatkan suplai hara N, P dan K bagi tanaman, melindungi akar tanaman dari serangan

patogen akar, menambah luas permukaan spesifik akar sehingga dapat menjangkau nutrisi di dalam tanah, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman air karena luas permukaan akar meningkat (Sufardi, 2012).

Efektifitas fungi mikoriza arbuskular sangat tergantung pada jenis FMA dan tergantung pada jenis tanaman dan jenis tanah serta interaksi ketiganya, setiap jenis tanaman memberikan tanggapan yang berbeda terhadap FMA dan jenis tanah yang berkaitan dengan pH dan tingkat kesuburan tanah. Setiap FMA mempunyai perbedaan dalam kemampuan meningkatkan penyerapan hara dan pertumbuhan tanaman, sehingga akan berbeda pula efektifitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman di lapangan (Kartika, 2007).

Loekito (2002) menyatakan bahwa kandungan kompos TKKS yang dikomposkan selama 2 bulan memiliki kandungan N 3,1%, P 0,3%, K 3,2%, Mg 0,6%, Ca 1,2%. Dalam menentukan suatu kompos dikatakan matang dengan melihat tanda fisik kompos yang umumnya berwarna gelap, teksturnya remah dan tidak lagi terlihat bentuk asalnya, selain tanda fisik tersebut untuk menentukan kompos matang, dapat juga diketahui dengan perbandingan C/N untuk kompos matang adalah  $C/N \leq 25$  (Firmansyah, 2010).

Usaha untuk pengembangan pertanian berkelanjutan dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan sisa bahan hasil tanaman yakni janjang kosong kelapa sawit sebagai sumber pupuk kompos yang didapat dari pabrik pengolahan kelapa sawit. Penggunaan pupuk kompos TKKS ini dapat mengurangi biaya produksi dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang mahal harganya, sedangkan penggunaan FMA spesifik lokasi untuk meningkatkan keberlanjutan pertumbuhan produksi tanaman kelapa sawit dengan teknologi ini akan meningkatkan kesuburan tanah dengan biaya murah, muda, tepat guna dan aman bagi lingkungan.

FMA spesifik lokasi didapat dari tanah kebun kelapa sawit rakyat pada jenis tanah Ultisol dari Kampung Alur Tani II di Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang dan dilakukan perbanyak FMA tersebut di Laboratorium Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, diharapkan dengan penggunaan FMA spesifik lokasi akan meningkatkan efektifitas dan adaptasi FMA tersebut apabila diaplikasikan kembali pada lokasi yang sama dibanding dengan penggunaan FMA yang diintroduksi dari daerah lain.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Alur Tani II Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang, Penelitian berlangsung dari Bulan Juni 2015 sampai dengan Mei 2016

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Fungi Mikoriza Arbuskular spesifik lokasi jenis *Glomus sp 1*, yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit rakyat Kampung Alur Tani II Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang yang diperbanyak di Laboratorium Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Dilakukan analisis awal tanah sebelum perlakuan terhadap sifat fisik dan kimia tanah, pupuk dasar yang direkomendasikan untuk tanaman kelapa sawit TBM II dengan dosis urea 0,25 kg, SP-36 0,40 kg dan KCl 0,25 kg per tanaman, pupuk ini diberikan setengah dosis anjuran dan tanaman kelapa sawit jenis D x P (hasil persilangan Dura x Pisifera) yang berumur 2 tahun

Alat yang digunakan adalah, oven, ayakan, timbangan analitik, mikroskop, cangkul dan meteran

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial  $4 \times 3$ . Ada dua faktor yang diteliti, yaitu Dosis FMA (F) terdiri atas :  $F_0 = 0$  g/tan,  $F_1 = 50$  g/tan,  $F_2 = 100$  g/tan,  $F_3 = 150$  g/tan dan Kompos TKKS yang terdiri atas :  $K_1 = 30$

kg/tan,  $K_2 = 40$  kg/tan,  $K_3 = 50$  kg/tan sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga berjumlah 36 unit satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian dengan melakukan analisis sampel tanah awal terhadap sifat kimia tanah (pH  $H_2O$ , C-Organik, N-total, C/N ratio,  $P_2O_5$  mg  $100\text{ g}^{-1}$ ,  $K_2O$  mg  $100\text{ g}^{-1}$ ,  $P_2O_5$  ppm Bray (ppm),  $K_2O$  ppm Morgan, KTK, dan fisika (Pasir (%), Debu (%), Liat (%)) dan kelas tekstur. Dan analisis pupuk kompos TKKS dilakukan sebelum aplikasi pada tanaman kelapa sawit.

Tanaman kelapa sawit yang akan dijadikan sampel penelitian, dipilih pertumbuhannya yang relatif sama dengan melakukan pengukuran tinggi tanaman, diameter batang dan penghitungan jumlah pelepah.

Pupuk dasar yang digunakan untuk tanaman TBM II adalah dosis Urea 0,25 kg, SP-36 0,4 kg dan KCl 0,25 kg per tanaman, pemberian pupuk dasar dilakukan bersamaan dengan aplikasi FMA dan Kompos TKKS setelah terlebih dahulu dilakukan pengambilan tanah untuk analisis awal

Aplikasi mikoriza dilakukan dengan teknologi manipulasi akar lateral (*Lateral Root manipulation* -LMR) pada tanaman kelapa sawit yang berumur 2 tahun di lahan perkebunan rakyat. LRM dilakukan dengan cara memotong akar lateral pada kedalaman 20 – 25 cm pada lingkaran kanopi tanaman. Aplikasi FMA dan Kompos TKKS dilakukan 2 tahap. Tahap pertama dilakukan pemotongan akar lateral setengah lingkaran dengan pemberian FMA dan Kompos TKKS setengah dosis aplikasi dan tahap kedua dilakukan setelah 2 minggu aplikasi pertama

### a. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran dengan mengukur dari pangkal batang pada permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi, pengukuran dilakukan pada 30, 60, 90, 120 dan 150 Hari Setelah Aplikasi (HSA)

b. Serapan Hara N, P dan K

Penghitungan serapan hara dilakukan dengan mengambil sampel daun tanaman dan dianalisis di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh pada 150 HSA

c. Jumlah Spora

Pengambilan tanah untuk penghitungan jumlah spora dilakukan pada 150 HSA, penghitungan jumlah spora per 50 gr tanah dilakukan secara manual dengan mengelompokkan jenis FMA yang sama

d. Akar Terkolonisasi

Penghitungan akar terkolonisasi mikoriza dengan menggunakan metode Kormanik dan McGraw's (1982). Penghitungan akar terkolonisasi FMA pada akar tanaman dilakukan dengan teknik pewarnaan akar (*root staining*) kolonisasi FMA ditandai dengan adanya hifa, vesikula dan arbuskula, setiap bidang pandang mikroskop yang menunjukkan tanda kolonisasi diberi tanda (+) dan yang

tidak diberi tanda (-). Pengamatan kolonisasi FMA pada akar dicirikan dengan adanya karakteristik anatomi yang mencirikan ada tidaknya akar terkolonisasi FMA (Pulungan, 2013). Penghitungan Akar Terinfeksi FMA pada akar dengan menggunakan rumus:

$$\text{Akar Terinfeksi (\%)} = \frac{\text{Jumlah akar terinfeksi}}{\text{jumlah seluruh akar yang diamati}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisa Sifat Kimia Tanah Ultisol (Sebelum Perlakuan)

Hasil analisis tanah Ultisol sebelum perlakuan (awal) Tanah Ultisol pada penelitian ini memiliki tekstur Lempung yang mempunyai permasalahan tanah bersifat masam dan tingkat kesuburan rendah dan ketersediaan P sangat rendah dan kandungan bahan organik yang rendah. Sifat kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sifat tanah ultisol sebelum perlakuan (awal)

Sifat Tanah	Hasil Analisis <sup>1)</sup>	Kreteria <sup>2)</sup>
pH H <sub>2</sub> O (1 : 5)	5,50	Masam
C-Organik (%)	1,63	Rendah
N-Total (%)	0,13	Rendah
C/N ratio	12,90	Sedang
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100 g <sup>-1</sup>	4,36	Sangat Rendah
K <sub>2</sub> O mg 100 g <sup>-1</sup>	28,92	Sedang
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm Bray (ppm)	0,76	Sangat Rendah
K <sub>2</sub> O ppm Morgan	2,01	Sangat Rendah
KTK cmol (+)/kg	3,00	Sangat Rendah
Tekstur		
Pasir (%)	38,27	
Debu (%)	37,04	
Liat (%)	24,69	
Kelas Tekstur		Lempung

Keterangan :

<sup>1)</sup> Hasil Analisis Tanah Laboratorium Pelayanan dan Pengkajian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh (2016)

<sup>2)</sup> Penilaian Sifat-sifat Kimia Tanah berdasarkan Pusat Penelitian Tanah, 1993 (*dalam* Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2015)

Kandungan hara pada tanah ultisol dilokasi penelitian ini mempunyai reaksi tanah masam, kandungan bahan organik rendah, ketersediaan dan cadangan hara N rendah, sangat rendah dan K sedang. Tindakan praktis untuk memperbaiki sifat

kimia tanah tersebut salah satunya dengan pemberian pupuk organik dan mengurangi reaktivitas Al, pemberian pupuk untuk memperbaiki kesuburan tanah, serta penambahan bahan organik yang berfungsi

sebagai bufer terhadap pH rendah dan

toksisitas Al melalui pembentukan khelat.

### Hasil Analisa Sifat Kimia Pupuk Kompos TKKS

Tabel 2. Hasil analisis sifat kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS)

Sifat Kompos	Hasil Analisis <sup>1)</sup>	Kreteria <sup>2)</sup>
pH	7,50	Netral
C-Organik (%)	13,91	Sangat Tinggi
N-Total (%)	1,34	Sangat Tinggi
C/N ratio	10,35	Sedang
P-Total (%)	0,089	Sangat Rendah
K-Total (%)	0,86	Tinggi

Keterangan :

<sup>1)</sup> Hasil Analisis Tanah Laboratorium Pelayanan dan Pengkajian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh (2016)

<sup>2)</sup> Penilaian Sifat-sifat Kimia Tanah berdasarkan Pusat Penelitian Tanah, 1993 (*dalam* Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2015)

Hasil analisis Kompos TKKS menunjukkan bahwa secara umum relatif baik, hanya kandungan P-total yang sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan unsur hara P dapat dikombinasikan dengan FMA. Sufardi (2012), menyatakan peranan bahan organik sebagai penyuplai unsur hara terjadi dikarenakan bahan organik mengandung semua unsur hara, setelah terdekomposisi akan melepaskan unsur-unsur kedalam larutan tanah menjadi

bentuk yang sederhana (larut) yang dapat diserap oleh tanaman.

#### Tinggi Tanaman (cm)

Pemberian dosis FMA spesifik lokasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Sedangkan pemberian pupuk kompos TKKS berpengaruh nyata pada pemberian 50 kg/tan. Rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit akibat perbedaan pemberian dosis FMA dan pupuk Kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit pada umur 30 HSA, 60 HSA, 90 HSA, 120 HSA dan 150 HSA pada berbagai dosis FMA dan pupuk Kompos TKKS

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	30 HSA	60 HSA	90 HSA	120 HSA	150 HSA
<b>Dosis FMA</b>					
0 g/tan	297,94	313,94	327,72	348,22	364,17
50 g/tan	314,94	329,17	344,78	357,33	371,56
100 g/tan	295,67	313,11	334,44	347,72	366,28
150 g/tan	298,61	321,22	338,78	351,78	375,22
<b>BNT 0,05</b>	-	-	-	-	-
<b>Dosis TKKS</b>					
30 kg/tan	292,54 a	310,67 a	327,04 a	344,08 a	366,17 a
40 kg/tan	297,71 a	314,33 a	330,63 a	344,04 a	360,96 a
50 kg/tan	315,13 b	333,08 b	351,63 b	365,67 b	380,79 b
<b>BNT 0,05</b>	<b>17,01</b>	<b>16,53</b>	<b>15,64</b>	<b>14,44</b>	<b>12,80</b>

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis FMA tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan

tinggi tanaman pada umur 30 HSA, 60 HSA, 90 HSA, 120 HSA dan 150 HSA. Walaupun tanaman tertinggi dijumpai pada

pemberian dosis FMA 50 g/tan pada umur 30 HSA, 60 HSA, 90 HSA, 120 HSA, sedangkan pertumbuhan tertinggi pada dosis 150 g/tan pada umur 150 HSA, hal ini menunjukkan pemberian FMA dapat memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman walaupun pertambahannya tidak berpengaruh secara signifikan.

Harahap *et al.*, (2014) menyatakan bahwa tidak maksimalnya asosiasi antara mikoriza yang diinokulasikan dengan inangnya, menyebabkan kurangnya penyerapan unsur hara, sehingga tanaman yang dihasilkan juga memiliki tinggi tanaman relatif sama.

Sedangkan pemberian kompos TKKS 50 kg/tan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian kompos TKKS 40 kg/tan dan 30 kg/tan. Pemberian kompos TKKS meningkatkan jumlah hara yang terserap oleh tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Simamora dan Salundik (2006) menyatakan bahwa kompos pada umumnya mengandung unsur hara kompleks (makro dan mikro) walaupun dalam jumlah sedikit, secara fisik kompos dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), meningkatkan ketersediaan hara dan asam humat, secara biologi kompos dapat melindungi perakaran tanaman dari patogen.

#### Serapan unsur Hara N, P dan K

Tabel 4. Rata-rata serapan hara N, P dan K tanaman kelapa sawit pada umur 150 HSA pada berbagai dosis FMA dan pupuk kompos TKKS

Perlakuan	Serapan Unsur Hara		
	N-total	P-total	K-total
<b>Dosis FMA</b>			
0 g/tan	2,08 tn	0,30 tn	2,19 tn
50 g/tan	1,87 tn	0,29 tn	2,16 tn
100 g/tan	2,12 tn	0,28 tn	2,20 tn
150 g/tan	1,98 tn	0,29 tn	1,82 tn
<b>BNT 0,05</b>	-	-	-
<b>Dosis TKKS</b>			
30 kg/tan	2,19 b	0,29 tn	2,22 tn
40 kg/tan	1,81 a	0,28 tn	2,01 tn
50 kg/tan	2,02 ab	0,30 tn	2,05 tn
<b>BNT 0,05</b>	<b>0,29</b>	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan pemberian dosis FMA tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap serapan hara N, P dan K. Serapan hara N terbaik dijumpai pada pemberian FMA 100 gr/tan, serapan hara P terbaik dijumpai pada dosis FMA 0 g/tan, sedangkan serapan hara K terbaik dijumpai pada pemberian dosis FMA 100 g/tan. Hasil analisis daun ini menunjukkan bahwa kemampuan mikoriza dalam membantu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman belum maksimal.

Prihastuti (2007) menyatakan bahwa kemasaman tanah mempengaruhi

ketersediaan unsur hara pada pH dibawah netral unsur P, Ca, Mg dan Mo berkurang ketersediaannya dan pada pH rendah ketersediaan Al, Fe, Mn dan Bo semakin meningkat yang berakibat dapat meracuni tanaman. Kekahatan unsur P pada tanaman banyak terjadi pada tanah masam, hal ini dikarenakan adanya jerapan P yang menyebabkan unsur P berkurang ketersediaannya bagi tanaman, jerapan ini terjadi karena unsur P bereaksi dengan ion Al, Fe dan Ca membentuk senyawa Al-P, Fe-P dan Ca-P yang bersifat amobil sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Sedangkan pemberian dosis

kompos TKKS 30 kg/tan memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan hara N, semakin ditingkatkan pemberian dosis kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara N. Hal ini dikarenakan kandungan N pada kompos TKKS sangat tinggi sehingga tanaman dapat mengabsorpsi N untuk pertumbuhannya.

Sufardi, (2012) menyatakan bahwa pemberian kompos memiliki pengaruh positif dalam mengurangi masalah keracunan Al pada tanah ultisol dan meningkatkan serapan hara N, P dan K, pemberian kompos juga menambah bahan organik tanah sehingga meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan mempengaruhi serapan hara oleh tanaman, walaupun tanah dalam keadaan pH masam.

Sedangkan pemberian berbagai dosis kompos TKKS tidak memberikan

pengaruh nyata terhadap serapan hara P dan K hal ini diduga pemberian kompos TKKS belum mampu meningkatkan daya serap unsur hara P dan K.

Hardjowigeno, (2015) menyatakan pada tanah yang memiliki pH masam unsur hara P terikat oleh Al yang menyebabkan kurang tersedianya P untuk pertumbuhan tanaman.

Hanafiah, (2013) menyatakan bahwa pada jenis tanah yang mengandung unsur liat, dalam kondisi basah akan mengembang dan kondisi kering akan mengerut, hal ini disebabkan dalam kondisi basah (mengembang) ion-ion K<sup>+</sup> tertarik ke muatan negatif pada permukaan dalam pada kisi-kisi liat, kemudian pada saat kering (mengerut) K terikat menjadi terjepit sehingga terikat lebih kuat sehingga tidak tersedia bagi tanaman

## Jumlah Spora

Tabel 5. Rata-rata jumlah spora pada tanaman kelapa sawit pada umur 150 HSA pada berbagai dosis FMA dan pupuk kompos TKKS

Perlakuan	Jumlah Spora
Dosis FMA	
0 g/tan	14,78 a
50 g/tan	23,83 b
100 g/tan	41,06 c
150 g/tan	38,33 c
<b>BNT 0,01</b>	<b>8,71</b>
Dosis TKKS	
30 kg/tan	35,33 b
40 kg/tan	22,92 a
50 kg/tan	30,25 ab
<b>BNT 0,01</b>	<b>7,55</b>

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

Tabel 5 menunjukkan bahwa perbedaan yang sangat nyata pada pemberian dosis FMA 100 g/tan terhadap jumlah spora dibandingkan perlakuan pemberian dosis 50 gr/tan dan kontrol. Hal ini dikarenakan dosis FMA 100 g/tan dapat meningkatkan jumlah spora. Kondisi yang tidak menguntungkan bagi perkembangan mikoriza dapat diamati dalam bentuk spora, spora ini dapat mempertahankan

kehidupannya untuk berkembang setelah kondisi lingkungan memungkinkan yang diawali dengan proses peningkatan infeksi akar (Prihastuti, 2007)

Spora merupakan salah satu struktur FMA yang berfungsi sebagai alat pertahanan diri pada mikoriza untuk beradaptasi apabila tanaman inang tidak mendukung untuk proses

perkembangannya di alam (Smith dan Read, 2008)

Sedangkan pemberian kompos TKKS pada dosis 30 kg/tan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap dosis kompos TKKS 40 kg/tan dan berpengaruh nyata terhadap pemberian dosis 50 kg/tan, hal ini diduga karena pemberian kompos TKKS 30 kg/tan dapat meningkatkan jumlah spora dimana dalam kondisi lingkungan yang tidak mendukung maka spora akan mempertahankan diri.

Sufardi, (2012) menyatakan bahwa penyerapan hara oleh tanaman melalui dua tahapan yakni mekanisme pergerakan hara, adalah proses pemindahan ion hara dari dalam tanah menuju ke permukaan akar sedangkan mekanisme pengambilan hara adalah proses pergerakan ion hara dari permukaan akar menuju ke jaringan tanaman.

Apabila dosis kompos TKKS ditingkatkan menjadi 40 kg/tan menyebabkan jumlah spora akan berkurang dan bila dosis kompos TKKS ditingkatkan lagi ke 50 kg/tan akan meningkatkan lagi jumlah spora hal ini faktor lingkungan juga mempengaruhi perkembangan jumlah spora. Guadarrama *et al.*, (2014) menyatakan bahwa jumlah

FMA dan jumlah spora akan bervariasi menurut musim, infeksi FMA tertinggi pada saat keadaan curah hujan tinggi, sedangkan jumlah spora sangat banyak pada akhir musim kemarau

Tabel 6 diatas menjelaskan bahwa pemberian berbagai dosis FMA tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar terkolonisasi, peningkatan jumlah spora tidak berbanding lurus dengan peningkatan akar terkolonisasi pada tanaman kelapa sawit. Penyebab tidak terjadinya pengaruh yang nyata pada kolonisasi akar karena asosiasi mikoriza dengan tanaman inangnya karena FMA yang diinkulasikan belum mampu menginokulasi akar ke permukaan tanah dan belum mampu mempercepat gerakan-gerakan ion tanah (Elfiati, 2010)

Devian, (2005) menyatakan terdapat faktor yang mempengaruhi kolonisasi akar yakni jenis fungi yang berkaitan dengan kerapatan dan lingkungan, setelah terjadinya kolonisasi akar oleh fungi, hifa fungi akan menggantikan peran rambut-rambut akar untuk meningkatkan eksplorasi akar ke tanah, bahkan hifa mampu mempercepat gerakan ion-ion hara ke permukaan tanah.

### Kolonisasi Akar

Tabel 6. Rata-rata jumlah kolonisasi akar tanaman kelapa sawit pada umur 150 HSA pada berbagai dosis FMA dan pupuk kompos TKKS

Perlakuan	Akar Terkolonisasi
Dosis FMA	
0 g/tan	20,36 tn
50 g/tan	21,94 tn
100 g/tan	19,26 tn
150 g/tan	22,20 tn
<b>BNT 0,05</b>	-
Dosis TKKS	
30 kg/tan	19,14 tn
40 kg/tan	22,41 tn
50 kg/tan	21,26 tn
<b>BNT 0,05</b>	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05



Banyaknya kolonisasi mikoriza tidak berarti menunjukkan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan inang, banyaknya kolonisasi akar belum tentu menghasilkan atau meningkatkan produksi spora. Tidak adanya hubungan yang erat antara kolonisasi akar dengan produksi spora (Elfiati *et al.*, 2010)

Sedangkan pemberian dosis kompos TKKS tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar terkolonisasi pada tanaman kelapa sawit. Harahap *et al.*, (2014) menyatakan bahwa derajat kolonisasi akar tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh penyerapan air dan unsur hara oleh akar berkurang dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika tanaman kekurangan unsur hara P maka akan mengakibatkan perkembangan akar terhambat yang menyebabkan penyerapan unsur hara akan terhambat. Suyono *et al.* (2006)

#### **Interaksi**

Tidak adanya interaksi antara pemberian berbagai dosis FMA spesifik lokasi dengan pupuk kompos TKKS terhadap semua parameter pengamatan. Hal ini diduga karena pemberian dosis tertinggi FMA 150 gr/tan belum cukup untuk mengasosiasi mikoriza pada perakaran tanaman kelapa sawit, walaupun pemberian dosis FMA 150 gr/tan sudah menunjukkan kolonisasi akar tertinggi (22,20%), akan tetapi secara statistik belum menunjukkan pengaruh yang nyata.

Sedangkan pemberian kompos TKKS 40 kg/tan sudah menunjukkan pengaruh tertinggi (22,41%) terhadap kolonisasi akar, walaupun tidak berpengaruh secara nyata.

Elfiati dan Siregar, (2010) menyatakan bahwa penyebab tidak terjadinya asosiasi mikoriza dengan inangnya karena FMA yang diinokulasikan belum mampu mengeksplorasi akar ke permukaan tanah

Chalimah *et al.*, (2007) mengemukakan kolonisasi FMA tidak selalu

berhubungan dengan jumlah spora yang dihasilkan, dikarenakan oleh faktor kondisi inokulum, lama waktu inkubasi, lingkungan, jenis inang dan juga tempat tumbuh.

Selain faktor diatas, penyebab lain adalah pada saat penelitian ini dilakukan terjadi kemarau yang panjang dari bulan januari s/d juli 2016, hal ini sesuai dengan pendapat Harahap *et al.*, (2014) derajat kolonisasi akar tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh penyerapan air dan unsur hara oleh akar berkurang sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jumlah FMA dan jumlah spora akan bervariasi menurut musim, kolonisasi FMA tertinggi pada saat keadaan curah hujan tinggi, sedangkan jumlah spora sangat banyak pada akhir musim kemarau (Guadarrama *et al.*, 2014)

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Pemberian dosis FMA spesifik lokasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah pelepah, diameter batang, serapan hara N, P, K dan kolonisasi akar tanaman kelapa sawit. Pemberian dosis FMA spesifik lokasi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah spora, jumlah spora terbanyak dijumpai pada pemberian dosis FMA 100 g/tan
2. Pemberian pupuk kompos TKKS 50 kg/tan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah pelepah, serapan hara N dan jumlah spora. Pemberian pupuk kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang, infeksi akar tanaman kelapa sawit dan serapan hara P dan K
3. Tidak adanya interaksi yang nyata antara pemberian berbagai dosis FMA spesifik lokasi dengan pemberian pupuk kompos TKKS terhadap semua parameter pengamatan

## Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemberian FMA dan pupuk kompos TKKS pada dosis yang lebih tinggi dan waktu pengamatan parameter penelitian yang lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dradjat, B. 2008. *Prospek kebun sawit masih cerah*. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. Jakarta.
- Chalimah, S., Muhadiono, L. Aznam, S. Haran dan T. M. Nurita. 2007. Perbanyak *Gigaspora* sp dan *Acaulospora* sp dengan kultur pot di rumah kaca. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor
- Devian. 2005. Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Tanaman Terhadap Salinitas Tanah. Tesis. Fakultas Pertanian USU. Medan
- Elfiati, D. dan E.B.M. Siregar. 2010. Pemanfaatan kompos tandan kosong sawit sebagai campuran media tumbuh dan pemberian mikoriza pada bibit mindi (*Melia azedarach* L). *Jurnal Hidrolitan*. 1 (3): 11 - 19.
- Firmansyah, M.A. 2010. Teknik pembuatan kompos. [kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/teknik-kompos.pdf](http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/teknik-kompos.pdf). diakses pada 31 Maret 2015.
- Guaderrama, P., S. Castilo, J. A. Ramos-Zapata and L. V. Hernandez-Cueves. 2014. Arbuscular mycorrhiza fungi communities in changing environments: the effect of seasonality and anthropogenic disturbance in a seasonal dry forest. *Pedobiologia Journal of Soil Biology*. 57 : 87 – 95.
- Hanafiah, K. A. 2013. Dasar-dasar ilmu tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 p
- Hardjowigeno, S dan Widiatmaka. 2007. Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tataguna lahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 352 p.
- Harahap, R. A., C. Suherman dan S. Rosniawaty. 2014. Pemanfaatan fungi mikoriza arbuskular pada media campuran subsoil dan kompos kulit pisang terhadap pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) varietas PPKS 540 di pembibitan awal. *Agric.sci*. 1 (4): 244 - 253
- Kartika, E. 2007. Pengujian efektifitas cendawan mikoriza arbuskular terhadap bibit kelapa sawit pada media tanah pmk bekas hutan dan bekas kebun karet. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 15 (3): 151 – 168.
- Prihastuti. 2007. Isolasi dan karakteristik mikoriza veskular-arbuskular di lahan kering masam, Lampung Tengah. *Berk.Panel.Hayati*. (12): 99 – 106
- Same, M. 2011. Serapan fosfat dan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah ultisol akibat cendawan mikoriza arbuskula. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 11 (2): 69 – 76
- Simamora, S dan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Smith, S.E and D.J. Read. 2008. *Mycorrhiza symbiosis third edition* : Academic Press Ammocoout Brace and Company Publisher. New York.
- Sufardi. 2012. Pengantar Nutrisi Tanaman. Banda Aceh: Bina Nanggroe. 358 p.
- Sutedjo, M.M. dan A. G. Kartasapoetra AG. 2002. Pengantar ilmu tanah, terbentuknya tanah dan tanah pertanian. Jakarta: Rineka Cipta. 152 p.
- Suyono, A. D., T. Kurniatin, S. Mariam, B. Joy, M. Damayanti, T. Syamusa, N. Nurlaeni, A. Yuarti, E. Trinurani dan Y. Machfud. 2006. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 90 p.
- Tambunan, E. R. 2009. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L) pada media tumbuh subsoil dengan aplikasi kompos limbah pertanian dan pupuk

anorganik. Tesis. Fakultas Pertanian  
USU. Medan.  
Tampubolon, G., Ermadani dan A.M. Itang.  
2001. Kapasitas serapan posfat  
ultisol dan respon tanaman kedelai

terhadap konsentrasi  
kesetimbangan P dalam larutan  
tanah. Ilmu-ilmu Pertanian  
Indonesia, 3 (2): 89 – 93.