PENGGUNAAN PUPUK HAYATI PELARUT FOSFAT DAN PUPUK P TERHADAP PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT (*Elaeis quineensis* Jacq) DI PEMBIBITAN UTAMA PADA TANAH ULTISOL

Ida Nursanti[1]

ABSTRAK

To get the planting medium that can support plant growth, especially on marginal land such as the type Ultisol required the addition of biological material and nutrients through fertilization. This study aims to obtain bio-fertilizer and P fertilizer phosphate solvent appropriate to the Ultisol order to support the growth of oil palm seedlings in a nursery optimal primary. The experiment was conducted in the city of Jambi using factorial completely randomized design consisting of biological treatment of solvent phosphate fertilizer (0, 30 and 60g of plant-1) and P fertilizer (0, 4.45 g and 9.80 g plant-1) and there were three replications with nine treatment combinations. The results showed that the treatment effect is very significant effect on seedling height, stem diameter, leaf area, dry weight of crowns and roots. In general it can be concluded that the solvent of biological fertilizer and phosphate fertilizer P is very influential on the growth of oil palm seedlings in the main nursery on Ultisol. Solvent biological phosphate fertilizer plant 60g-1 and P fertilizer dose of 4.45 g is the best in supporting the growth of oil palm seedlings in the main nursery.

Keyword : Oil palm seeds, Ultisol, P fertilizer, biological fertilizer phosphate solvent

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditi sektor non-migas andalan yang penting dalam menunjang pembangunan Indonesia. Komoditi ini menghasilkan minyak sawit yang meningkat kebutuhannya sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk, teknologi pengolahan dan diversifikasi industri.

Sehubungan dengan hal tersebut , Indonesia terus mengusahakan peningkatan produksi baik melalui intensifikasi , ekstensifikasi maupun rehabilitasi. Salah satu kendala pengembangan kelapa sawit adalah keterbatasan lahan-lahan subur, sehingga usaha perluasan areal lebih diarahkan pada lahan-lahan marginal yang banyak terdapat di Sumatera. Pada daerah-daerah tersebut umumnya didominasi oleh tanah ultisol (Podsolik Merah Kuning) dan histosol (Gambut).

Lahan marginal yang memiliki tingkat kemasam yang tinggi menjadi faktor pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman . Salah satu contohnya adalah lahan pada ordo ultisol. Pada tanah ultisol terdapat kandungan Al, Fe dan Mn tinggi, tingginya kandungan unsur-unsur tersebut akan berbahaya bagi akar dan menghambat pertumbuhan akar serta translokasi hara ke bagian atas tanaman.

Ketersediaan P tanah ini sangat rendah sehingga tanaman akan kekurangan unsur hara P. Kekurangan zat hara tersebut disebabkan oleh terikatnya unsur tersebut secara kuat pada partikel tanah seperti mineral liat dan oksida-oksida besi serta aluminium membentuk Al dan Fe fosfat sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Penelitian Wiralaga (2003) menjelaskan bahwa kandungan P tersedia pada tanah ultisol adalah 0,05 – 0,3 mg/kg tanah.

Usaha yang ditempuh untuk mengatasi permasalahan lahan pada tanah ultisol tersebut antara lain dengan pemberian pupuk hayati dan pupuk P yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara P (Rachman, 2002).

Widiastuti dkk(2004) mengemukakan bahwa pemberian $60x10^8$ sel bakteri pelarut fosfat dan 600 spora Mikoriza Arbuscula pada setiap tanaman memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pembibitan utama dan menghemat pemakaian pupuk kimia sampai 50%. Selanjutnya dijelaskan juga bahwa pemberian pupuk hayati pelarut fosfat yang berstruktur powder pada bibit kelapa sawit sebanyak 60 gr tanaman^{-1} dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Pemupukan dengan unsur-unsur tertentu seperti P perlu dilakukan, akan tetapi selama ketersediaan Al, Fe dan Mn tetap tinggi maka pemupukan tersebut kurang bermanfaat. Pada tanah-tanah masam efisiensi pemupukan P umumnya sangat rendah hanya sekitar 10-15% dari sejumlah pupuk P yang diberikan (Wiralaga, 2003).

Mariam dan Hudaya (2002) menjelaskan bahwa pupuk P yang lazim digunakan adalah SP 36 karena selain kandungan P cukup tinggi, pupuk ini tidak sukar larut dalam air dan dapat meningkatkan pH larutan tanah.

Pupuk P-alam (batuan fosfat) adalah stabil dan sukar larut dalam air. Pupuk buatan fosfat yang diperdagangkan mempunyai kadar 27-41 %P_2O_5. Pupuk fosfat alam lokal mengandung 26% P_2O_5. TSP mengandung 46% P_2O_5 dan SP 36 mengandung 36% P_2O_5 (Mariam dan Hudaya, 2002). Hal ini sejalan dengan Lovatt (1996) bahwa kandungan pupuk fosfat adalah

[1] Dosen Fak Pertanian Universitas Batanghari

P_2O_5 dengan kadar 20 – 50% akan lebih baik untuk digunakan sebagai pupuk fosfat dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Rendahnya efisiensi pemupukan P merupakan masalah yang dihadapai pada tanah ultisol. Hasil penelitian Elfiati (2005) menunjukkan bahwa hanya 10-15% dari pupuk P yang diberikan diserap oleh tanaman, sedangkan sisanya akan terakumulasi di dalam tanah.

Unsur P berguna untuk memperkuat batang agar tidak mudah rebah dan tahan terhadap penyakit serta untuk perkembangan akar atau memperkokoh akar, kekurangan P mengakibatkan pertumbuhan tanaman akan terhambat dan kerdil. Untuk mendukung pertumbuhan bibit Kelapa Sawit (agar dapat menunjang produksi dimasa datang) di pembibitan utama sampai umur 28 minggu setelah tanam dibutuhkan pupuk P sebesar 8,9 g tiap bibit (Mutert *et al*, 2005). Penelitian Wachjar *et al* (2002) menunjukkan bahwa pemberian pupuk P sebesar 6,94 g tiap bibit di pembibitan utama kelapa sawit belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi bibit, bobot kering akar dan bobot kering tajuk.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang efisiensi pupuk melalui pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P di tanah ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada pembibitan utama.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Paal Merah Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi. Tanah yang digunakan adalah jenis Ultisol, sedangkan analisis sifat tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian dimulai bulan September 2009 sampai dengan bulan Januari 2010. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk hayati pelarut fosfat (M) terdiri atas 0 (M0), 30g tanaman^{-1} (M1) dan 60 g tanaman^{-1} (M2). Faktor kedua adalah dosis pupuk P, yang terdiri atas 3 taraf yaitu 0 (P0), 4,45 g tanaman^{-1} (P1) dan 9,8 g tanaman^{-1} (P2).

Sampel tanah untuk media tanam diambil secara komposit sebanyak 0,5 kg untuk keperluan analisis, dikering-anginkan dan dibungkus rapat menggunakan plastik kedap udara. Sampel tanah kemudian dikirim ke Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Pengambilan tanah dilakukan secara acak pada kedalaman 0 – 30 cm. Tanah dari lapangan dikeringanginkan, kemudian dipecah agar lebih halus, lalu diaduk secara merata dan diayak. Kemudian tanah tersebut ditimbang 20 kg polibag^{-1}. Media tanam dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran panjang 50 cm , lebar 40 cm.

Bibit kelapa sawit yang telah berumur 3 bulan ditanam di dalam polybag lalu disusun berdasarkan denah petak percobaan dan diberi naungan plastik pada setiap plot percobaan .

Pemberian pupuk dasar dilakukan sesuai anjuran . Sedangkan pupuk P dan pupuk hayati pelarut fosfat diberikan sesuai dengan perlakuan, aplikasi pemupukan dengan meletakkan pupuk di bawah permukaan tanah desekitar radius perakaran tanaman. Waktu pemberian pupuk pada pagi hari, diberikan pada saat tanam. Pengamatan peubah vegetatif di lakukan terhadap tanaman contoh dari setiap satuan percobaan. Pertumbuhan vegetatif yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang . Sedangkan bobot kering akar, luas daun dan bobot kering tajuk diamati setelah akhir penelitian.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan satu bulan sekali dengan mengukur tinggi bibit mulai dari permukaan tanah hingga helai ujung pelepah tertinggi yang telah ditegakkan, dengan menggunakan penggaris atau meteran.Diameter batang di ukur satu bulan sekali yaitu mengukur bagian bongkol batang yang ditutupi pelepah pada permukaan tanah dengan menggunakan jangka sorong. Analisis Tanah, P tersedia , pH H_2O, dan KTK tanah dilakukan pada awal penelitian dengan menggunakan alat dan bahan analisis kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah dan Pupuk Hayati Pelarut Fosfat

Pupuk hayati pelarut fosfat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk dengan kandungan mikroba pelarut fosfat jenis bakteri *Pseudomonas putida* dan *Mikoriza arbuskula vesikula* yang masing masing mengandung 10^8 sel bakteri dan 10 spora pada tiap gram pupuk (Widiastuti *et al* , 2004).

Bakteri pelarut fospat merupakan bakteri decomposer yang mengkonsumsi senyawa carbon sederhana, seperti eksudat akar dan sisa tanaman. Melalui proses ini bakteri mengkonversi energi dalam bahan organik tanah menjadi bentuk yang bermanfaat untuk organisme tanah lain dalam rantai makanan tanah. Bakteri ini dapat merombak pemcemar tanah, dapat menahan unsur hara di dalam selnya.

Aktivitas bakteri pelarut posfat akan tinggi pada suhu 30^{o}C – 40^{o}C (bakteri mesophiles) , kadar garam tanah < 0,85% dengan kondisi aerasi tanah baik dan reaksi tanah yang mendukung aktivitas bakteri ini

adalah pada pH 4-5 (Handayanto dan Hairiyah, 2007).

Mikoriza arbuscula merupakan jenis fungi yang hidup berkoloni pada beberapa jenis tanaman pertanian, termasuk tanaman hortikultura perkebunan serta kehutanan. Beberapa jenis yang dapat diidentifikasi termasuk ke dalam genus *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, *Sclerocytis*. Mikoriza arbuscula membantu pertumbuhan tanaman dengan memperbaiki ketersediaan hara fosfor dan melindungi perakaran dari serangan patogen (Hadiyanto dan Hairiyah, 2007).

Mikoriza arbuskula merupakan cendawan yang dapat menginfeksi akar tanaman dan menembus korteks namun tidak sampai xylem. Dalam siklus hidupnya cendawan membentuk hifa eksternal yang berukuran jauh lebih kecil dari akar tanaman sehingga secara fisik dapat menembus pori tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan secara kimia menunjukan bahwa hifa ini menghasilkan fosfatase yang dapat membantu tanaman menggunakan P dalam bentuk organik serta dapat mereduksi akumulasi elemen Fe dan Mn yang menjadi masalah pada tanah masam (Cumming & Ning , 2003).

Tanah yang digunakan sebagai media untuk penanaman bibit kelapa sawit di Jambi umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah seperti jenis ultisol. Tanah yang digunakan dalam penelitian adalah jenis tanah ultisol yang memiliki kapasitas tukar kation rendah (15,45 me/100g), reaksi tanah masam (pH 4,89) dan konsentrasi P tersedia sangat rendah (4 mg/kg tanah) .

Kesuburan tanah yang umumnya rendah tersebut mencerminkan tingkat pelapukan tanah yang lanjut dari bahan tanah yang. Buruknya sifat tanah yang dimiliki ultisol menyebabkan tanaman akan sulit untuk tumbuh dengan baik apabila tidak diberikan perlakuan khusus. Pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P merupakan salah satu solusi untuk mengatasi tingkat kesuburan pada tanah ultisol.

Pupuk hayati pelarut fosfat yang mengandung mikrobia bakteri pelarut fosfat dan mikoriza mampu menghasilkan asam-asam organik yang dapat meningkatkan unsur hara tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman khususnya unsur P dan dapat meningkatkan efisiensi pupuk P sampai 50% .Pupuk hayati ini juga mampu mengkhelat unsur logam berat (Al dan fe) dan unsur toksik lainnya yang terdapat bebas di tanah jenis ultisol (Hasanudin, 2004).

Tanggap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Penggunaan Pupuk Hayati Pelarut Fosfat dan Pupuk P pada Tanah Ultisol

Hasil analisis secara statistik dari setiap peubah yang diamati dengan pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama pada tanah ultisol.

Tanggap pertumbuhan bibit kelapa sawit tiap 1 bulan sekali setelah diberi perlakuan pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P , menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati pelarut fosfat menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa diberikan pupuk hayati pelarut fosfat pada setiap tingkat pemberian pupuk P seperti ditunjukkan oleh peubah tinggi bibit dan diameter batang. Pertumbuhan Bibit kelapa sawit yang ditanam di tanah ultisol pada penelitian ini ternyata dapat mencapai lebih tinggi jika dibandingkan dengan standar terutama pada perlakuan pemberian pupuk hayati pelarut fosfat 60g (M2) pada tiap tingkat pemberian pupuk P seperti terlihat pada peubah tinggi bibit dan diameter batang (Tabel 1 dan Tabel2)

Tabel 1. Tinggi bibit kelapa sawit di tanah ultisol hasil penelitian dan standar normal

Umur	Tinggi Bibit (cm)									
(mst)	M0P0	M0P1	M0P2	M1P0	M1P1	M1P2	M2P0	M2P1	M2P2	Standar*
4	20,70	21,75	20,87	22,21	23,10	24,15	25,90	28,45	32,55	25,00
8	23,75	24,30	24,82	25,10	26,60	27,40	28,20	33,15	36,00	32,50
12	24,25	25,20	25,91	27,25	29,56	30,15	34,30	41,50	43,90	39,90
16	25,07	26,87	27,12	29,20	33,50	34,73	53,43	**64,17**	59,26	52,50

*) Sumber : Sutanto, *et al.* (2002)

Tabel 2. Diameter batang bibit kelapa sawit di tanah ultisol hasil penelitian dan standar normal

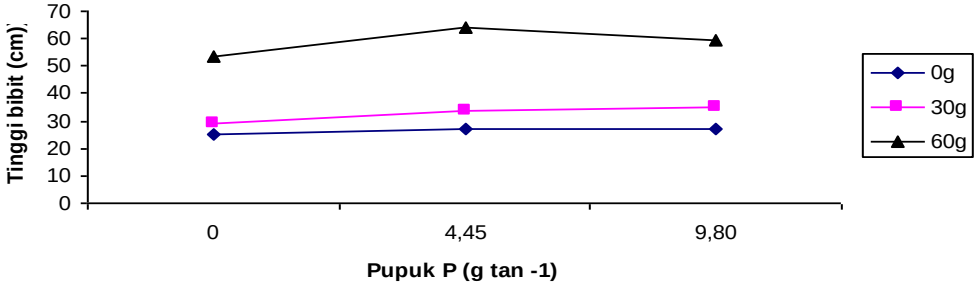
Umur	Diameter Batang (cm)									
(mst)	M0P0	M0P1	M0P2	M1P0	M1P1	M1P2	M2P0	M2P1	M2P2	Standar*
4	1.65	1.7	1.8	1.8	1.85	1.95	2.15	2.3	3.1	1.5
8	1.98	1.8	2.15	2	2.4	2.4	2.5	2.8	3.5	1.7
12	2.4	2.5	2.9	3	3.3	3.6	3.9	4.1	4.2	1.8
16	2.7	2.9	3.3	3.8	3.7	4.1	4.3	4.7	**4.8**	2.7

*) Sumber : Sutanto, *et al*. (2002)

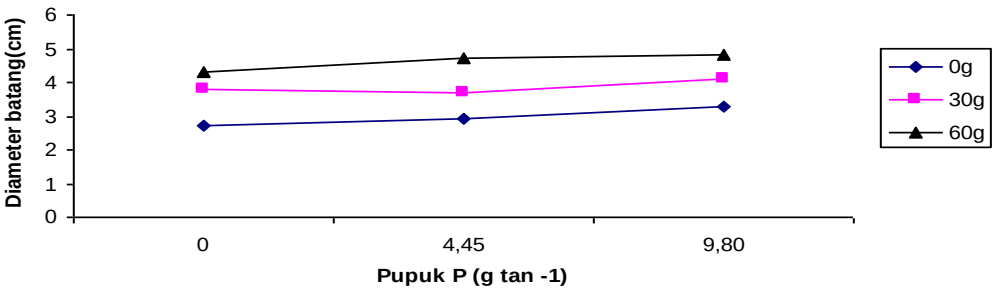
Pada Tabel 1 terlihat tinggi bibit standar umur 16 MST mencapai 52,50 cm sedangkan hasil penelitian sudah dapat mencapai 64,17 cm, dalam hal ini berarti bahwa perlakuan pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P dapat menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik. Hal ini juga terlihat pada Tabel 2 bahwa diameter batang hasil penelitian pada umur 16

MST dapat mencapai 4,8 cm jauh lebih tinggi dari pada standar yang hanya mencapai 2,70 cm. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa pupuk hayati pelarut fosfat yang mengandung mikrobia dapat menyediakan unsur hara makro terutama P dari tidak tersedia menjadi tersedia . Pupuk P yang mengandung unsur hara P sangat berperan menambahkan P ke tanah pada tanah miskin unsur hara yang mengikat kuat unsur hara P di dalam tanah seperti pada tanah jenis ultisol.

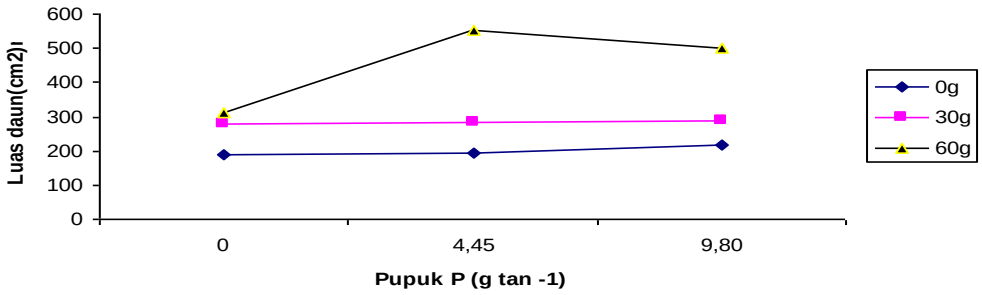
Tanggap tinggi, diameter batang , luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar menunjukkan bahwa semakin besar jumlah takaran pupuk hayati pelarut fosfat yang diberikan maka hasilnya semakin meningkat (Gambar 1 – 5).



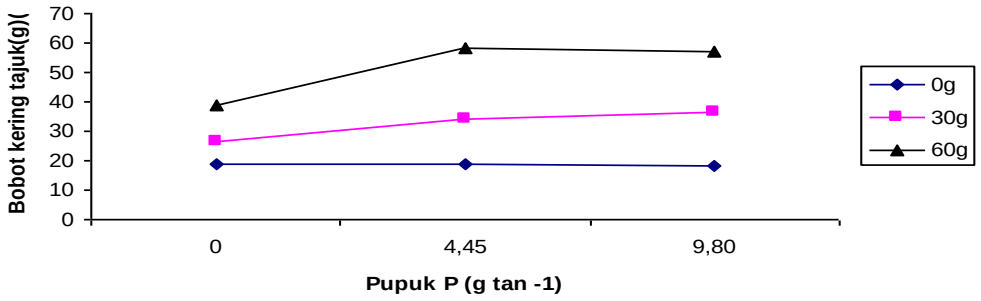
Gambar 1.Tanggap tinggi bibit kelapa sawit umur 16 MST terhadap pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah ultisol .



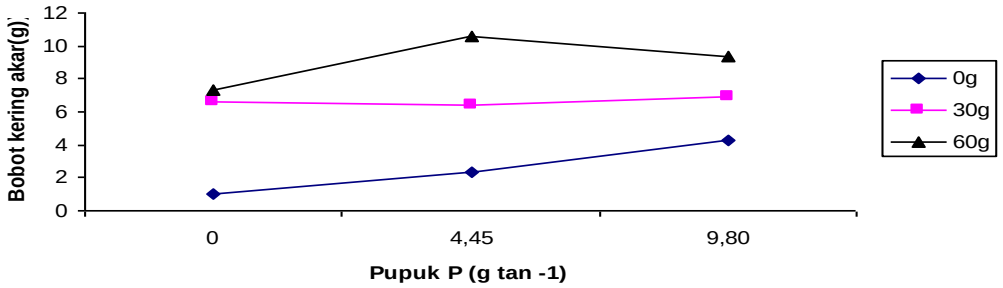
Gambar 2.Tanggap diameter batang bibit kelapa sawit umur 16 MST terhadap pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah.



Gambar 3. Tanggap luas daun bibit kelapa sawit umur 16 MST terhadap pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah.



Gambar 4. Tanggap bobot kering tajuk bibit kelapa sawit umur 16 MST terhadap pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah.



Gambar 5. Tanggap bobot kering akar bibit kelapa sawit umur 16 MST terhadap pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah.

Pengaruh utama pemberian pupuk hayati pelarut fosfat menunjukkan hasil yang sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di tanah ultisol, dan pengaruhnya lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk hayati pelarut fosfat (Tabel 3). Hal ini dimungkinkan karena asam organik yang dihasilkan dari mikrobia yang dikandung pupuk ini dapat meningkatkan ketersediaan unsur P dari tanah dan dapat juga mampu merangsang peningkatan ketersediaan unsur hara makro lainnya melalui peningkatan mikrobia penghasil hara karena ketersediaan energi dari asam organik yang dihasilkan oleh mikrobia pelarut fofat. Penelitian Noor (2004) menjelaskan pemberian bakteri pelarut fosfat $5x10^8$ sel/ml air pada permukaan tanah ultisol dapat meningkatkan ketersediaan P sebesar 267%. Hal tersebut ditunjukkan oleh respon bibit kelapa sawit terbaik pada pemberian pupuk hayati pelarut fosfat 60 g tanaman^{-1} (M2).

Pengaruh utama pemberian pupuk P menunjukkan hasil yang sangat nyata dan hasilnya lebih baik dari pada tanpa pemberian pupuk P terhadap tinggi bibit, diameter batang, luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar (Tabel 4). Hal tersebut menunjukkan bahwa unsur P yang diberikan meningkatkan ketersediaan P di tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Respon terbaik pada perlakuan P2 (9,8 g tanaman^{-1}) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P1 (4,45 g tanaman^{-1}). Rosmarkam dan Yuwono (2007) menjelaskan fungsi utama fosfor bagi tanaman adalah sebagai menyimpan energi serta reaksi biosintetik. Energi yang diperoleh dari fotosintetik dan metabolisme disimpan dalam bentuk senyawa P dan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Senyawa P untuk pemindah energi ini terdapat dalam bentuk adenosin difosfat dan adenosin trifosfat (ADP dan ATP).

Tabel 3. Pengaruh pupuk hayati pelarut fosfat terhadap tinggi bibit, diameter batang, luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar di tanah ultisol.

Pupuk hayati pelarut fosfat (g tan $^{-1}$)	Tinggi bibit (cm)	Diameter batang (cm)	Luas daun (cm²)	Bobot kering tajuk (g)	Bobot kering akar (g)
0	26,35 a	2,97 a	200,29 a	18,65 a	2,57 a
30	32,48 b	3,87 b	284,01 b	32,41 b	6,65 b
60	58,95 c	4,60 c	454,92 c	51,41 c	9,08 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata (uji BNT $\alpha = 0,05$)

Tabel 4. Pengaruh pupuk P terhadap tinggi bibit, diameter batang, luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar di tanah ultisol.

Pupuk P (g tan $^{-1}$)	Tinggi bibit(cm)	Diameter batang(cm)	Luas daun (cm²)	Bobot kering tajuk (g)	Bobot kering akar (g)
0	35,90 a	3,60 a	260,55 a	28,25 a	4,99 a
4,45	41,51 b	3,77 a	344,22 b	37,00 b	6,54 b
9,80	40,37b	4,07 b	334,56 b	37,22 b	6,86 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata (uji BNT $\alpha = 0,05$)

Tabel 5. Pengaruh pupuk P dan pupuk hayati pelarut fosfat terhadap tinggi bibit, diameter batang, luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar pada tanah ultisol.

Pupuk hayati pelarut fosfat (g tan $^{-1}$)	Pupuk P (g tan $^{-1}$)	Tinggi bibit(cm)	Diameter batang(cm)	Luas daun (cm²)	Bobot kering tajuk (g)	Bobot kering akar (g)
0	0	25,07a	2,7a	190,57a	18,89a	1,04a
	4,45	26,87b	2,9b	195,30b	18,93a	2,35b
	9,80	27,12b	3,3bc	215,30c	18,13b	4,32c
30	0	29,20c	3,8cd	280,47d	26,74c	6,61d
	4,45	33,50d	3,7de	283,47e	33,94d	6,45e
	9,80	34,73e	4,1ef	288,10f	36,55e	6,89f
60	0	53,43f	4,3fg	310,60g	39,11f	7,32g
	4,45	**64,17g**	4,7gh	**553,90h**	**58,13g**	**10,55h**
	9,80	59,26h	4,8hi	500,27i	56,99h	9,87i

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berbeda tidak nyata (uji BNT $\alpha = 0,05$)

Kombinasi perlakuan pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P berpengaruh sangat nyata . Respon bibit kelapa sawit terhadap kombinasi takaran pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P cukup bervariasi tetapi secara umum dengan makin meningkat kombinasi takaran keduanya akan semakin tinggi pertumbuhan tanaman (Tabel 5).

Penambahan pupuk hayati pelarut fosfat ke pertanaman tanpa diikuti dengan penambahan pupuk P memberikan pengaruh pertumbuhan yang rendah jika dibandingkan dengan diikuti pemberian pupuk P. Penambahan pupuk P yang diikuti dengan pemberian pupuk hayati pelarut fosfat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan tidak diikuti pemberian pupuk hayati pelarut fosfat. Sedangkan kombinasi yang terbaik terlihat pada kombinasi perlakuan pemberian pupuk hayati pelarut fosfat 60g tanaman^{-1} (M2) dan pupuk P sebesar 4,45g tanaman^{-1} (P1) kecuali pada peubah diameter batang terbaik pada pemberian pupuk P 9,8g tanaman^{-1} (P2). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati pelarut fosfat dapat menekan pemberian pupuk P sebesar 50%. Mutert *et al*, (2005) menjelaskan bahwa untuk mendukung pertumbuhan bibit Kelapa Sawit di pembibitan utama sampai umur 28 minggu setelah tanam dibutuhkan pupuk P sebesar 8,9 g tiap tanaman . Hal ini didukung oleh Widiastuti *et al* (2004) mengemukakan bahwa pemberian 60x10^{8} sel bakteri pelarut fosfat dan 600 spora Mikoriza arbuscula memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pembibitan utama dan menghemat pemakaian pupuk kimia sampai 50%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengunaan pupuk hayati pelarut fosfat dan pupuk P pada pembibitan utama kelapa sawit di tanah ultisol dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada penggunaan kombinasi takaran pupuk hayati pelarut fosfat 60g tanaman^{-1} (M2) dan pupuk P 4,45g tanaman^{-1} (P1).

DAFTAR PUSTAKA

Cumming, JR. dan J. Ning. 2003. Arbuscular mycorrhizal fungi enhance aluminium resistance of broomsedge (*Andropogon virginicus*, L.) J. Exp. Bot., 54, 1447- 1459.

Elfiati, D.2005. Peranan Mikroba Pelarut P terhadap Pertumbuhan Tanaman. Fakultas PertanianUniversitas Sumatera Utara.Medan www.htp.library.usu.ac.id/modules. (diakses 20 Februari 2009).

Hasanudin dan .Ganggo B. 2004. Pemanfaatan mikrobia pelarut fospat dan mikoriza untuk perbaikan fospor tersedia, serapan fospor tanah ultisol dan hasil jagung. Universitas Bengkulu. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 6(1) : 8-13.

Lovatt JC, penemu; Formulation of phosphorus fertilizer for plants. US Paten Documents. US paten 5 514 200. 7 Mey 1996.

Mutert. E. Esquivez. A.S. Santos. A.O. 2005. The Oil Palm Nursery Foundation for High Production. Better Crop International. 13 (1) : 39 – 44.

Rosmarkam, A dan Yuwono, N.W. 2007. Ilmu Kesuburan Tanah. Edisi 3.Kanisus

Yogyakarta.pp 54-58.

Sutanto, Akiyat, Koedadiri A, Sitanggang BH, Sudarta ES, Syamsidin E, Brahmana J, Martoyo K, Maskuddin, Fadli ML, Purba P, Purba RY, Soegiyono, Prawirosukarto, Winarna, Darmosarkoro W. 2002. Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit . Medan.

Wachjar,A. Setiadi,W dan Yunike, N. 2002. Pengaruh inokulasi dua spesies cendawan Mikoriza Arbuscula dan pemupukan fosfor terhadap pertumbuhan dan serapan fosfor tajuk bibit kelapa sawit. Buletin Agro 30 (3) pp.69-74.

Wiralaga, AYA. 2003. Pengaruh inokulasi Mikoriza Arbuscular terhadap ketersediaan hara P dan produksi jagung (*Zea mays*.L). Jurnal Tanaman Tropika 6(2) : 72-77.

Widiastuti, H . Taniwiriono D dan Suharyanto (2004). Pupuk Hayati terpadu Miza Plus . Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor. http://www.ibriec.org. (diakses 25 Februari 2009).