

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sisa jamur merang (*Volvariella volvacea*)(TKSJ) sebagai pupuk organik pada pembibitan kelapa sawit

*Utilization of spent mushroom (*Volvariella volvacea*) media derived from empty fruit bunches of oil palm (SMEB) as organic fertilizer on oil palm seedling*

Happy WIDIASTUTI & TRI-PANJI

Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor 16151, Indonesia

Summary

*The utilization of lignocellulolytic empty fruit-bunches of oil-palm (EFBOP) material as straw mushroom (*Volvariella volvacea*) media could produce short chain organic carbon and nutrients which may be available for growth of plant. This research was aimed to determine the effect of spent mushroom media amendment derived from empty fruit bunches of oil palm (SMEB) as organic fertilizer on the growth and nutrient uptake of oil palm seedling. The experiment was conducted at greenhouse using acid soil. Oil palm seedling was grown in 60 x 50 cm polybags. The experiment was carried out to examine 20 treatments i.e. combinations of four level of SMEB (0, 25%, 50%, and 75% w/w) and five dosages of conventional fertilizer (0, 25%, 50%, 75%, and 100%) recommended dosages. The experiment was conducted using complete randomized design with factorial type. The research showed that the amendment of SMEB at the level of 25% could increase the height of seedling, fresh weight of root, stem, and seedlings as well as dry weight of oil palm stem. However, for leaf dry weight, a higher addition of SMEB up to 50% was needed. Fertilizing at 25% of recommended dosage could increase the seedling height, fresh weight of stem and leaf while for*

seedling fresh weight and leaf number, higher addition of fertilizer up to 50% was needed. Significantly higher uptake of K and Mg was observed on the amendment of 75% of SMEB. The higher addition of SMEB (up to 75% w/w) did not decrease any growth parameters and nutrient uptake. However, the addition of 100% of recommended chemical fertilizer tended to decrease various growth parameters and uptake of N, P, K, and Mg of oil palm seedling.

[Keywords: Spent mushroom, empty fruit-bunches, oil palm, oil palm-seedling, organic fertilizer]

Ringkasan

Penggunaan bahan lignoselulosa sebagai medium jamur merang (*Volvariella volvacea*) diketahui dapat menghasilkan senyawa karbon rantai pendek demikian pula hara tersedia, sehingga diduga bahan ini dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sisa medium jamur merang (TKSJ) terhadap pertumbuhan dan serapan hara bibit kelapa sawit. Percobaan

dilakukan di rumah kaca menggunakan tanah bereaksi masam. TKKS sisa medium jamur merang (TKSJ) sesuai dosis perlakuan dicampur dengan tanah dan selanjutnya bibit kelapa sawit ditanam di polibag berukuran 60 x 50 cm. Percobaan dilakukan untuk menguji 20 perlakuan yang merupakan kombinasi empat tingkat TKSJ (0, 25%, 50% dan 75% b/b) dan lima dosis pupuk konvensional (0, 25%, 50%, 75% dan 100%) dosis rekomendasi. Percobaan dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian TKSJ pada tingkat 25% dapat meningkatkan tinggi bibit, bobot basah akar, batang, dan bibit serta bobot kering batang kelapa sawit. Namun, untuk peubah bobot kering daun diperlukan pemberian TKSJ yang lebih tinggi yaitu 50%. Pemupukan pada dosis 25% rekomendasi meningkatkan tinggi, bobot basah batang dan daun sedangkan untuk jumlah daun dan bobot basah bibit diperlukan dosis pupuk 50%. Serapan hara K dan Mg nyata lebih tinggi pada pemberian 75% TKSJ. Pemberian TKSJ pada jumlah yang tinggi (hingga 75% b/b) tidak menyebabkan penurunan berbagai peubah pertumbuhan dan serapan hara, namun pemberian pupuk 100% rekomendasi cenderung menurunkan berbagai peubah pertumbuhan dan serapan hara N, P, K, dan Mg bibit kelapa sawit.

Pendahuluan

Perkembangan areal penanaman kelapa sawit sangat pesat, dan diperkirakan luas areal perkebunan sawit pada tahun 2006 mencapai lebih dari enam juta ha (Witjaksana, 2006). Semakin luasnya perkebunan kelapa sawit akan diikuti dengan peningkatan produksi dan jumlah limbah kelapa sawit. Dalam proses produksi minyak sawit, TKKS merupakan limbah terbesar yaitu sekitar 23% tandan buah segar (TBS).

Pada saat ini TKKS digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menjadikan TKKS sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dengan mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik. Bagaimanapun juga, pengembalian bahan organik kelapa sawit ke tanah akan menjaga kelestarian kandungan bahan organik lahan kelapa sawit demikian pula hara tanah. Selain itu, pengembalian bahan organik ke tanah akan mempengaruhi populasi mikroba tanah yang secara langsung dan tidak langsung akan mempengaruhi kesehatan dan kualitas tanah. Aktivitas mikroba akan berperan dalam menjaga stabilitas dan produktivitas ekosistem alami, demikian pula ekosistem pertanian (Barea *et al.*, 2005).

Komponen utama limbah pada kelapa sawit ialah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah ligno-selulosa (Darnoko, 1993). Selulosa adalah senyawa karbon yang terdiri lebih dari 1000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan beta 1,4 glikosida dan dapat didekomposisi oleh berbagai organisme selulolitik menjadi senyawa C sederhana. Sedangkan lignin merupakan komponen limbah TKKS yang relatif sulit didegradasi. Senyawa ini merupakan polimer struktural yang berasosiasi dengan selulosa dan hemiselulosa. Lignin merupakan struktur aromatik yang dibentuk oleh sub unit fenil propanoid yang saling terikat dengan C-C atau C-O-C membentuk struktur 3D yang kompleks. Hasil degradasi senyawa lignin (fenol asam aromatik, aromatik alkohol) oleh enzim ligninolitik dan mineralisasi menghasilkan CO₂ dan H₂O

dan degradasi fenol menghasilkan senyawa humat.

Jamur pelapuk putih (JPP) merupakan kelompok jamur yang dikenal menghasilkan enzim ligninolitik secara ekstra seluler sehingga mampu mendegradasi lignin untuk mendapatkan hara yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Salah satu JPP yang dapat dikonsumsi adalah jamur merang (*Volvariella volvacea*). Seperti jamur lainnya, jamur merang bersifat saprofitik sehingga memerlukan sumber karbon untuk pertumbuhannya. Untuk mencukupi kebutuhan karbon, jamur merang melakukan dekomposisi bahan organik menghasilkan senyawa karbon sederhana di samping hara yang tersedia yang digunakan untuk pertumbuhannya. Basuki (1991) mengemukakan bahwa pertumbuhan jamur merang sangat erat kaitannya dengan penurunan hemiselulosa dibandingkan dengan penurunan selulosa.

Selain itu, dalam proses pembentukan tubuh buah berbagai mikroba secara suksesi hidup dan berkembang dalam medium tanam jamur merang. Hasil penelitian Basuki (1991) menunjukkan bahwa mikroba yang hidup dalam medium tanam jamur merang dapat menghasilkan antibiotik. Bagaimanapun juga, komposisi senyawa pada tandan kosong kelapa sawit bekas medium jamur merang (TKSJ) sangat dipengaruhi oleh proses produksi tubuh buah jamur merang dan diduga TKSJ mengandung senyawa karbon sederhana, hara tersedia, enzim lignoselulolitik serta antibiotik. Dari pustaka ini diduga TKSJ dapat digunakan sebagai sumber bahan organik dan hara untuk menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan

mengetahui potensi TKSJ sebagai bahan organik dalam kombinasinya dengan pupuk anorganik pada pembibitan kelapa sawit.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikroba dan Bioproses, Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Tanah sebagai medium tanam ialah tanah Latosol dari Ciomas yang bereaksi masam (pH 4,1). TKSJ merupakan medium sisa tanam jamur merang yang mengandung tambahan nutrisi tertentu dan berumur lebih kurang tiga bulan. TKSJ kering selanjutnya dicampur dengan tanah (kering angin) dan campuran ini dimasukkan ke dalam polibag berukuran 50 x 60 cm sebagai medium tanam bibit kelapa sawit (berumur tiga bulan setelah kecambah). Lima komposisi medium disampaikan dalam Tabel 1. Pemupukan dilakukan setelah bibit berumur dua minggu dengan cara membenamkan pupuk di sekitar tepi polibag. Selain itu, untuk pemeliharaan dilakukan penyiraman menggunakan air PDAM. Setiap bulan dilakukan pengamatan tinggi bibit dan jumlah daun.

Tabel 1. Komposisi medium yang diuji dalam penelitian.

Table 1. Composition of medium tested in the experiment.

Medium tanam <i>Planting medium</i>	TKSJ <i>SMEB</i> (kg)	Tanah <i>Soil</i> (kg)
0 %	0	13
25%	3,25	9,75
50%	6,50	6,50
75%	9,75	3,25

Contoh diambil setelah tanaman berumur enam bulan dengan memotong bagian pangkal batang terlebih dahulu dan memisahkan daun untuk selanjutnya ditimbang bobot basah. Kemudian batang dan daun ditimbang bobot kering setelah dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 105 °C. Selanjutnya dilakukan penggilingan contoh batang dan daun untuk analisis hara N (Kjedahl), P (Spektrofotometer), K (AAS), dan Mg (AAS) dalam jaringan.

Dua puluh perlakuan yang diuji merupakan kombinasi jumlah TKSJ (0, 25%, 50%, 75% b/b) dan dosis pupuk konvensional (0, 25%, 50%, 75%, dan 100% dosis rekomendasi) (Lubis, 1992). Masing-masing perlakuan diulang dua kali. Data hasil pengamatan dianalisis statistik dan diuji beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis TKSJ dan pupuk. Pemberian TKSJ nyata meningkatkan tinggi bibit (Tabel 2). Dosis TKSJ 75% menghasilkan tinggi bibit tertinggi namun tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian TSJ 25%. Pemupukan pada dosis 25% hingga 75% nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit. Dalam peubah ini ditunjukkan bahwa pemberian TKSJ hingga 75% tidak menurunkan tinggi tanaman sedangkan pemberian pupuk 100% dosis rekomendasi justru menurunkan tinggi bibit.

Bahan organik yang dibenamkan dalam tanah berfungsi sebagai sumber karbon bagi

mikroba yang bersifat heterotrof yang sebagian berperan dalam siklus hara. Diduga hal yang sama juga terjadi pada TKKS walaupun telah digunakan sebagai medium jamur merang. Pemberian bahan organik akan meningkatkan populasi mikroba dan laju mineralisasi karbon dan nitrogen. Bagaimanapun juga, menurut Flavel & Murphy (2006) laju mineralisasi dan hasil mineralisasi sangat dipengaruhi oleh kandungan total karbon, nitrogen serta jenis senyawa karbon yang terkandung dalam bahan organik yang ditambahkan. Morgan *et al.* (2005) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik akan memperbaiki rhizosfer yang dapat menjaga siklus hara melalui produksi hormon, membantu meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit dan membantu toleransi tanaman terhadap senyawa toksik. Selain itu, dikemukakan bahwa perbaikan rhizosfer akan dapat memperbaiki eksudasi oleh akar tanaman yang dapat meningkatkan degradasi bahan organik tanah dan mineralisasi N, meningkatkan populasi predator dan meningkatkan mineralisasi N.

Pemupukan merupakan pemberian hara yang secara langsung digunakan oleh akar tanaman. Dengan mekanisme ini maka pemberian pupuk khususnya pada dosis tinggi tidak dapat memperbaiki rhizosfer. Bahkan dilaporkan bahwa pemberian pupuk pada dosis tinggi kemungkinan dapat merugikan kehidupan mikroba yang terdapat pada rhizosfer yang berperan dalam penyediaan hara. Morgan *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kimia pada dosis tinggi dapat menurunkan populasi di samping keragaman mikroba. Pada pem-

Tabel 2. Pengaruh dosis TKSJ dan pupuk konvensional terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit kelapa sawit umur enam bulan.

Table 2. Effect of SMEB and fertilizer doses on height and leaf number of six-month-old oil palm seedlings.

Pengaruh <i>Effect</i>	Tinggi bibit <i>Seedling height (cm)</i>	Jumlah daun <i>Leaf number</i>
TKSJ (<i>SMEB</i>) (% bb, w/w)		
0	49,15 c *)	10,8 a
25	59,35 ab	11,0 a
50	56,6 b	11,0 a
75	63,7 a	11,0 a
Pupuk (<i>Fertilizer</i>) (%) rekomendasi <i>recommendation</i>		
0	53,81 bc	10,1 b
25	63,69 a	11,4 ab
50	62,81 a	11,9 a
75	56,19 b	10,8 ab
100	49,50 c	10,8 ab

*) Angka dalam kolom yang sama pada masing-masing kelompok yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) $P < 0,05$.

*) *Figure (s) in each column followed by the same letter (s) is not significantly different according to Duncan multiple range test (P < 0.05).*

berian pupuk dengan dosis tinggi, hara sangat tersedia bagi tanaman dan kondisi ini akan menghambat aktivitas dan kehidupan mikroba, sehingga mikroba yang berperan dalam mineralisasi senyawa organik akan berkurang populasinya (Morgan *et al.*, 2005). Kurangnya efisiensi pemupukan pada pemberian pupuk dosis tinggi, khususnya P, akan menyebabkan pengikatan hara P sehingga tidak dapat diserap tanaman. Walaupun demikian pemberian TKSJ tidak mempengaruhi jumlah daun sedangkan pemupukan pada dosis 50% nyata mening-

katkan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol. Namun, dosis pupuk yang lebih tinggi cenderung menurunkan jumlah daun.

Pengamatan bobot basah bibit menunjukkan pemberian TKSJ 25% nyata meningkatkan bobot basah akar, batang, dan bibit sedangkan bobot basah daun tertinggi ialah pada pemberian TKSJ 75% (Tabel 3). Bagaimanapun, pemberian TKSJ pada jumlah yang tinggi tidak menurunkan berbagai peubah bobot basah bibit yang diamati. Pemberian bahan organik pada jumlah yang sangat tinggi akan me-

Tabel 3. Pengaruh dosis TKSJ dan pupuk konvensional terhadap bobot basah bibit kelapa sawit umur enam bulan.

Table 3. Effect of SMEB and fertilizer dose on fresh weight of six-month-old oil palm seedlings.

Pengaruh Effect	Bobot basah (<i>Fresh weight</i>) (g)			
	Akar Root	Batang Stem	Daun Leaf	Bibit Seedling
TKSJ (<i>SMEB</i>) (% b/b, w/w)				
0	31,67 b*)	21,23 b	28,94 b	81,84 b
25	42,45 a	31,28 a	36,88 ab	110,61 a
50	38,83 ab	29,21 ab	32,71 b	98,84 ab
75	41,13 a	34,39 a	42,23 a	106,94 a
Pupuk (<i>Fertilizer</i>) (%) rekomendasi <i>recommndation</i>				
0	35,36 ab	22,79 b	26,86 b	83,72 b
25	38,30 ab	33,96 a	39,65 a	100,1 ab
50	44,48 a	35,96 a	45,41 a	123,7 a
75	43,57 a	30,85 ab	38,15 a	110,12 a
100	31,14 b	21,57 b	27,11 b	80,14 b

*) Angka dalam kolom yang sama pada masing-masing kelompok yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) $P < 0,05$.

*) *Figure (s) in each column followed by the same letter (s) is not significantly different according to Duncan multiple range test ($P < 0.05$).*

nyebabkan terjadinya kehilangan hara misalnya yang disebabkan pelindian (*leaching*) yang selanjutnya dapat mempengaruhi kualitas air tanah (Flavel & Murphy, 2006).

Pemupukan tidak berpengaruh terhadap bobot basah akar, namun berpengaruh nyata terhadap bobot basah batang dan daun khususnya pada dosis 25% dan 50%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemupukan cenderung tidak merangsang pertumbuhan akar. Bobot basah bibit yang dipupuk pada dosis 50 dan 75% nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Namun, terdapat kecende-

rungan pemberian pupuk yang tinggi menurunkan berbagai peubah bobot basah bibit.

Pengamatan bobot kering menunjukkan bahwa pemberian TKSJ dari dosis 25 sampai 75% tidak mempengaruhi bobot kering akar dan bibit demikian pula pemupukan (Tabel 4). Hasil ini berbeda dengan yang dilaporkan Widiastuti & Darmono (2000) yang melakukan pemberian kompos TKKS sebagai bahan organik pada pembibitan kelapa sawit. Dalam penelitiannya ditunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS pada dosis 20%(v/v) dapat

meningkatkan bobot basah dan kering bibit kelapa sawit pada umur yang sama. Diduga dalam pertumbuhannya jamur merang menggunakan hara yang tersedia dan terdapat pada medium tanam di samping senyawa karbon. Pengaruh TKSJ terhadap batang mulai terlihat pada pemberian TKSJ 25%. Semakin tinggi dosis TKSJ, semakin tinggi pula bobot kering batang. Hasil yang sama juga terjadi pada bobot kering daun. Dosis TKSJ 50% dan pupuk 50% nyata meningkatkan bobot kering daun. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian TKSJ pada

dosis 50% setara dengan pemberian pupuk 50%, khususnya untuk bobot kering daun. Hasil ini nampaknya sejalan dengan hasil penelitian Michitsch *et al* (2007) yang menunjukkan bahwa pertumbuhan beberapa tanaman yang diuji yang diberi ekstrak kompos bekas jamur konsumsi menghasilkan pertumbuhan terbaik atau setidaknya sama dengan tanaman yang diberi dengan setengah dosis larutan hara Hoaglan.

Secara umum kadar N, P, K, dan Mg daun kelapa sawit berada pada batas normal. Pemberian TKSJ tidak mempengaruhi kadar

Tabel 4. Pengaruh dosis TKSJ dan pupuk konvensional terhadap bobot kering bibit kelapa sawit umur enam bulan.

Table 4. Effect of SMEB and fertilizer doses on dry weight of six-month-old oil palm seedlings.

Pengaruh Effect	Bobot kering (<i>Dry weight</i>) (g)			
	Akar Root	Batang Stem	Daun Leaf	Bibit Seedling
TKSJ (<i>SMEB</i>) (%b/b, w/w)				
0	4,46 a*)	4,95 b	8,01 b	17,42 a
25	5,90 a	7,3 a	10,16 ab	23,36 a
50	5,84 a	6,24 ab	11,04 a	23,12 a
75	5,85 a	8,13 a	11,16 a	25,14 a
Pupuk (<i>Fertilizer</i>) (%) rekomendasi <i>recommendation</i>				
0	4,98 ab	5,73 ab	8,8 b	19,51 ab
25	6,15 a	7,31 ab	10,97 ab	24,43 ab
50	6,11 a	7,72 a	13,14 a	26,97 a
75	6,04 a	7,42 ab	9,31 b	22,77 ab
100	4,29 b	5,1 b	8,24 b	17,63 b

*) Angka dalam kolom yang sama pada masing-masing kelompok yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) $P < 0,05$.

*) *Figure (s) in each column followed by the same letter (s) is not significantly different according to Duncan multiple range test (P<0.05).*

N, P, K, dan Mg daun kelapa sawit, tetapi pemberian pupuk dapat mempengaruhi kadar N, P dan K daun kelapa sawit (Tabel 5). Dosis pupuk 25% hingga 100% nyata meningkatkan kadar N dan K daun. Sedangkan kadar P daun hanya dipengaruhi dosis pupuk 25% dan 75%. Hasil ini menunjukkan bahwa tanaman sangat respons terhadap pemupukan sehingga pengaruh pupuk dapat secara langsung terlihat. Bagaimanapun, kadar Mg daun tidak dipengaruhi baik oleh pemberian TKSJ maupun pupuk.

Serapan hara N tanaman cenderung meningkat dengan peningkatan dosis TKSJ walaupun demikian serapan N dan P daun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Serapan K dan Mg daun nyata dipengaruhi pemberian TKSJ khususnya pada dosis 75% (Tabel 6). Sebaliknya pemupukan pada dosis 25-75% nyata meningkatkan serapan N daun. Hasil ini menunjukkan bahwa kemungkinan mineralisasi yang terjadi sebagai akibat pemberian TKSJ tidak terjadi secara optimum sehingga belum dapat menggantikan N anorganik

Tabel 5. Pengaruh dosis TKSJ dan pupuk konvensional terhadap kadar hara daun bibit kelapa sawit umur enam bulan.

Table 5. Effect of SMEB and fertilizer doses on nutrient concentration of six-month-old oil palm seedlings.

Pengaruh Effect	Kadar hara (Nutrient concentration)			
	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)
TKSJ (SMEB) (% b/b, w/w)				
0	2,29 a*)	0,2 a	13,24 a	1,27 a
25	2,15 b	0,23 a	14,59 a	1,29 a
50	2,41 a	0,19 ab	14,98 a	1,57 a
75	2,29 a	0,18 b	15,11 a	1,57 a
Pupuk (Fertilizer) (%) rekomendasi recommendation				
0	1,92 c	0,19 b	12,45 b	1,39 a
25	2,18 b	0,21 a	15,28 a	1,57 a
50	2,40 a	0,19 b	14,60 a	1,45 a
75	2,45 a	0,21 a	15,15 a	1,32 a
100	2,48 a	0,18 b	14,95 a	1,43 a

*) Angka dalam kolom yang sama pada masing-masing kelompok yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) $P < 0,05$.

*) Figure (s) in each column followed by the same letter (s) is not significantly different according to Duncan multiple range test ($P < 0.05$).

dari pupuk. Jamur merang dalam pertumbuhannya di samping melakukan dekomposisi TKKS juga menggunakan sebagian senyawa karbon dan hara yang tersedia. Keadaan ini kemungkinan mengurangi ketersediaan hara pada TKKS.

Widiastuti & Darmono (2000) melaporkan bahwa pemberian kompos TKKS dapat meningkatkan secara nyata serapan hara N baik pada daun maupun batang bibit kelapa sawit pada umur yang sama. Bagaimanapun juga pengaruh pemberian TKSJ terlihat nyata pada peubah tinggi bibit, dan bobot basah bibit. Hasil ini menunjukkan bahwa TKSJ tidak berpengaruh terhadap peningkat-

an serapan hara namun berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Terdapatnya beberapa senyawa dalam TKSJ seperti asam humat, antibiotik serta hormon diduga berperan dalam peningkatan pertumbuhan tanaman.

Pemupukan pada dosis 25% sampai 75% mempengaruhi serapan N dan K daun sedangkan serapan P dan Mg dipengaruhi pemupukan pada dosis 25%. Terdapat kecenderungan pemberian TKSJ pada dosis tinggi tidak menurunkan serapan N, P, K dan Mg sedangkan pemberian pupuk pada dosis tinggi cenderung menurunkan serapan N, P, K dan Mg daun.

Tabel 6. Pengaruh dosis TKSJ dan pupuk konvensional terhadap serapan hara bibit kelapa sawit umur enam bulan.

Table 6. Effect of SMEB and fertilizer doses on leave nutrient uptake of six-month-old oil palm seedlings.

Pengaruh Effect	Serapan hara daun (Leaf nutrient uptake)			
	N (mg)	P (mg)	K (mg)	Mg (mg)
TKSJ (SMEB)				
(% b/b)				
0	19,04 a*)	1,84 a	126,11 b	13,34 b
25	20,93 a	2,22 a	158,82 ab	15,70 b
50	23,06 a	1,92 a	151,69 ab	18,36 ab
75	25,28 a	2,15 a	181,73 a	22,60 a
Pupuk (Fertilizer)				
(%) rekomendasi recommendation				
0				
25	14,65 c	1,83 b	70,52 c	15,28 b
50	23,02 b	2,68 a	178,94 ab	23,54 a
75	30,53 a	2,22 ab	200,47 a	17,84 ab
100	22,41 b	1,88 b	156,85 ab	16,31 b
	19,77 bc	1,56 b	132,24 bc	14,53 b

*) Angka dalam kolom yang sama pada masing-masing kelompok yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) $P < 0,05$.

*) Figure (s) in each column followed by the same letter (s) is not significantly different according to Duncan multiple range test ($P < 0.05$).

Kesimpulan

TKKS sisa medium jamur merang (TKSJ) dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk bibit kelapa sawit. Di antara peubah pertumbuhan yang diamati, pemberian TKSJ 25 % meningkatkan tinggi, bobot basah, serapan K dan Mg bibit. Namun demikian pemberian TKSJ tidak berpengaruh terhadap bobot kering bibit serta serapan N, dan P. Pemberian TKSJ pada jumlah tinggi (75%) tidak menurunkan berbagai peubah pertumbuhan dan serapan hara bibit sedangkan pemupukan pada dosis tinggi yaitu 100% cenderung menurunkan berbagai peubah pertumbuhan dan serapan hara bibit.

Daftar Pustaka

- Barea, J., M.J. Pozo, R. Azcon & C. Azcon-Aguilar (2005). Microbial co-operation in the rhizosphere. *J Exp. Bot.*, **56**, 1761-1778.
- Basuki, T. (1991). Ecology and Productivity of The straw mushroom (*Volvariella volvacea* (Bull ex FR.) Sing.). *Thesis PhD*. Aberystwyth, Dep. Botany and Microbiology University College of Wales.
- Chang, S. T. (1972) *The Chinese Mushroom* (*Volvarea volvacea*). *Morphology, Cytology, Genetics, Nutrition, and Cultivation*. Hongkong, The Chinese Univ.
- Darnoko, Z. Poeloengan & I. Anas (1993). Pembuatan pupuk organik dari tandan kosong kelapa sawit. *Buletin Penelitian Kelapa Sawit*, **2**, 89-99.
- Flavel, T. C. & D. V. Murphy (2006). Carbon and nitrogen mineralization rates after application of organic amendments to soil. *J. Environ. Qual.*, **35**, 183-193.
- Lubis, A. U. (1992). *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) di Indonesia*. Bandar Kuala. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat.
- Michitsch, R. C., C. Chong, Bruce E. Holbein, R. Paul Voroney & Hua-Wu Liu (2007). Use of waste water and compost extracts as nutrient sources for growing nursery and turfgrass species. *J. Environ. Qual.*, **36**, 1031-1041.
- Morgan, J. A. W., G. D. Bending & P. J. White (2005). Biological costs and benefits to plant-microbe interactions in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.*, **56** (417), 1729-1739.
- Widiastuti, H. & T.W.Darmono (2000). Respon bibit kelapa sawit terhadap pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). *Dalam Pros. Sem. Nas. III. Pengembangan Wilayah Lahan Kering*; Bandar Lampung, 3-4 Oktober 2000. p. 86-93.
- Witjaksana, D. (2006). Toward sustainable palm oil development in Indonesia. *In Proc. Inter. Oil Palm Conf.* Denpasar, 19-23 June 2006. p. 1-12.