

**SIFAT KIMIA TANAH DAN PERKEMBANGAN AKAR
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
PADA BERBAGAI DIMENSI RORAK
DENGAN PEMBERIAN TANDAN KOSONG**

**SOIL CHEMICAL PROPERTIES AND ROOT DEVELOPMENT OF
OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq.) AT VARIOUS DIMENSION PIT
WITH EMPTY FRUIT BUNCH APPLICATION**

Eko Kurniawan¹, Ardian², Wawan²
Fakultas Pertanian Universitas Riau
eko.kurniawan682@gmail.com

ABSTRACT

The development of the root system of plants are a reflection of the level of physical and chemical soil properties. Siltpit (rorak) is a conservation pit of a certain size and layout which systematically provide benefits for soil remediation. Empty Fruit Bunch (Tan-kos) used as an alternative of organic fertilizer and also contribute to the improvement of physical - chemical and biological properties of soil. The experiments were conducted with four treatments and 4 replications . Experiment arranged in Radomized Completely Block Design with treatment EFB applications 750 kg on the soil surface with dimension 3mx2m (T0); siltpit size 3 m x 0.66 m x 0.75 m + 750 kg EFB (T1); siltpit size 5 m x 0.6 m x 0.5 m + 750 kg EFB (T2) and siltpit size 5 m x 1 m x 0.3 m + 750 kg EFB (T3). T2 treatment gives the most influence on the increase in the CEC of 4.8 cmol / kg then T0 of 2.8 cmol / kg. Improvement P-dissolved is found in T3 4:06 ppm followed by T0 3.96 ppm, K-total increase 0.75 cmol/kg and K-available in 0.9 cmol/kg. T0 treatment effect significant difference in diameter, wet weight, dry weight and root length tertiary depth of I, II and III. While treatment pit + 750 kg EFB (T1, T2 and T3) did not significant impact and significantly influence on the treatment T2 in parameter tertiary root length of 27.93 mm in depth III.

Key words : Siltpit, EFB, root development and soil properties.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman berakar serabut. Akar serabut ini tumbuh dari seluruh pangkal batang hingga kedalaman 0.45 m dan panjang mencapai 20 m tergantung jenis tanah, ketersediaan hara, air dan terdiri dari akar primer, sekunder, tersier serta kuarternar. Sebagian besar sistem perakaran tanaman

ditentukan oleh sifat genetik, namun banyak penelitian menunjukkan bahwa sistem perakaran tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh.

Kelapa sawit yang ditanam pada kemiringan > 5% dan tanpa tindakan konservasi biasanya tanah telah mengalami erosi, memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan menyebabkan tempat bagi

perkembangan akar terbatas, tanaman kurang kokoh, kelembaban rendah serta hara yang tereksplorasi kecil. Oleh karenanya diperlukan perbaikan fisik dan kimia tanah yang salah satunya adalah dengan pembuatan rorak yang diisi tandan kosong (tan-kos) kelapa sawit guna memperbaiki sistem perakaran kelapa sawit.

Rorak atau siltpit adalah suatu lubang yang dibuat pada hamparan areal pertanaman bertujuan sebagai konservasi tanah dan air dengan penempatan yang sistematis. Untuk mengoptimalkan manfaatnya, rorak dapat dibuat dalam berbagai dimensi dan diisi dengan tan-kos dan biasa dibuat pada areal dengan kemiringan > 5 % atau untuk tujuan mengatasi masalah fisik tanah (berpasir, adanya lapisan hardpan dan retensi air) dan kimia tanah (C- organik, hara dan KTK). Rorak yang diisi tan-kos dapat memperbaiki struktur tanah, aktivitas mikroorganisme, iklim mikro tanah dan ketersediaan hara sehingga dapat memacu perkembangannya akar.

Hara yang terkandung dalam tan-kos dan pengaruh positif yang ditimbulkan memerlukan kajian cara pemberian tan-kos dalam berbagai dimensi rorak dan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah dan perkembangan akar kelapa sawit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh "dimensi rorak + tan-kos" terhadap sifat kimia tanah dan perkembangan akar kelapa sawit pada 5 bulan setelah perlakuan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Aneka Inti Persada pada jenis tanah Typic Paleudults. Lokasi memiliki kemiringan 6 -12 %.

Penelitian ini berlangsung selama 5 bulan mulai dari bulan September hingga Februari 2012.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tan-kos kelapa sawit, kantong plastik ukuran 2 kg dan cat.

Peralatan yang digunakan adalah cangkul, rolmeter, jangka sorong atau caliper, beaker glass, petridish, gelas ukur, pipet, timbangan analitik, oven, kereta dorong, bor tanah, alat tulis dan kaca pembesar.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri 4 perlakuan dan 4 kelompok ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Tiap kelompok ulangan terdiri dari 12 pohon dengan 4 perlakuan yaitu :

1. Tanpa rorak + 750 kg tan-kos yang disusun pada permukaan tanah dengan ukuran 3 m x 2 m (T₀)

2. Rorak PxLxD = 3 m x 0.66 m x 0.75 m + 750 kg tan-kos (T₁)

3. Rorak PxLxD = 5 m x 0.60 m x 0.5 m + 750 kg tan-kos (T₂)

4. Rorak PxLxD = 5 m x 1.00 m x 0.3 m + 750 kg tan-kos (T₃)

Parameter yang diamati adalah kimia tanah, diameter akar, berat basah, panjang dan berat kering akar.

Pelaksanaan Penelitian

Rangkaian pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan:

Memilih lokasi yang memiliki kemiringan 6 – 12 % dengan 48 pohon percobaan, selanjutnya dibagi menjadi 12 pohon tiap kelompok ulangan. Rorak dibuat dengan

menggali tanah secara manual. Untuk perlakuan T0 tidak dibuat rorak dan tan-kos disusun pada permukaan tanah dengan ukuran 3 m (P) x 2 m (L). Perlakuan T1, T2, dan T3 tan-kos dimasukan kedalam rorak dengan volume 1.5 m³ atau setara dengan 750 kg tan-kos segar. Pengamatan dilakukan pada 5 bulan berikutnya.

Pengamatan

Sifat Kimia Tanah

Sampel tanah diambil di tepi rorak pada posisi di tengah dan kedua ujung rorak menggunakan bor tanah dengan kedalaman 0 – 30 cm. Sampel dikomposit sesuai perlakuan. Parameter yang dianalisis adalah pH (H₂O dan KCl), C-organik (Walkey and Black), Kapasitas Tukar Kation (Destilasi) , N-total (Kjeldhal) , P-tersedia (Bray II), K, Ca, Na dan Mg (Ammonium acetat). Analisis dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Tingkat Dekomposisi Tan-Kos

Dilakukan dengan menganalisis kandungan C-organik (Walkey and Black) dan N-total (Kjeldhal) pada bulan ke 5. Sampel diambil dari tiap perlakuan dan dikomposit sesuai perlakuan sebanyak 200 gram untuk untuk dianalisis kandungan C dan N.

Perkembangan Akar

Pengamatan perkembangan akar primer, sekunder dan tersier dengan parameter diameter, berat basah, panjang dan berat kering akar dilakukan dengan cara :

Sampling akar pada 3 titik tiap perlakuan dengan 3 tingkat kedalaman yaitu kedua ujung dan pertengahan rorak dan kedalaman sampling. Tiga tingkat kedalaman tersebut adalah 0-15 cm (I), 15-30 cm (II) dan > 30 cm (III). Sampling dilakukan dengan menggali tanah ukuran (LxPxD) 0.2 m x 0.2 m x 0.1 m (0.004 m³). Sampling pada awal percobaan dilakukan tepat di ujung dan tengah rorak dan diakhir percobaan dilakukan di sebelah titik sampling awal . Akar dikelompokkan berdasar perlakuan, jenis akar, tingkat kedalaman dan selanjutnya dilakukan pengukuran a) diameter b) berat basah c) panjang akar. Berat kering dilakukan dengan memasukan akar kedalam oven pada suhu 85° selama 24 jam dan selanjutnya di timbang dengan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis kimia tanah yang diambil pada bulan ke 0 dan bulan ke 5 setelah perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa kimia tanah di awal (A) dan di akhir percobaan (B)

Kode Sampe I	pH		C-org (%)	N-total (%)	P (ppm)		K (cmol/kg)		Mg (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Na (cmol/kg)	Base Saturation (%)	CEC (cmol/kg)	
	(H ₂ O)	(KCl)			total	tersedia	total	Exch.						
	Field	Field												
A	T 0	4.28	3.61	1.04	0.14	135.9	6.67	0.80	0.2	1.26	3.93	0.39	42.57	13.60
	T 1	3.54	3.16	0.89	0.12	91.81	6.60	0.33	0.1	0.77	3.97	0.39	44.41	11.80
	T 2	3.55	3.53	1.49	0.09	161.9	1.05	0.89	0.1	0.28	2.37	0.74	50.88	6.80
	T 3	3.93	3.77	0.90	0.20	99.01	0.65	0.47	0.1	0.86	3.89	0.42	39.70	13.20
B	T 0	3.74	3.62	1.65	0.32	99.18	10.63	1.55	1.1	0.32	1.40	0.41	19.94	16.40
	T 1	3.65	3.55	0.44	0.18	69.09	6.60	0.85	0.6	0.52	1.18	0.26	20.00	13.00
	T 2	3.68	3.60	1.18	0.17	92.48	3.90	0.88	0.7	0.30	1.66	0.62	28.02	11.60
	T 3	3.93	3.66	0.75	0.16	87.09	4.71	0.90	0.8	0.25	1.02	0.68	24.46	11.20

Sumber : Laboratorium MRC

Kandungan N-total, P-tersedia, K-total, K-dd dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) diakhir pengamatan cenderung meningkat dibandingkan pada awal perlakuan hanya perlakuan T3 yang tidak mengalami peningkatan N-total, T1 untuk P-tersedia dan T3 untuk KTK. Peningkatan beberapa sifat kimia karena adanya pengaruh asam-asam organik dan hara yang dilepaskan selama proses dekomposisi tan-kos berlangsung. Pengaruh pada sifat kimia tanah ini dimungkinkan masih dapat berubah dikarenakan tan-kos belum terdekomposisi secara sempurna terlihat pada hasil analisa tan-kos di laboratorium (Tabel 2).

Peningkatan P-tersedia juga berpengaruh pada perkembangan perakaran yang lebih progresif. Penyebaran perakaran atau banyaknya akar yang kontak dengan tanah berpengaruh pada penyerapan hara yang immobil seperti Fosfor dan tidak pada hara yang mobil seperti Nitrat (Zainal, 1984) serta perkembangan akar banyak dijumpai pada konsentrasi P tinggi (Corley *et al*, 1976). Fosfor juga merupakan faktor pembatas perkembangan akar (Alexander dan Thomas, 2012). Pada tanah Typic Paleudult memiliki

potensi jerapan Fosfor yang tinggi, pemberian bahan organik seperti tan-kos dapat memberikan pengaruh secara tidak langsung dalam peningkatan ketersediaan Fosfor bagi tanaman (Iman, 2000).

Potasium (K-total dan K-dd) mengalami peningkatan pada semua perlakuan ini terjadi karena pelepasan hara K dari tan-kos dengan cepat dapat memperbaiki ketersediaan K, hal yang sama juga dinyatakan oleh Lim *et al*, (2002) dan peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan T0 sebesar 0.9 cmol/kg.

Secara umum T0 banyak memberikan pengaruh pada peningkatan sifat kimia tanah sampai 5 bulan setelah perlakuan. KTK pada T0 meningkat 2.8 cmol/kg, 1.2 cmol/kg (T1), 4.8 cmol/kg (T2) dan pada T3 dan turun 2 cmol/kg. Darmosaskoro *et al* (2001) menyatakan pemberian tan-kos dapat meningkatkan KTK dari 20.6 cmol/kg menjadi 39.7 cmol/kg, peningkatan terjadi karena meningkatnya bahan organik tanah dari dekomposisi tan-kos. Pemberian tan-kos berpengaruh nyata terhadap perkembangan akar terutama pada kedalaman 30-45 cm (Lim *et al*, 2002). Perbaikan fisik dan kimia

tanah dari pemberian tan-kos dan pembuatan rorak memacu akar mudah menembus tanah, menyerap air, oksigen, garam-garam mineral dan perkembangan akar lebih banyak dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan kimia tanah (khususnya ketersediaan Fosfor). Kondisi tersebut diatas

tercermin pada perkembangan akar T0 yang lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

Tingkat Dekomposisi Tan-Kos

Berikut adalah hasil analisis kandungan C dan N.

Tabel 2. Hasil analisa C-organik dan N-total tan-kos 5 bulan setelah aplikasi pada beberapa perlakuan.

Perlakuan	C-organik	N-total	C/N
T 0	50.90	0.28	181
T 1	48.35	0.27	179
T 2	48.19	0.31	155
T 3	49.87	0.32	155

Sumber : Laboratorium-MRC

Kandungan C-organik dan N antar perlakuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang berarti karena tan-kos belum terdekomposisi secara sempurna dan untuk terdekomposisi secara sempurna memerlukan waktu lebih dari 7 bulan (Eko dan Supadi, 2006). Lambatnya dekomposisi diduga karena tan-kos tersusun dalam lubang dan tidak ada pembalikan menyebabkan aerasi kurang baik, temperatur meningkat selama proses dekomposisi dan pada saat hujan rorak terisi air (anaerob) sehingga perombakan oleh

mikroorganisme menjadi terhambat. Perlakuan T2 dan T3 dengan kedalaman rorak 0.5 m dan 0.3 m memberikan kondisi lingkungan yang ideal bagi proses dekomposisi sedang pada T0 dalam bentuk hamparan menyebabkan fluktuasi temperatur siang dan malam menjadi tinggi sehingga aktivitas mikroorganisme juga menjadi terhambat.

Diameter Akar

Uji lanjut parameter diameter akar disemua tingkat kedalaman pada 0 dan 5 bulan disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata diameter akar primer, sekunder dan tersier (mm) pada beberapa perlakuan dan tingkat kedalaman.

Perlakuan	Ø akar primer		Ø akar sekunder		Ø akar Tersier		Ket.
	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	
T0	3.32a	1.41a	1.86a	1.50a	0.72a	0.60a	Kedalaman (I) 0-15 cm
T1	3.16a	2.08a	1.66a	1.33a	0.36b	0.29a	
T2	3.20a	2.43a	1.58a	1.35a	0.49b	0.32a	
T3	3.19a	1.88a	2.02a	1.40a	0.54ba	0.55a	
T0	5.09a	2.45a	1.63a	2.40a	0.20a	1.15a	Kedalaman (II) 15-30cm
T1	6.02a	1.74a	2.12a	1.26a	0.35a	1.13a	
T2	6.26a	2.06a	1.84a	1.55a	0.25a	1.12a	
T3	5.59a	2.07a	1.80a	1.80a	0.26a	1.11a	
T0	2.24a	2.05a	1.73a	2.21a	0.60a	0.79a	Kedalaman (III) >30cm
T1	1.87a	2.17a	1.52a	1.65a	0.73a	0.66ba	
T2	2.42a	2.30a	1.36a	1.18a	0.66a	0.45b	
T3	2.58a	2.00a	1.36a	2.02a	0.72a	0.68ba	

Keterangan

Ø : Diameter

kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $P < 0.05$

Diameter akar tersier pada T0 berkembang baik di kedalaman III (0.79 mm) sedang diawal percobaan diameter akar tersier berkembang di kedalaman I sebesar 0.72 mm. Penurunan diameter akar tersier pada kedalaman I terjadi karena pemberian tan-kos pada permukaan tanah menyebabkan peningkatan temperatur tanah diawal dekomposisi sebagai hasil reaksi enzimatik, oksidasi dan perombakan yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah sehingga perkembangan diameter akar terhambat. Tidak terganggunya akar akibat pembuatan rorak memungkinkan akar tersier berkembang baik dilapisan dalam. Corley et al (1976) menyatakan akar sekunder berkisar antara 2 – 4 mm, tersier 0.7 – 1.2 m dan kuarternier 0.1 – 0.3 mm dengan panjang 1 – 4 mm. Perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh pada peningkatan

diameter akar primer dan sekunder.

Gangguan fisik akibat pembuatan rorak menyebabkan akar memerlukan waktu untuk memperbaiki diri (recovery) dalam 2 –3 bulan. Senyawa hasil dekomposisi tan-kos berpengaruh pada perkembangan diameter akar sampai batas tertentu sesuai fungsi fisiologisnya sebagai akar penetrasi, penyerap hara dan air.

Berat Basah Akar

Pada Tabel 4 terlihat perlakuan yang diberikan berpengaruh pada berat basah (BB) akar sekunder dan tersier. Berat basah berkaitan erat dengan bahan utama penyusun, kerapatan tiap jenis akar dan tingkat aktivitas akar dan ini dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, ketersediaan air dan umur tanaman. Tan-kos yang diberikan pada permukaan tanah (T0) dan tidak terganggunya akar akibat

pembuatan rorak mendukung distribusi akar sekunder dan tersier lebih baik dimana akar sekunder di kedalaman I sebesar 6.9 g dan tersier 11.5 g. Lokasi percobaan telah diusahakan lebih dari 12 tahun dan telah mengalami erosi dengan curah hujan tahunan 2,500 mm/th dengan rata-rata >125 mm/bl

menyebabkan akar lebih berkembang aktif ke lapisan lebih dalam dan hal ini lebih dipengaruhi oleh pengaruh gravitropisme dan ketersediaan air. Berikut adalah tabel hasil uji lanjut berat basah akar yang dinyatakan dalam satuan (g).

Tabel 4. Rerata parameter berat basah akar primer, sekunder dan tersier (g) pada beberapa perlakuan dan tingkat kedalaman.

Perlakuan	BB akar primer		BB akar sekunder		BB akar tersier		Ket.
	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	
T0	10.7a	0b	11.7a	6.9a	24.3a	11.5a	Kedalaman (I) 0-15 cm
T1	10.7a	2.8ab	14.6a	1.55b	22.9a	3.18b	
T2	11.0a	9.2a	14.5a	2.53b	20.6a	3.08b	
T3	9.5a	0.8b	14.2a	1.73b	23.1a	4.38b	
T0	30.5a	11.2a	10.9a	10.6a	5.0a	14.93a	Kedalaman (II) 15-30cm
T1	29.9a	1.05b	8.9ab	2.20b	3.50a	2.23b	
T2	30.1a	2.5ab	8.6ab	3.58b	2.50a	3.45b	
T3	25.8a	5.8ab	6.0b	3.4b	2.70a	4.40b	
T0	15.7a	17.4a	11.1a	7.7a	4.38a	9.05a	Kedalaman (III) >30cm
T1	8.9a	10.7a	9.1a	2.95b	2.35b	2.83b	
T2	10.5a	17.8a	8.1a	4.38b	1.93c	2.78b	
T3	17.5a	8.9a	7.6a	4.08b	4.1ab	3.1b	

Keterangan

BB : Berat basah

kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $P < 0.05$

Adanya pembuatan rorak menyebabkan gangguan perakaran hingga 5 bulan dan akar belum mampu pulih seperti semula. Meskipun pada tanaman dewasa ribuan akar primer baru terus tumbuh dari pangkal batang dan menggantikan akar primer yang telah mati (Thomas *et al*, 2003). Kelapa sawit dengan akar serabutnya berfungsi sebagai penyerap hara yang banyak terkonsentrasi pada kedalaman 0 - 15 cm dan kenyataan di lapangan pemupukan dilakukan dengan cara ditabur/sebar disekitar

pohon menyebabkan kondisi ini semakin permanen. Paul Nelson *et al*, (2006) mengemukakan penyerapan air terbesar terjadi di dekat piringan dibawah rerumpunan diikuti di rumpukan pelepah dan jalan panen. Distribusi vertikal akar aktif terdapat pada kedalaman < 20 cm dari permukaan tanah.

Panjang Akar

Berdasar Tabel 5 terlihat bahwa semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh pada

perkembangan panjang akar primer disemua tingkat kedalaman. Pertambahan panjang akar sekunder dan tersier di kedalaman I, II dan III pada perlakuan T0 terjadi sebagai

pengaruh dari pemberian tan-kos dan tidak adanya gangguan pada tanah disekitar titik pengambilan sampel. Tabel berikut adalah hasil uji lanjut pengukuran panjang akar.

Tabel 5. Rerata panjang akar primer, sekunder dan tersier (cm) pada beberapa perlakuan dan tingkat kedalaman.

Perlakuan	Panjang akar primer		Panjangakar sekunder		Panjangakar tersier		Ket.
	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	
T0	1.21a	1.00a	1.73a	3.55a	5.72a	8.64ba	Kedalaman (I) 0-15 cm
T1	1.30a	1.17a	2.20a	0.91b	11.30a	12.35a	
T2	1.26a	1.09a	2.03a	1.14b	7.04a	5.94b	
T3	1.31a	1.01a	1.77a	0.62b	7.80a	7.15b	
T0	1.38a	1.27a	2.01a	1.33a	7.06a	9.65a	Kedalaman (II) 15-30cm
T1	1.32a	1.01a	1.35a	1.02a	5.14a	4.48b	
T2	1.32a	1.12a	1.12a	0.91a	5.36a	5.72b	
T3	1.40a	1.01a	1.21a	0.86a	5.21a	6.98b	
T0	1.18	1.32a	0.90a	1.39a	4.38a	16.47b	Kedalaman (III) >30cm
T1	1.08a	1.20a	1.06a	0.73b	2.43a	8.80cb	
T2	1.14a	1.29a	1.26a	1.57a	2.66a	27.93a	
T3	1.23a	1.17a	1.32a	0.58b	3.14a	6.81c	

Keterangan

kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $P < 0.05$

Perkembangan dan penetrasi akar dipengaruhi oleh kesuburan tanah dan tidak adanya hambatan mekanis. Perlakuan yang diberikan belum mempengaruhi pertambahan panjang akar primer namun sudah berpengaruh pada perkembangan akar sekunder dan tersier. Perkembangan akar tersier dan kuarterner sudah mulai tampak pada 3 minggu setelah aplikasi tan-kos (Lim *et al*, 2002). T0 mempengaruhi panjang akar sekunder di kedalaman I (3.55 cm) dan III (1.9 cm), hal ini menggambarkan pada kondisi tidak terganggu akar sekunder berkembang baik pada semua tingkat kedalaman. Peningkatan P-tersedia juga menjadi

salah satu penyebab perpanjangan akar tersier menjadi nyata. Happy *et al* (2003) juga menyatakan perpanjangan akar lateral disebabkan adanya kecepatan serapan P. Panjang dan luas akar juga dipengaruhi oleh sifat fisik tanah (Alexander dan Thomas, 2012).

Kerusakan akar akibat pembuatan rorak menyebabkan akar membentuk percabangan dengan arah berbeda karenanya meningkatkan kerapatan akar dengan pola yang beragam tergantung sifat fisik-kimia tanah dan percabangan akar kelapa sawit membentuk sudut $< 90^\circ$ (Jourdan *et al*, 2000). Meskipun secara alami akar primer yang berjumlah ribuan terus tumbuh

dari pangkal batang dan secara kontinyu tumbuh bila ada akar yang mati (Jourdan *et al*, 2000). T0 memberikan peningkatan terhadap panjang akar sejalan dengan pernyataan bahwa jumlah akar terbanyak terdapat dibawah tumpukan tan-kos atau pelepah dimana konsentrasi bahan organik hasil pelapukan dan aktivitas mikroorganisme tinggi (Thomas dan Rolf, 2003). Bertambah panjang akar berarti memperpendek jarak unsur hara mendekati akar melalui mekanisme aliran masa ataupun difusi (Sarwono, 2003).

Berat Kering Akar

Hasil uji lanjut parameter berat kering (BK) pada Tabel 10 terlihat bahwa tan-kos yang diberikan pada permukaan tanah (T0) mampu memberikan perbaikan bagi perkembangan biomassa akar sekunder dan tersier di kedalaman I Perbaikan ini sebagai pengaruh dari tersedianya unsur hara, air, meningkatnya aktivitas flora dan fauna tanah, meningkatnya aerasi tanah dan akar tidak terpapar oleh sinar matahari. Sebagian besar akar aktif berada pada kedalaman 5 – 30 cm dan akar tersier berada pada 10 cm dari permukaan tanah dimana banyak terdapat bahan organik (Lim. *et al*, 2002). Berikut hasil uji lanjut berat kering akar.

Tabel 6. Rerata berat kering akar primer, sekunder dan tersier(g) pada beberapa perlakuan dan tingkat kedalaman.

Perlakuan	BK akar primer		BKakar sekunder		BK akar tersier		Ket.
	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	0 Bln	5 Bln	
T0	3.53a	0.0a	4.80a	1.45a	6.93a	1.90a	Kedalaman (I) 0-15 cm
T1	4.20a	0.68a	5.13a	0.50b	7.13a	1.02ab	
T2	4.40a	1.15a	5.45a	0.63b	6.75a	0.53b	
T3	4.40a	0.13a	4.35a	0.42b	6.95a	0.80b	
T0	10.1a	3.35a	4.68a	2.60a	3.30a	3.20a	Kedalaman (II) 15- 30cm
T1	9.80a	0.33b	4.38a	1.30b	2.6ab	1.43b	
T2	10.2a	0.87b	4.78a	1.50b	1.95b	1.65b	
T3	9.3a	1.4ab	4.20a	1.75b	2.45ab	1.65b	
T0	5.38a	4.65a	4.18a	1.85a	2.88a	2.02a	Kedalaman (III) >30cm
T1	3.25a	2.50a	3.60a	1.13a	2.07ab	1.03b	
T2	4.60a	3.95a	3.38a	1.88a	1.83b	1.15ab	
T3	6.55a	2.07a	3.53a	1.65a	2.60ab	1.62ab	

Keterangan

BK : Berat kering

kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $P < 0.05$

Berat kering akar berkaitan dengan materi penyusun akar dimana akar primer dan sekunder banyak mengandung lignin sedangkan akar tersier dan kuarterner lebih banyak mengandung selulosa. Pemberian tan-kos (T0) berpengaruh positif pada berat kering akar tersier ditiap kedalaman berturut-turut 1. 1.9; 3.2 dan 2.02 g. Berat kering akar juga mencerminkan hasil fotosintat yang didistribusikan ke bagian akar lebih besar (Happy, 2003).

Tersedianya hara, air dan aktivitas mikroorganisme pada T0 mempengaruhi perkembangan akar lebih progresif dan kerapatan akar lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Berat kering akar juga berhubungan dengan jarak dari pangkal batang dan jenis tanah, dimana sampel akar diambil pada jarak 4.0 – 4.25 m dari pohon yang memiliki kerapatan akar sekunder dan tersier yang tinggi. Corley *et al*, (1997) menyatakan pada jarak 0 – 1.2 m dari batang nilai tertinggi terdapat pada jenis tanah tanpa halangan mekanis dan pada jarak 1.2 – 4.8 m dari batang tertinggi pada jenis tanah liat (coastal clay) dan secara kumulatif berat kering akar terbesar pada tanah tanpa halangan mekanis. Corley *et al* (1970) menyatakan berat kering akar dan bunga jantan hanya berkisar 4 – 16% dari total produksi berat kering biomassa per tahun.

Pada kedalaman ≤ 50 cm udara masih cukup tersedia untuk proses fisiologi dalam penyerapan hara, sehingga hal ini mempengaruhi aktivitas akar dalam penyerapan hara dan air. Panjang akar tersier berkembang lebih besar pada kedalaman > 35 cm karena lebih dipengaruhi oleh perannya dalam penyerapan air dan sedikit

hara (Jourdan *et al*, 2000). Total biomassa akar berkaitan erat dengan ketersediaan air tanah, fotosintat dan tingkat aktivitas akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian tan-kos tanpa rorak (T0) meningkatkan KTK tanah (2.8 cmol/kg), N-total (0.18 %), P-tersedia (3.96 ppm), C-organik (0.61 %), K-total (0.30 cmol/kg) dan K-dd (0.9 cmol/kg) lebih baik dibandingkan perlakuan rorak dan pemberian tan-kos. Adanya peningkatan KTK, N-total, P-tersedia, C-organik, K-total dan K-dd berpengaruh nyata terhadap peningkatan berat basah, panjang dan berat kering akar tersier pada perlakuan T0 dibandingkan perlakuan lain. Perlakuan rorak yang diberi tan-kos (T1, T2 dan T3) tidak berpengaruh pada peningkatan diameter, berat basah, panjang dan berat kering akar primer dan sekunder pada 5 bulan setelah perlakuan.

Saran

1. Untuk perbaikan perakaran jangka pendek pemberian tan-kos pada permukaan tanah (T0) dapat dijadikan alternatif.
2. Perlu kajian pengaruh rorak dan tan-kos (T1, T2 dan T3) dalam masa yang lebih lama.
3. Waktu pembuatan rorak dan aplikasi tan-kos dilakukan pada saat bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander Lux and Thomas L. Rost. 2012. **Plant Root Research: The past, the present and the future.** Journal. Annals of Botany 110: 271–280, 2012
- Corley R.H.V, J.J. Hardon and B.J. Wood. 1976. **Oil Palm Research - Development in Crop Science I.** Elsevier Scientific Publishing Company. Netherlands.
- Corley R.H.V. and Tinker P.B. 1997. **The Oil palm.** Fourth Edition. Blackwell Science.
- Corley, R.H.V, J.J. Hardon and Tang Y. 1970. **Analysis of Growth of The Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) Estimate of Growth Parameters and Application in Breeding.** Oil Palm Genetic Laboratory. Layang-Layang. Johor. Malaysia.
- Caliman J.P. and A. Southworth. 1998. **Effect of Drought and Haze on The Performance of Oil Palm.** International Oil Palm Conference. Bali.
- Darmosarkoro. W, E.S Sutarta dan Winarna. 2001. **Penggunaan Kompos Tandan Kosong Sawit pada Tanaman Semusim dan Hortikultura.** Lokakarya Pengelolaan Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit. Medan, 19 – 20 Juni 2001.
- Edy Sigit Sutarta. 2006. **Ilmu Tanah dan Agronomy.** Buletin PPKS.
- Eko K. dan Supadi. 2006. **Pengaruh Pemberian Efluen dan Pembalikan Janjang Kosong Pada Proses Pengomposan Terhadap Ketersediaan Unsur Hara.** MRC. Pekanbaru.
- Happy Widiastuti, Edi Guharja, Nampiah Sukarno, Kosim Darusman, Didiek Hadjar Goenadi dan Sally Smith. 2003. **Arsitekstur Akar Bibit Kelapa Sawit Yang Diinokulasi Beberapa Cendawan Mikoriza Arbuskula.** Menara Perkebunan.
- Iman Y. Harahap, Winarna, Edy Sigit Sutarta. 2000. **Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit : Tinjauan dari Aspek Tanah dan Iklim.** Makalah Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. 25 – 26 April 2000. PPKS. Medan.
- Iyung Pahan. 2007. **Panduan Lengkap Kelapa Sawit.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jourdan. C, N.C. Ferriere G. and Perbal. 2000. **Root System and Gravitropism in the Oil Palm.** Annals of Botany 85: 861-868. 2000.
- Lim Kim Chiew and Zaharah A. Rahman. 2002 . **The Effects Oil Palm EmptyFruit Bunches On Oil Palm Nutrition and Yield, and Soil Chemical.**
- Mangoensoekarjo.2005. **Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit.** Gadjah Mada University Press.
- Memet Hakim. 2007. **Kelapa Sawit Teknis Agronomis dan Manajemennya (Tinjauan Teoritis dan Praktis).** Lembaga Pupuk Indonesia. Jakarta.
- Ng Siew Kee, Helmut von Uexkull, Rolf Hårdter.2003. **Botanical**

- Aspects of the Oil Palm Relevant to Crop Management Properties.** Journal of Oil Palm Research. Vol. 14 No. 2.
- Paul Nelson, Murong Banabas, David R. Scotter and Michael J. Webb. 2006. **Using Soil Water Depletion to Measure Spatial Distribution of Root Activity in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.).** <https://www.springerlink.com>. Diakses pada tanggal 9 Maret 2010.
- Ragil Adiputra. 2009. **Hubungan Serapan Hara dan Kerapatan Akar.** <https://www.ugm.ac.id>. Diakses pada tanggal 12 Februari 2009.
- Sarwono Hardjowigeno. 2003. **Ilmu Tanah.** Akademika Pressindo. Jakarta.
- Suprayogo, D. 2002. **Peran Agroforestry pada Skala Plot : Analisis Komponen Agroforestry sebagai Kunci Keberhasilan atau Kegagalan Pemanfaatan Lahan.** CGIAR.
- Thomas Fairhurst and Rolf Härdter. 2003. **Oil Palm Management for Large and Sustainable Yields.** International Plant Nutrient Institute. Southeast Asia Program. Singapore
- Zainal Abidin. 1984. **Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman.** Angkasa Bandung.