

**Peranan Pupuk Organik dan NPK Majemuk terhadap  
Pertumbuhan Kelapa Sawit TBM 1 di Lahan Marginal**

*The Role of Organic and NPK Compound Fertilizers  
on Growth of One-year-old Oil Palm on Marginal Land*

Yan Sukmawan<sup>1\*</sup>, Sudradjat<sup>2</sup>, dan Sugiyanta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung  
Jl. Soekarno-Hatta No. 10 Rajabasa, Bandar Lampung 35144, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 30 April 2015/Disetujui 9 September 2015

**ABSTRACT**

*Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is the most efficient vegetable oil producer. It produces five to seven times more vegetable oil per hectare than the other vegetable oil producing crops. The objective of this research was to study the role of organic and NPK compound fertilizers application to one-year-old oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) on marginal land. The research was conducted at IPB-Cargill Teaching Farm of Oil Palm, Jonggol, Bogor, West Java from March 2013 to March 2014. The experiment was carried out as factorial experiment in a randomized block design with three replications. The first factor was organic fertilizer consisted of 0, 15, and 30 kg per palm. The second factor was NPK compound fertilizers 15:15:15 consisted of 0, 1.3 and 2.6 kg per palm. The results showed that no interaction effect between organic and NPK compound fertilizers on all of variables observed. Marginal soils in Jonggol required high rate of fertilizers to produce good performance of one-year-old oil palm. Application of 30 kg organic fertilizer per palm or 2.6 kg NPK compound fertilizers 15:15:15 per palm resulted in the highest vegetative growth of one-year-old oil palm on marginal land in Jonggol.*

*Keywords: cow dung, critical nutrient level, slow release fertilizer, Ultisols, vegetative growth*

**ABSTRAK**

*Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan penghasil minyak nabati yang paling efisien. Kelapa sawit mampu menghasilkan minyak nabati lima sampai tujuh kali lebih besar dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari peranan pupuk organik dan NPK majemuk pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tanaman belum menghasilkan (TBM) umur satu tahun di lahan marginal. Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian IPB-Cargill Jonggol, Bogor, Jawa Barat mulai dari bulan Maret 2013 sampai dengan Maret 2014. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 0, 15, dan 30 kg per tanaman. Faktor kedua adalah pupuk NPK majemuk 15:15:15 yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 0, 1.3, dan 2.6 kg per tanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pupuk organik dan NPK majemuk pada semua peubah yang diamati. Tanah marginal Jonggol memerlukan dosis pupuk yang tinggi untuk menghasilkan performa tanaman kelapa sawit TBM 1 yang baik. Pemberian 30 kg pupuk organik atau 2.6 kg pupuk NPK majemuk 15:15:15 untuk setiap tanaman menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit TBM 1 tertinggi di lahan marginal Jonggol.*

*Kata kunci: pertumbuhan vegetatif, pupuk kandang sapi, pupuk lambat tersedia, tingkat kritikal unsur hara, Ultisol*

**PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting bagi subsektor perkebunan dan sebagai penghasil minyak nabati yang menjadi komoditas ekspor unggulan Indonesia. Kelapa sawit menghasilkan minyak per hektar

5-7 kali lebih besar dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lain (Rafflegeau *et al.*, 2010).

Kebutuhan minyak kelapa sawit akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi penduduk (Sayer *et al.*, 2012). Corley (2009) memperkirakan kebutuhan minyak kelapa sawit dunia pada tahun 2050 sekitar 120-156 juta ton, sehingga perlu upaya peningkatan produksi. Peningkatan produksi kelapa sawit dapat dicapai dengan meningkatkan produktivitas kebun-kebun yang sudah ada

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: ysukmawan@polinela.ac.id

dan memperluas areal (Corley, 2009; Phosri *et al.*, 2010; Sayer *et al.*, 2012). Kelapa sawit umumnya dibudidayakan pada tanah-tanah tropika yang memiliki tingkat kesuburan kimia rendah dan sifat fisik yang beragam (Suharta, 2010; Obi dan Udoh, 2012; Paramanathan, 2013). Permasalahan utama yang akan timbul di masa mendatang dalam usaha perluasan areal adalah pergeseran penggunaan lahan-lahan pertanian dari lahan yang subur ke lahan marginal. Oleh karena itu, pemupukan merupakan hal yang penting untuk mengatasi kondisi tanah yang marginal ini khususnya dalam hal kesuburan tanah (Ng *et al.*, 2011). Beberapa penelitian sebelumnya telah menjelaskan tentang pengelolaan lahan marginal untuk budidaya kelapa sawit berupa tanah dengan topografi miring, tanah di daerah kering, tanah yang mengalami pelapukan, tanah sulfat masam, tanah berpasir, dan tanah gambut (Paramanathan, 2013).

Perbaikan kesuburan tanah antara lain dilakukan dengan pemupukan baik berupa pupuk organik atau anorganik. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Leszczynska dan Malina, 2011; Uwumarongie-Ilori *et al.*, 2012). Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan daya menahan air dan kapasitas tukar kation tanah sehingga apabila ditambahkan pupuk anorganik maka pencucian oleh air hujan dan erosi dapat dihambat (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Pemberian pupuk anorganik dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan hara yang tidak dapat disediakan oleh tanah. Unsur hara N, P, dan K merupakan tiga unsur hara makro utama yang dibutuhkan tanaman kelapa sawit. Ketiga unsur hara tersebut dapat disuplai dari pupuk majemuk. Pupuk majemuk umum digunakan pada tahapan pembibitan dan tanaman belum menghasilkan (TBM). Contoh pupuk majemuk yang biasa digunakan di pembibitan kelapa sawit, yaitu NPKMg 15:15:6:4 dan NPKMg 12:12:17:2. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peranan pupuk organik dan pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan kelapa sawit TBM 1 di lahan marginal.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai Maret 2013 sampai dengan Maret 2014 di Blok V Kebun Pendidikan dan Penelitian IPB-Cargill Jonggol, Bogor, Jawa Barat dengan ketinggian 113 m dpl. Tekstur tanah lempung liat berdebu dan diklasifikasikan sebagai Ultisol. Lahan di Blok V tergolong marginal dengan faktor pembatas berupa jumlah bulan kering >3 bulan, kelas drainase terhambat, dan kedalaman tanah <75 cm. Selain itu juga terdapat faktor pembatas berupa ketersediaan hara makro yang tergolong kriteria rendah sampai sangat rendah, yaitu N-total 0.12%, P-tersedia 12.40 ppm, dan K-dd 0.11 me 100 g<sup>-1</sup>. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas *chlorophyll meter* SPAD-502Plus (Konica Minolta, Jepang) dan mesin penggiling (*grinder*). Bahan-bahan yang digunakan adalah kelapa sawit tipe Tenera 'Damimas' umur tiga bulan setelah pindah tanam dan pupuk organik. Pupuk organik dibuat dari bahan dasar berupa kotoran sapi yang telah didekomposisikan dan diperkaya dengan mikroba.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah faktorial dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik dengan tiga taraf, yaitu 0, 15, dan 30 kg per tanaman. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK majemuk 15:15:15, yaitu 0, 1.3, dan 2.6 kg per tanaman, sehingga terdapat sembilan kombinasi perlakuan. Setiap unit percobaan terdiri atas lima tanaman sehingga jumlah total tanaman yang digunakan sebanyak 135 tanaman.

Jarak tanam yang diterapkan adalah 9.2 m x 9.2 m x 9.2 m dengan pola segitiga sama sisi. Setiap tanaman kelapa sawit sudah diberi pupuk dasar berupa 60 kg pupuk organik, 500 g *rock phosphate*, dan 500 g dolomit. Aplikasi pupuk NPK majemuk dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada bulan Maret, Juni, dan Desember 2013. Jumlah pupuk NPK majemuk untuk tiap aplikasi adalah sepertiga total dosis. Pemupukan dilakukan dengan cara menyebarkan pupuk ke daerah piringan. Pupuk organik diaplikasikan satu kali setelah aplikasi pupuk anorganik pada bulan Maret 2013. Pemberian pupuk organik dengan cara ditaburkan secara merata di daerah piringan.

Penetapan C-organik (Walkley dan Black), N-total (Kjeldahl), P-total (HCl 25%), dan K-total (HCl 25%) dalam tanah sesuai dengan Ermadani dan Muzar (2011), sedangkan kadar hara N, P, dan K daun ditetapkan dengan metode pengabuan basah (Balai Penelitian Tanah, 2005). Analisis sifat kimia tanah dan kadar hara daun dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, IPB. Data dianalisis dengan sidik ragam. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

### *Pengukuran Tanggapan Morfologi*

Pertumbuhan vegetatif diukur setiap bulan dari lima tanaman contoh pada tiap perlakuan. Peubah pertumbuhan yang diamati, yaitu produksi pelepah, lingkaran batang, luas daun, dan panjang pelepah. Pengukuran lingkaran batang dilakukan dengan menyertakan pangkal daun sisa dodot. Daun termuda yang telah membuka sempurna ditetapkan sebagai daun pertama (Legros *et al.*, 2009). Cara pengukuran luas daun mengacu pada Hardon *et al.* (1969).

### *Kandungan Klorofil dan Kadar Hara Daun*

Kandungan klorofil ditetapkan tidak secara langsung, yaitu dengan pendekatan nilai indeks kehijauan daun pada pelepah ke-9 yang diukur dengan alat SPAD-502Plus (Farhana *et al.*, 2007). Contoh daun untuk analisis kandungan hara daun diambil dari pelepah ke-9 pada 12 bulan setelah perlakuan (BSP). Pengambilan daun dilakukan dengan mengambil 3 helai daun terpanjang yang terletak di tengah pada masing-masing tanaman contoh. Helai daun dipisahkan dari lidi (*midrib*). Helai daun dikeringkan pada suhu 70 °C selama 48 jam. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan. Contoh kering selanjutnya dianalisis untuk mengukur kadar hara N, P, dan K dalam daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanggap Morfologi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pupuk organik mulai nyata pada 8 BSP,

sedangkan pengaruh perlakuan pupuk NPK majemuk mulai nyata pada 4 BSP (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman kelapa sawit memerlukan waktu untuk *recovery* selama 7 bulan setelah pindah tanam. Respon pertumbuhan tanaman selama 7 bulan awal setelah pindah tanam rendah karena tanaman mengalami *transplanting shock* dan bibit

Tabel 1. Rekapitulasi hasil penelitian pengaruh pupuk organik, NPK majemuk, dan interaksinya terhadap pertumbuhan kelapa sawit TBM 1

Waktu pengamatan (BSP)	Perlakuan	Peubah			
		Produksi pelepah	Luas daun	Panjang pelepah	Lingkar batang
1	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	tn
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
2	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	tn
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
3	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	tn
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
4	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
5	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	*	tn	tn	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
6	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
7	Pupuk organik	tn	tn	tn	tn
	Pupuk NPK majemuk	*	tn	tn	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
8	Pupuk organik	tn	tn	tn	*
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	tn	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
9	Pupuk organik	tn	tn	tn	**
	Pupuk NPK majemuk	tn	tn	**	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
10	Pupuk organik	tn	tn	tn	**
	Pupuk NPK majemuk	**	tn	**	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
11	Pupuk organik	tn	tn	tn	**
	Pupuk NPK majemuk	*	*	*	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn
12	Pupuk organik	tn	tn	tn	**
	Pupuk NPK majemuk	*	*	*	**
	Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn: tidak nyata; \* = nyata pada  $\alpha$  5%; \*\* = nyata pada  $\alpha$  1%; BSP = bulan setelah perlakuan; TBM 1 = tanaman belum menghasilkan umur satu tahun

memerlukan waktu untuk membangun sistem perakaran yang efektif (Goh dan Hardter, 2003). Pemberian pupuk organik hanya berpengaruh terhadap lingkaran batang, namun tidak terhadap produksi pelepah, luas daun, dan panjang pelepah. Pemberian pupuk NPK majemuk secara nyata meningkatkan produksi pelepah, lingkaran batang, luas daun, dan panjang pelepah. Hasil ini diduga disebabkan pengaruh pupuk organik yang lebih lambat dibandingkan dengan pengaruh pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit TBM1. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan pupuk organik dan NPK majemuk pada semua peubah yang mungkin disebabkan tanaman kelapa sawit belum mampu merespon pemberian pupuk organik dan NPK majemuk sampai dengan 12 BSP.

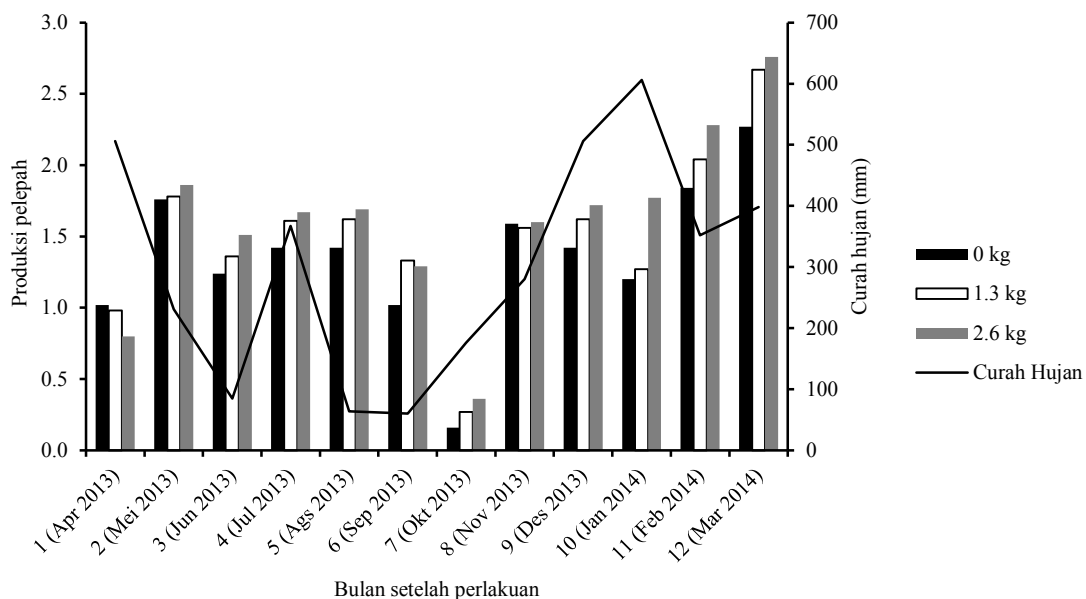
Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi pelepah berkisar antara 16-19 helai pada tahun pertama dan rata-

rata 1.5 helai per bulan (Tabel 2). Jumlah ini lebih rendah dibandingkan dengan produksi pelepah pada kondisi lahan non-marginal, yaitu sekitar 2 helai per bulan (Corley dan Tinker, 2008). Produksi pelepah pada tahun pertama rendah dan selanjutnya akan mencapai maksimum pada tahun kedua (Adam *et al.*, 2011). Produksi pelepah nampaknya juga berkaitan dengan faktor iklim, yaitu curah hujan. Produksi pelepah pada suatu bulan dipengaruhi oleh jumlah curah hujan satu atau dua bulan sebelumnya (Gambar 1). Pemberian 1.3 kg per tanaman dan 2.6 kg per tanaman pupuk NPK majemuk mampu mempertahankan produksi pelepah mendekati normal pada kondisi curah hujan rendah <100 mm per bulan (5 BSP). Akan tetapi, jika tanaman kelapa sawit didera curah hujan rendah <100 mm per bulan selama 2 bulan berturut-turut, produksi pelepah akan mengalami penurunan drastis mencapai kurang dari 0.5

Tabel 2. Pengaruh pupuk organik dan NPK majemuk terhadap produksi pelepah tanaman kelapa sawit TBM 1

Perlakuan	Umur tanaman (BSP)							
	1	3	5	7	9	10	11	12
----- tiap bulan -----								
<b>Pupuk organik</b>								
0 kg	0.9	1.4	1.5	0.3	1.5	1.2	2.0	2.5
15 kg	0.9	1.3	1.6	0.2	1.8	1.5	2.1	2.6
30 kg	1.0	1.4	1.6	0.3	1.5	1.5	2.1	2.6
<b>Pupuk NPK majemuk</b>								
0 kg	1.0	1.2	1.4b	0.2b	1.4	1.2b	1.8b	2.3b
1.3 kg	1.0	1.4	1.6a	0.3ab	1.6	1.3b	2.0ab	2.7a
2.6 kg	0.8	1.5	1.7a	0.4a	1.7	1.8a	2.3a	2.8a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%, BSP = bulan setelah perlakuan; TBM 1 = tanaman belum menghasilkan umur satu tahun



Gambar 1. Pengaruh pupuk NPK majemuk dan kaitannya dengan curah hujan Tahun 2013-2014 terhadap produksi pelepah per bulan

pelepah per bulan. Demikian pula pada curah hujan cukup hingga tinggi (10, 11, dan 12 BSP), dosis 1.3 dan 2.6 kg per tanaman pupuk NPK majemuk menghasilkan produksi pelepah mencapai 17.6 dan 47.5% lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, perlakuan pupuk NPK majemuk juga menunjukkan produksi pelepah lebih banyak mencapai 68.8-125.0% pada saat tanaman kelapa sawit didera curah hujan rendah. Hal ini diduga berkaitan dengan pelarutan unsur hara yang lebih baik pada musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau (Wigena *et al.*, 2006; Sudradjat *et al.*, 2014).

Pemberian 2.6 kg per tanaman pupuk NPK majemuk meningkatkan luas daun dan panjang pelepah masing-masing sebesar 40.3 dan 9.4% jika dibandingkan dengan kontrol pada 12 BSP (Tabel 3). Hasil ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Corley dan Tinker (2008) bahwa luas daun dan panjang pelepah dipengaruhi oleh pemupukan, namun tidak terlalu sensitif terhadap faktor lain. Ukuran tajuk yang berkaitan dengan luas daun, panjang pelepah, dan jumlah anak daun memiliki pola pertumbuhan yang berubah-ubah. Perubahan ukuran tajuk merupakan mekanisme adaptasi untuk pengaturan laju transpirasi sebagai tanggapan terhadap perubahan keseimbangan air tanaman (Yahya dan Manurung, 2002).

Pemberian pupuk organik dengan dosis 15 dan 30 kg per tanaman mampu meningkatkan lingkaran batang masing-masing sebesar 7.6 dan 15% dibandingkan dengan kontrol pada 12 BSP (Tabel 4). Peningkatan lingkaran batang akibat pemberian pupuk organik kemungkinan disebabkan oleh pengaruh pupuk organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah (Tabel 5). Hasil ini sesuai dengan penelitian Uwumarongie-Ilori *et al.* (2012) dan Siallagan *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik mampu meningkatkan lingkaran batang sebagai akibat dari perbaikan sifat fisik dan kimia tanah. Aplikasi pupuk organik bermanfaat bagi tanaman untuk jangka panjang karena unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya dilepaskan secara perlahan-lahan (Ermadani dan Muzar, 2011).

Perlakuan pupuk NPK majemuk dengan dosis 1.3 dan 2.6 kg per tanaman mampu meningkatkan lingkaran batang

masing-masing sebesar 16.2 dan 22.4% dibandingkan dengan kontrol pada 12 BSP. Hasil percobaan menunjukkan bahwa peningkatan lingkaran batang dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K yang terkandung dalam pupuk NPK majemuk. Fungsi unsur N adalah untuk pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, yaitu untuk pembentukan protein, sintesis klorofil, dan proses metabolisme (Goh dan Hardter, 2003; Rachman *et al.*, 2008). Unsur P berperan sebagai unsur pembentuk molekul ATP yang merupakan molekul kaya energi yang dibutuhkan dalam proses metabolisme misalnya sintesis protein, sehingga kahat hara P dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat (Goh dan Hardter, 2003). Unsur K berperan sebagai aktivator enzim, memelihara potensial osmosis dan pengambilan air, serta translokasi hasil fotosintesis keluar daun menuju *sink* (Goh dan Hardter, 2003; Pettigrew, 2008).

#### Kandungan Klorofil dan Kadar Hara Daun

Pemberian pupuk organik dan NPK majemuk sampai dengan dosis tertinggi masih belum mampu meningkatkan kandungan klorofil kelapa sawit TBM1 sampai akhir pengamatan (Tabel 6). Hal ini diduga karena dosis pupuk yang masih belum cukup atau tanaman memerlukan waktu lebih lama untuk dapat merespon pemberian pupuk.

Hasil analisis daun menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik tidak berpengaruh terhadap kadar hara daun. Pemberian pupuk NPK majemuk dengan dosis 2.6 kg per tanaman meningkatkan kadar hara N dan K daun masing-masing sebesar 16.7% dan 38.2% dibandingkan dengan kontrol pada 12 BSP (Tabel 6). Tingkat kritikal konsentrasi hara dalam daun tanaman kelapa sawit muda, yaitu 2.75% untuk N, 0.16% untuk P, dan 1.25% untuk K (Ochs dan Olivin, 1977). Kadar hara P daun tergolong dalam kriteria cukup, namun tidak dipengaruhi oleh pupuk organik dan NPK majemuk. Kadar hara N dan K daun tergolong kriteria tidak cukup.

Penurunan kadar hara daun terjadi pada 12 BSP dibandingkan dengan 6 BSP, yaitu sekitar 20.2-20.4% untuk N, 5.0-5.3% untuk P, dan 29.6-37.5% untuk K. Penurunan

Tabel 3. Pengaruh pupuk organik dan NPK majemuk terhadap luas daun dan panjang pelepah tanaman kelapa sawit TBM 1

Perlakuan	Luas daun (m <sup>2</sup> )				Panjang pelepah (cm)			
	0 BSP	4 BSP	8 BSP	12 BSP	0 BSP	4 BSP	8 BSP	12 BSP
Pupuk organik								
0 kg	0.31	0.73	0.64	0.89	101.11	117.84	132.73	135.76
15 kg	0.31	0.82	0.66	0.95	103.42	122.62	135.13	137.82
30 kg	0.29	0.77	0.62	0.90	101.00	121.60	132.46	135.27
Pupuk NPK majemuk								
0 kg	0.29	0.71	0.62	0.77b	105.42	123.80	133.92	132.48b
1.3 kg	0.30	0.79	0.61	0.88b	98.63	122.62	128.62	131.46b
2.6 kg	0.32	0.82	0.68	1.08a	101.48	121.60	137.78	144.91a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%, BSP = bulan setelah perlakuan; TBM 1 = tanaman belum menghasilkan umur satu tahun

kadar hara daun ini diduga karena faktor cuaca berupa curah hujan tinggi. Aplikasi pupuk majemuk NPK ketiga dilakukan pada akhir bulan Desember. Berdasarkan pengukuran curah hujan di areal, tercatat curah hujan >300 mm terjadi sejak bulan Desember 2013 sampai dengan Maret 2014. Curah hujan yang tinggi selama tiga bulan berturut-turut sejak aplikasi pupuk majemuk NPK diduga menyebabkan tingginya kehilangan hara melalui pencucian. N dan K mudah hilang melalui pencucian, sedangkan P bersifat

immobil dalam tanah dan kehilangan P akibat pencucian tidaklah signifikan. Tingkat pencucian tinggi terutama pada tanah dengan kandungan bahan organik rendah dan pada lahan dengan curah hujan tinggi. Hasil ini didukung oleh pelaporan Lee *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi kadar hara daun yaitu curah hujan.

Secara umum, dosis 2.6 kg per tanaman pupuk NPK majemuk memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan

Tabel 4. Pengaruh pupuk organik dan NPK majemuk terhadap lingkaran batang tanaman kelapa sawit TBM 1

Perlakuan	Lingkaran batang (cm)			
	0 BSP	4 BSP	8 BSP	12 BSP
<b>Pupuk organik</b>				
0 kg	22.53	29.53	35.74b	47.32b
15 kg	22.49	29.99	38.32ab	50.91ab
30 kg	23.08	30.56	40.77a	54.44a
<b>Pupuk NPK majemuk</b>				
0 kg	22.42	27.70b	34.21b	45.09b
1.3 kg	22.42	30.51a	39.40a	53.39a
2.6 kg	23.23	31.87a	41.22a	55.20a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%, BSP = bulan setelah perlakuan; TBM 1 = tanaman belum menghasilkan umur satu tahun

Tabel 5. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap sifat fisik dan kimia tanah setelah perlakuan pada 12 BSP

Dosis	KL (g cm <sup>-3</sup> )	C-org (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
0 kg	1.05	1.12	0.10	114.52	54.0
15 kg	1.02	1.15	0.10	125.97	60.6
30 kg	0.98	1.28	0.11	145.98	75.0

Keterangan: KL = kerapatan lindak; BSP = bulan setelah perlakuan

Tabel 6. Pengaruh pupuk organik dan NPK majemuk terhadap kandungan klorofil dan kadar hara daun kelapa sawit TBM 1 pada 6 dan 12 BSP

Perlakuan	Kandungan klorofil (mg cm <sup>-2</sup> )		N (%)		P (%)		K (%)	
	6 BSP	12 BSP	6 BSP	12 BSP	6 BSP	12 BSP	6 BSP	12 BSP
<b>Pupuk organik</b>								
0 kg	0.033	0.038	2.28	1.78	0.19	0.18	0.93	0.56b
15 kg	0.037	0.039	2.47	1.90	0.20	0.19	1.01	0.62b
30 kg	0.033	0.039	2.34	1.96	0.20	0.19	1.04	0.75a
<b>Pupuk majemuk</b>								
0 kg	0.032	0.038	2.18	1.74b	0.19	0.18	0.88b	0.55b
1.3 kg	0.033	0.038	2.35	1.87b	0.20	0.19	1.02a	0.62b
2.6 kg	0.038	0.040	2.55	2.03a	0.20	0.19	1.08a	0.76a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan faktor perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%, BSP: bulan setelah perlakuan; TBM 1 = tanaman belum menghasilkan umur satu tahun

tanaman kelapa sawit TBM 1. Aplikasi pupuk dosis tinggi biasanya direkomendasikan pada tanah-tanah marginal untuk mempertahankan keseimbangan hara dalam tanah dan meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman (Ng *et al.*, 2011).

### KESIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pupuk organik dan pupuk NPK majemuk pada semua peubah pengamatan. Tanah marginal Jonggol memerlukan dosis pupuk yang tinggi untuk menghasilkan performa tanaman kelapa sawit TBM1 yang baik. Peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit TBM1 di lahan marginal Jonggol dapat dicapai dengan pemberian 30 kg pupuk organik atau 2.6 kg pupuk NPK majemuk (15:15:15) untuk setiap tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H., M. Collin, F. Richaud, T. Beule, D. Cros, A. Omore, L. Nodichao, B. Nouy, J.W. Tregear. 2011. Environmental regulation of sex determination in oil palm: current knowledge and insights from other species. *Ann. Bot.* 108:1529-1537.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor, ID.
- Corley, R.H.V., P.B.H. Tinker. 2008. *The Oil Palm*. 4th ed. John Wiley & Sons, Oxford, UK.
- Corley, R.H.V. 2009. How much oil palm do we need? *Environ. Sci. Policy* 12:134-139.
- Ermadani, A. Muzar. 2011. Pengaruh aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap hasil kedelai dan perubahan sifat kimia tanah Ultisol. *J. Agron. Indonesia* 39:160-167.
- Farhana, M.A., M.R. Yusop, M.H. Harun, A.K. Din. 2007. Performance of tenera population for the chlorophyll contents and yield component. p. 701-705. *Proceedings of the PIPOC 2007 vol 2*. Malaysia 26-30 Agustus 2007.
- Goh, K.J., R. Hardter. 2003. General oil palm nutrition. p. 191-230. *In* T.H. Fairhurst, R. Hardter (Eds.). *Oil Palm – Management for Large and Sustainable Yields*. Potash and Phosphate Institute of Canada, Norcross, Canada.
- Hardon, J.J., C.N. Williams, I. Watson. 1969. Leaf area and yield in the oil palm in Malaya. *Expl. Agric.* 5:25-32.
- Lee, C., A.R. Zaharah, M.H. Musa, M.S. Norizan, C. Tan. 2011. Leaf nutrient concentration in oil palm as affected by genotypes, irrigation and terrain. *J. Oil Palm Environ.* 2:38-47.
- Legros, S., I. Mialet-Sera, J.P. Caliman, F.A. Siregar, A. Clement-Vidal, D. Fabre, M. Dingkuhn. 2009. Phenology, growth and physiological adjustments of oil palm (*Elaeis guineensis*) to sink limitation induced by fruit pruning. *Ann. Bot.* 104:1183-1194.
- Leszczynska, D., J.K. Malina. 2011. Effect of organic matter from various sources on yield and quality of plant on soils contaminated with heavy metals. *Ecol. Chem. Eng. S.* 18:501-507.
- Ng, P.H.C., H.H. Gan, K.J. Goh. 2011. Soil nutrient changes in Ultisols under oil palm in Johor, Malaysia. *J. Oil Palm Environ.* 2:93-104.
- Obi, J.C., B.T. Udoh. 2012. Nutrient budget for optimal oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) yield on coastal plain sands soils of Akwa Ibom State Nigeria. *Open J. Soil Sci.* 2:289-298.
- Ochs, R., J. Olivin. 1977. Le diagnostic foliaire pour le controle de la nutrition des plantations de palmiers à huile: Prélèvement des échantillons foliaires. *Oléagineux* 32: 211-216.
- Paramanathan, S. 2013. Managing marginal soils for sustainable growth of oil palms in the tropics. *J. Oil Palm Environ.* 4:1-16.
- Pettigrew, W.T. 2008. Potassium influences on yield and quality production for maize, wheat, soybean, and cotton. *Physiol. Plant* 131:670-681.
- Phosri, C., A. Rodriguez, I.A. Sanders, P. Jeffries. 2010. The role of mycorrhizas in more sustainable oil palm cultivation. *Agric., Ecosyst. Environ.* 135:187-193.
- Prasetyo, B.H., D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering Indonesia. *J. Litbang Pertan.* 25:39-47.
- Rachman, I.A., S. Djuniwati, K. Idris. 2008. Pengaruh bahan organik dan pupuk NPK terhadap serapan hara dan produksi jagung di Inceptisol Ternate. *J. Tanah Lingk.* 10:7-13.
- Rafflegeau, S., I. Michel-Dounias, B. Tailliez, B. Ndigui, F. Papy. 2010. Unexpected N and K nutrition diagnosis in oil palm smallholdings using references of high-yielding industrial plantations. *Agron. Sustain. Dev.* 30:777-787.

- Sayer, J., J. Ghazoul, P. Nelson, A.K. Boedhihartono. 2012. Oil palm expansion transforms tropical landscapes and livelihoods. *Global Food Secur.* 1:114-119.
- Siallagan, I., Sudradjat, Hariyadi. 2014. Optimasi dosis pupuk organik dan NPK majemuk pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. *J. Agron. Indonesia* 42:166-172.
- Sudradjat, Y. Sukmawan, Sugiyanta. 2014. Influence of manure, nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer application on growth of one-year-old oil palms on marginal soil in Jonggol, Bogor, Indonesia. *J. Tropic. Crop Sci.* 1:18-24.
- Suharta N. 2010. Karakteristik dan permasalahan tanah marginal dari batuan sedimen masam di Kalimantan. *J. Litbang Pertan.* 29:139-146.
- Uwumarongie-Ilori, E.G., B.B. Sulaiman-Ilobu, O. Ederion, A. Imogie, B.O. Imoisi, N. Garuba, M. Ugbah. 2012. Vegetative growth performance of oil palm (*Elaeis guineensis*) seedlings in response to inorganic and organic fertilizer. *Greener J. Agric. Sci.* 2:26-30.
- Wigena, I.G.P., J. Purnomo, E. Tuherkih, A. Saleh. 2006. Pengaruh pupuk "slow release" majemuk padat terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit muda pada Xanthic Hapludox di Merangin, Jambi. *J. Tanah Iklim* 24:10-19.
- Yahya, S., A. Manurung. 2002. Kejut tanam pindah cara cabutan pada pembibitan kelapa sawit. *Bul. Agron.* 30:12-20.