

Optimasi Paket Pupuk Tunggal pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan Umur Satu Tahun

Optimization of Single Fertilizer Package on One Year Old Oil Palm Trees

Hidayat Saputra^{1*}, Sudradjat², dan Sudirman Yahya²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (Lampung University)

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung-Lampung, Indonesia

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

Diterima 30 April 2014/Disetujui 3 September 2014

ABSTRACT

Effective and efficient fertilization is affected by fertilizer dose, and therefore information on the appropriate dose of a single fertilizer for oil palm will be beneficial to increase the efficiency and effectiveness of fertilization in oil palm plantations. The objectives of this research were to study the response patterns and to determine optimum rate of single fertilizer package related to the growth of one year old oil palm trees. The experiment was conducted from March 2013 to February 2014 at IPB-Cargill Teaching and Research Farm of Oil Palm, Jonggol Bogor. The experiment was arranged in randomized block design with one factor and replicated three times. The treatments were four single fertilizer package as followed: control, 300 g urea + 375 g SP-36 + 350 g KCl + 25 g boric acid + 25 g CuSO₄.5H₂O, 600 g urea + 750 g SP-36 + 700 g KCl + 25 g boric acid + 25 g CuSO₄.5H₂O, 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl + 25 g boric acid + 25 g CuSO₄.5H₂O per plant. The result showed that application of single fertilizer package significantly increased the growth of young oil palm linearly as shown by plant height, stem girth, leaf area of frond number 9, chlorophyll and P content of the leaves and quadratically on leaf number at the last observation. The optimum rate of single fertilizer for one year old oil palm trees had not been attained at this research because the plant growth response to fertilization was still linear.

Keywords: inorganic, leaf frond number 9, optimum rate, growth response, stem girth

ABSTRAK

Pemupukan yang efektif dan efisien dipengaruhi oleh dosis pupuk, sehingga informasi mengenai dosis pupuk tunggal yang tepat untuk tanaman kelapa sawit akan bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan di perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan menentukan pola respons pertumbuhan tanaman terhadap pengaruh paket pupuk tunggal dan menentukan dosis optimum paket pupuk tunggal untuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan umur satu tahun. Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian IPB Kecamatan Jonggol, Bogor dari Maret 2012 sampai Februari 2013. Rancangan perlakuan faktor tunggal dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan, terdiri dari empat perlakuan yaitu kontrol, 300 g urea + 375 g SP-36 + 350 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O, 600 g urea + 750 g SP-36 + 700 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O, 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian paket tunggal pupuk urea, SP-36 dan KCl meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit secara linier sebagaimana ditunjukkan oleh peubah tinggi tanaman, lingkaran batang, luas daun, kadar klorofil dan kadar P daun; dan secara kuadrat pada jumlah pelepah daun pada akhir pengamatan. Dosis optimum paket pupuk tunggal untuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan umur satu tahun belum tercapai pada penelitian ini karena respon pertumbuhan tanaman terhadap pemupukan masih berpola linier.

Kata kunci: anorganik, dosis optimum, lingkaran batang, pelepah ke-9, respon pertumbuhan

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia terutama sebagai penghasil devisa

negara. Kelapa sawit tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan tetapi juga bahan baku industri, farmasi dan bahan bakar nabati atau biodiesel (Palupi dan Dediwiryanto, 2008; Zulkifli *et al.*, 2010; Murphy, 2014). Produktivitas buah kelapa sawit dipengaruhi oleh banyak faktor seperti iklim, tanah, curah hujan, potensi genetik tanaman dan pemeliharaan tanaman (Adam *et al.*, 2005; Wigena *et al.*, 2009; Zuraidah *et al.*, 2012). Salah satu faktor yang

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: putraganda21@yahoo.com

berperan penting yaitu pemeliharaan tanaman dalam hal ini pemupukan. Biaya pemupukan berkisar antara 40-60% dari biaya pemeliharaan tanaman atau sekitar 30% dari total biaya produksi (Goh dan Hardter, 2003). Tujuan pemupukan adalah menyediakan hara yang cukup bagi tanaman (Tarmizi dan Tayeb, 2006; Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara esensial untuk pertumbuhan dan perkembangannya, baik unsur hara makro maupun mikro. Unsur hara makro utama untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit adalah nitrogen, fosfor dan kalium (Tarmizi dan Tayeb, 2006). Unsur-unsur hara tersebut dapat diperoleh dari pupuk anorganik yang bersumber dari Urea, SP-36 dan KCl. Nitrogen berperan dalam memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, penyusun dari banyak senyawa seperti klorofil, asam-asam amino, protein, asam nukleat dan asam-asam organik serta meningkatkan kualitas daun (Rubio *et al.*, 2009). Fosfor berperan dalam pembelahan sel, pembentukan buah, bunga, dan biji, kematangan tanaman, merangsang perkembangan rambut akar, kualitas hasil tanaman dan ketahanan terhadap penyakit (Goh dan Hardter, 2003; Boroomand dan Grouh, 2012). Kalium berperan dalam proses fisiologis tanaman diantaranya sebagai aktivator enzim, pengaturan turgor sel, transpor hara dan air, meningkatkan daya tahan tanaman, sintesis minyak, jumlah dan ukuran tandan (Goh dan Hardter, 2003).

Ruhnayat (2007) menyatakan bahwa pemupukan yang efektif dan efisien dipengaruhi oleh jenis dan dosis pupuk. Informasi mengenai dosis pupuk tunggal N, P, dan K yang tepat untuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan umur satu tahun akan bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi dan keefektifan pemupukan perkebunan kelapa sawit di suatu daerah (Tarmizi dan Tayeb, 2006; Webb, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah menentukan pola respons pertumbuhan tanaman terhadap pengaruh pemberian paket pupuk tunggal dan menentukan dosis optimum paket pupuk tunggal untuk tanaman kelapa sawit belum menghasilkan umur satu tahun di Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB, Jonggol Bogor.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan dari bulan Maret 2013 sampai dengan Februari 2014 di Kebun Pendidikan dan Penelitian Kelapa Sawit IPB-Cargill, Jonggol Bogor yang terletak pada ketinggian tempat 113 m di atas permukaan laut. Bahan-bahan yang digunakan adalah tanaman kelapa sawit belum menghasilkan berumur 3 bulan setelah pindah tanam jenis Tenera varietas Damimas dari PT Sinarmas, pupuk urea, SP-36, KCl dan cat kuku. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, meteran kain, jangka sorong, SPAD-502 *plus chlorophyll meter*, dan mikroskop. Rancangan yang digunakan adalah faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL), terdiri atas empat perlakuan pemupukan, yaitu: pupuk dasar yang terdiri atas pupuk organik kotoran sapi 60 kg, Rock Phosphate 500 g, dan dolomit 500 g per lubang (P0), paket pupuk 300 g urea + 375 g SP-36 + 350 g KCl + 25 g borat +

25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (P1), paket pupuk 600 g urea + 750 g SP-36 + 700 g KCl + 25 g borat + 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, (P2) dan paket pupuk 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl + 25 g borat + 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ per tanaman (P3). Perlakuan P1, P2, dan P3 juga ditambahkan dengan pupuk dasar (P0).

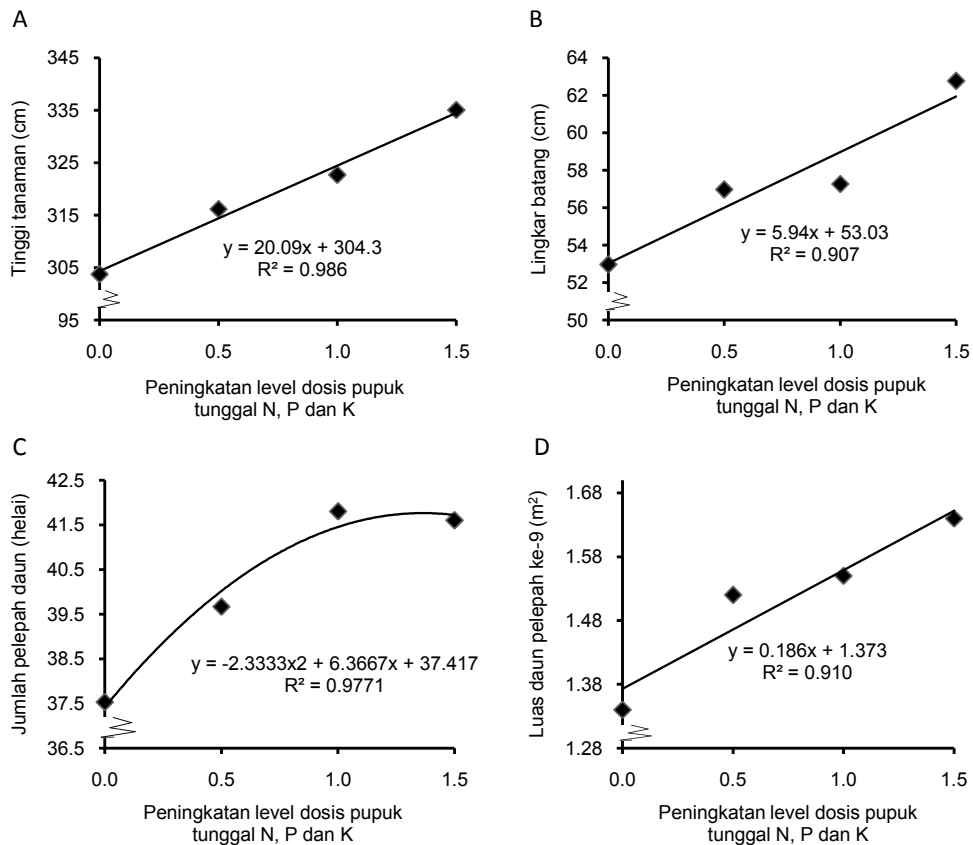
Penentuan paket dosis pupuk tersebut berdasarkan rekomendasi pemupukan dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit, yaitu 600 g urea, 750 g SP-36, 700 g KCl, 25 g borat dan 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ per tanaman (Winarna *et al.*, 2007), sedangkan pupuk dasar yang digunakan terdiri atas pupuk organik kotoran sapi 60 kg, Rock Phosphate 500 g, dan dolomit 500 g per lubang yang diberikan pada saat penanaman. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan setiap satuan percobaan terdiri atas lima tanaman kelapa sawit sehingga total tanaman yang digunakan sebanyak 60 tanaman. Pemberian pupuk dilakukan sebanyak tiga kali yaitu setiap empat bulan (pada Maret, Juli, dan Desember 2013) dengan dosis pemupukan masing-masing sepertiga dari total dosis perlakuan. Pemupukan urea, SP-36 dan KCl dilakukan pada pagi atau sore hari dengan cara menaburkan pupuk pada larikan dan piringan kelapa sawit (Soon dan Hoong, 2002) kecuali aplikasi pupuk borat yang ditebar pada ketiak-ketiak pelepah daun (Goh dan Hardter, 2003).

Peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah daun, panjang pelepah ke-9 dan luas daun pelepah ke-9. Peubah morfologi diamati setiap satu bulan selama 12 bulan, mulai dari Maret 2013 sampai dengan Februari 2014. Luas daun pelepah ke-9 dihitung dengan mengacu rumus Hardon *et al.* (1969). Jumlah klorofil daun diamati setiap 4 bulan selama 12 bulan, yang dihitung dengan rumus Farhana *et al.* (2007): $Y = 0.0007x - 0.0059$, dimana: Y = kandungan klorofil dan X = nilai hasil pengukuran SPAD-502, dan kadar hara N, P dan K jaringan daun diamati pada akhir penelitian. Analisis data menggunakan sidik ragam, apabila dalam sidik ragam pada taraf 5% terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji kontras polynomial orthogonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanggap Morfologi Tanaman

Perlakuan paket pupuk tunggal berpengaruh nyata secara linier terhadap peubah tinggi tanaman (10-12 BSP), lingkaran batang (8-12 BSP), luas daun pelepah ke-9 (12 BSP) dan jumlah pelepah daun (5-8 BSP), sementara pada 9-12 BSP jumlah pelepah daun berpengaruh nyata secara kuadratik (Gambar 1). Pengaruh linier menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian paket dosis pupuk tunggal (P1, P2 dan P3) maka tinggi tanaman, lingkaran batang dan luas daun pelepah ke-9 akan semakin meningkat hingga dosis tertinggi, yaitu 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl + 25 g borat + 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ g per tanaman (P3) (Tabel 1). Peningkatan tinggi tanaman, lingkaran batang dan luas daun pelepah ke-9 hingga dosis tertinggi (P3) masing-masing sebesar 10.3%, 18.5% dan 22.4% dibandingkan kontrol pada 12 BSP. Tarmizi dan Tayeb (2006) menyatakan bahwa tanaman kelapa sawit muda membutuhkan jumlah nutrisi hara yang banyak untuk pertumbuhan yang maksimal.



Gambar 1. Kurva dan persamaan regresi respons tinggi tanaman (A), lingkar batang (B), jumlah pelepah daun (C) dan luas daun pelepah ke-9 (D) terhadap peningkatan taraf dosis paket pupuk tunggal pada 12 BSP

Pemberian paket pupuk tunggal berpengaruh nyata secara kuadratik pada 9-12 BSP terhadap jumlah pelepah daun (Tabel 1). Pengaruh kuadratik menunjukkan bahwa pemberian paket pupuk tunggal meningkatkan jumlah pelepah daun hingga dosis optimum dan kemudian menurun pada dosis tertinggi (P3). Dasar teori dalam penetapan dosis optimum adalah dengan turunan pertama fungsi kuadratik, fungsi tersebut dapat mewakili keadaan hara dalam kondisi kahat, cukup dan berlebihan (Webb, 2009; Amisnaipa *et al.*, 2009). Namun jumlah pelepah daun tidak dapat dipakai sebagai acuan penentuan dosis optimum karena lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan (Adam *et al.*, 2011), sehingga pada penelitian ini dosis optimum paket pupuk tunggal belum bisa ditentukan.

Pemberian paket pupuk tunggal secara umum mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit yang lebih baik dibandingkan kontrol. Peningkatan pertumbuhan tertinggi terjadi pada peubah luas daun pelepah ke-9, yaitu sebesar 22% lebih luas dibandingkan kontrol. Nilai korelasi menunjukkan bahwa luas daun pelepah ke-9 berkorelasi sangat nyata positif terhadap tinggi tanaman (0.90), lingkar batang (0.77) dan jumlah pelepah daun (0.89) (Tabel 3), sehingga apabila luas daun pelepah ke-9 semakin luas maka proses fotosintesis meningkat dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, lingkar batang dan jumlah pelepah daun. Corley dan Mook (1972) menyatakan bahwa aplikasi pupuk N, P dan K mampu meningkatkan berat

kering tanaman kelapa sawit melalui peningkatan luas daun dan laju asimilasi bersih tanaman. Luz *et al.* (2006) melaporkan bahwa pemberian pupuk nitrogen meningkatkan dan mempercepat pertumbuhan bibit tanaman “lady palm” (*Rhapis excels*). Hasil penelitian lain menyatakan bahwa pemberian pupuk N, P dan K mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit baik di pembibitan utama maupun di lapang (Kasno *et al.*, 2010; Jannah *et al.*, 2012; Uwumarongie *et al.*, 2012; Poleuleng *et al.*, 2013).

Tanggap Fisiologi Tanaman

Pemberian paket pupuk tunggal berpengaruh nyata secara linier meningkatkan jumlah klorofil daun pada 8 dan 12 BSP kecuali pada 4 BSP berpengaruh nyata secara kuadratik (Tabel 2). Peningkatan kadar klorofil daun hingga dosis tertinggi (P3) sebesar 17.5% dibandingkan kontrol pada 12 BSP (Gambar 2a). Pemberian pupuk urea meningkatkan ketersediaan hara N yang menjadi faktor penting dalam pembentukan klorofil. Korelasi antara kadar klorofil dan kadar N daun nyata positif (0.582) (Tabel 2), yang menunjukkan bahwa dengan meningkatnya kadar N daun maka kadar klorofil meningkat yang juga akan meningkatkan fotosintesis. Jumlah klorofil yang tinggi menandakan bahwa proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik sehingga tanaman mendapatkan energi untuk pertumbuhannya (Suharno *et al.*, 2007; Boussadia, 2010; Ai dan Banyo, 2011).

Tabel 1. Pengaruh paket dosis pupuk tunggal pada tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah daun dan luas daun pelepah ke-9 pada 0, 5, 8, 9, 10, 11 dan 12 BSP

Paket dosis pupuk tunggal	Umur tanaman (BSP)						
	0 BSP	5 BSP	8 BSP	9 BSP	10 BSP	11 BSP	12 BSP
Tinggi tanaman (cm)							
P0	166.33	230.63	278.76	286.26	291.83	294.26	303.73
P1	159.86	220.13	273.70	286.20	296.40	304.63	316.16
P2	151.26	225.16	282.13	293.60	298.70	308.30	322.66
P3	160.53	226.33	283.76	300.16	309.10	321.00	335.06
Pola respons ϕ	tn	tn	tn	tn	L**	L**	L**
Lingkaran batang (cm)							
P0	21.60	37.80	46.06	47.73	49.66	51.10	52.96
P1	19.80	38.10	48.93	50.86	52.96	54.63	56.96
P2	18.66	39.70	49.90	51.96	53.93	55.73	57.26
P3	19.03	40.73	53.03	55.53	57.93	60.13	62.76
Pola respons ϕ	tn	tn	L**	L**	L**	L**	L**
Jumlah pelepah daun (helai)							
P0	13.60	23.10	28.80	31.30	33.10	35.00	37.50
P1	13.40	23.50	29.60	32.30	34.80	37.20	39.70
P2	13.70	24.60	30.90	33.70	36.30	39.10	41.80
P3	13.60	24.60	30.60	33.60	36.10	39.00	41.60
Pola respons ϕ	tn	L**	L**	Q*	Q*	Q*	Q*
Luas daun pelepah ke-9 (m ²)							
P0	0.45	1.01	1.10	1.22	1.14	1.13	1.34
P1	0.53	1.05	1.22	1.35	1.22	1.17	1.52
P2	0.53	1.09	1.24	1.38	1.22	1.21	1.55
P3	0.58	1.20	1.25	1.45	1.29	1.27	1.64
Pola respons ϕ	tn	tn	tn	tn	tn	tn	L**

Keterangan: ϕ = Uji kontras polinomial ortogonal; L = Linier; Q = Kuadratik; tn = tidak nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = Berbeda nyata pada taraf 1%, BSP (Bulan Setelah Perlakuan). P0 = pupuk organik 60 kg, Rock Phosphate 500 dan dolomit 500 lubang⁻¹; P1 = 300 g urea + 350 g SP-36 + 350 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O; P2 = 600 g urea + 750 g SP-36 + 700 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O; P3 = 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl, P1 – P3 ditambah pupuk dasar (P0)

Tabel 2. Pengaruh paket dosis pupuk tunggal pada kadar klorofil dan kadar hara daun pelepah ke-9

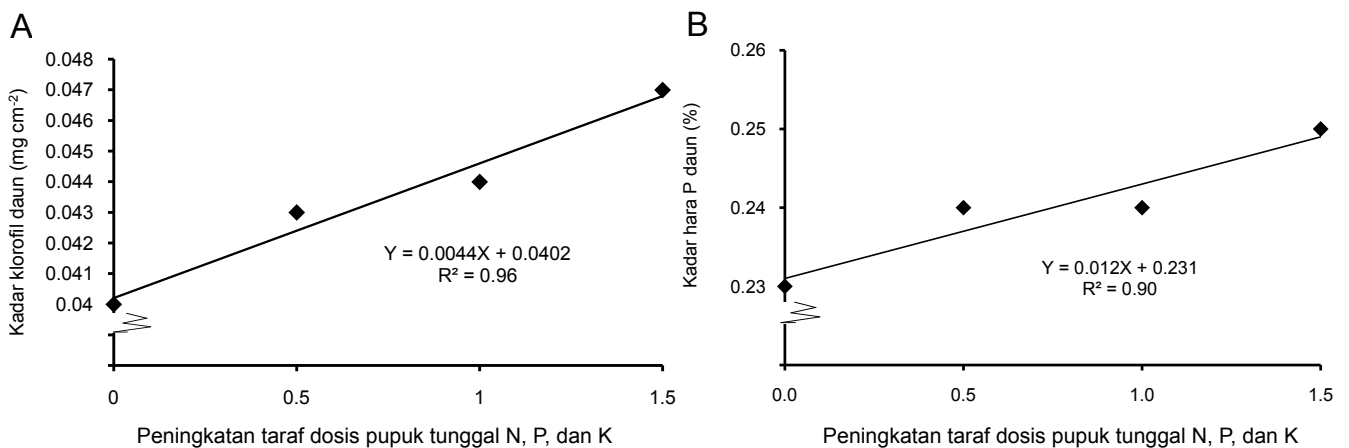
Paket dosis pupuk tunggal	Kadar klorofil (mg cm ⁻²)			Kadar hara daun (%) pada 12 BSP		
	4 BSP	8 BSP	12 BSP	N	P	K
P0	0.041	0.040	0.040	2.39	0.23	0.88
P1	0.045	0.042	0.043	2.51	0.24	0.91
P2	0.047	0.043	0.044	2.57	0.24	0.95
P3	0.047	0.044	0.047	2.73	0.25	1.02
Pola respons ϕ	Q*	L**	L**	tn	L**	tn

Keterangan: ϕ = Uji kontras polinomial ortogonal; L = Linier; Q = Kuadratik; tn = tidak nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = Berbeda nyata pada taraf 1%, BSP (Bulan Setelah Perlakuan). P0 = pupuk organik 60 kg, Rock Phosphate 500 dan dolomit 500 lubang⁻¹; P1 = 300 g urea + 350 g SP-36 + 350 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O; P2 = 600 g urea + 750 g SP-36 + 700 g KCl + 25 g borat + 25 g CuSO₄.5H₂O; P3 = 900 g urea + 1125 g SP-36 + 1050 g KCl, P1 – P3 ditambah pupuk dasar (P0)

Pemberian paket pupuk tunggal berpengaruh nyata secara linier terhadap kandungan hara P daun, namun tidak untuk N dan K pada 12 BSP (Tabel 2). Peningkatan dosis paket pupuk tunggal akan meningkatkan kadar hara P jaringan daun kelapa sawit sebesar 8.7% dibandingkan kontrol (Gambar 2b). Goh dan Hardter (2003) menyatakan bahwa fosfor berperan dalam merangsang perkembangan perakaran tanaman kelapa sawit sehingga mampu meningkatkan penggunaan dan pengangkutan hara tanaman. Nilai korelasi (Tabel 3) menunjukkan bahwa kadar P daun berkorelasi nyata positif terhadap tinggi tanaman (0.79), jumlah pelepah (0.72), lingkaran batang (0.83), dan luas daun pelepah ke-9 (0.76), sehingga adanya peningkatan kadar P daun akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Goh dan Hardter (2003) menyatakan bahwa fosfor secara fisiologis berperan dalam sintesis ATP, asam nukleat, fosfolipid dan heksos fosfat, yang berfungsi dalam transformasi CHO menjadi senyawa glukosa dan karbohidrat dalam fotosintesis.

Kadar hara N dan K daun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun rata-rata kadar hara N dan K jaringan daun semakin meningkat

dengan meningkatnya dosis pupuk hingga dosis tertinggi (Tabel 2). Kadar hara jaringan daun kelapa sawit pada 12 BSP yaitu 2.39-2.73% N, 0.23-0.25% P dan 0.88-1.02% K. Sementara *critical nutrient level* daun pelepah ke-9 tanaman kelapa sawit belum menghasilkan yaitu 2.75% N, 0.16% P dan 1.25% K (Ochs dan Olvin, 1977). Hasil ini memberikan indikasi bahwa konsentrasi hara jaringan daun hingga dosis pupuk tertinggi untuk kadar P daun telah melewati *critical nutrient level*, sementara kadar N dan K daun belum mencapai *critical nutrient level*. Belum tercapainya dosis optimum paket pupuk tunggal pada penelitian ini diduga karena kadar N dan K daun masih di bawah *critical nutrient level* terutama kadar K daun, sehingga keseimbangan kadar hara dalam tanaman belum tercapai meskipun kadar P daun telah cukup. Kadar K daun masih terus meningkat dengan meningkatnya dosis paket pupuk tunggal, untuk itu dosis pupuk perlu ditingkatkan agar tercapai keseimbangan kadar hara dalam tanaman, terutama untuk pupuk K dan diharapkan pengaruh paket pupuk tunggal akan membentuk pola respons kuadratik sehingga dosis optimum dapat ditentukan.



Gambar 2. Kurva dan persamaan regresi respons kadar klorofil daun (A) dan kadar hara P daun (B) terhadap peningkatan taraf dosis paket pupuk tunggal pada 12 BSP

Tabel 3. Hasil analisis korelasi antar peubah pengamatan pada 12 BSP

Peubah	TT	JP	LB	LD	KL	ND	PD	KD
TT	1*							
JP	0.830***	1*						
LB	0.906**	0.711**	1*					
LD	0.903**	0.891**	0.776**	1*				
KL	0.921**	0.832**	0.942**	0.816**	1*			
ND	0.490tn	0.401tn	0.467tn	0.320tn	0.582*	1*		
PD	0.790**	0.727**	0.836**	0.758**	0.870**	0.601*	1*	
KD	0.807**	0.683*	0.755**	0.699**	0.766**	0.620*	0.611*	1*

Keterangan: a = nilai korelasi pearson * = nyata pada $\alpha = 5\%$; ** = nyata pada $\alpha = 1\%$; tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$; TT = tinggi tanaman; LB = lingkaran batang; JP = jumlah pelepah; LD = luas daun pelepah ke-9; KL = kadar klorofil; ND = kadar N daun; PD = kadar P daun; KD = kadar K daun

KESIMPULAN

Secara umum pemberian paket pupuk tunggal meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit secara linier pada peubah tinggi tanaman, lingkaran batang, luas daun, kadar klorofil dan kadar P daun; dan secara kuadrat pada jumlah pelepah daun pada akhir pengamatan. Dosis optimum paket pemupukan tunggal untuk tanaman kelapa sawit umur satu tahun belum dapat ditentukan pada rentang dosis paket pupuk tunggal yang digunakan pada penelitian ini, karena belum tercapainya keseimbangan hara didalam tanaman terutama untuk hara K sehingga respons pertumbuhan tanaman secara umum masih berpola linier.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H., S. Jouannic, J. Escoute, Y. Duval, J.L. Verdeil, J.W. Tregear. 2005. Reproductive developmental complexity in the African oil palm (*Elaeis guineensis*, Arecaceae). *Amer. J. Bot.* 92:1836-1852.
- Adam, H., M. Collin, F. Richaud, T. Beule, D. Cros, A. Omere, L. Nodichao, B. Nouy, J.W. Tregear. 2011. Environmental regulation of sex determination in oil palm: current knowledge and insights from other species. *Annals Bot.* 108:1529-1537.
- Ai, N.S., Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *J. Ilmiah Sains.* 11:166-173.
- Amisnaipa, A.D. Susila, R. Situmorang, W. Purnomo. 2009. Penentuan kebutuhan pupuk kalium untuk budidaya tomat menggunakan irigasi tetes dan mulsa polyethylene. *J. Agron. Indonesia* 37:115-122.
- Boroomand, N., M.S.H. Grouh. 2012. Macroelements nutrition (NPK) of medicinal plants. *J. Med. Plants Res.* 6:2249-2255.
- Boussadia. 2010. Effect of nitrogen deficiency on leaf photosynthesis, carbohydrate status and biomass production in two olive cultivars 'Meski' and 'Koroneoko. *Sci Hort.* 123:336-342.
- Corley, R.H.V., C.K. Mook. 1972. Effects of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium on growth of the oil palm. *Exp. Agric.* 8:347-353.
- 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. *International Palm Oil Congress (Agriculture, Biotechnology & Sustainability). Proceedings of the PIPOC 2007 vol 2. Malaysia* 26-30 Agustus 2007.
- Goh, K.J., R. Hardter. 2003. General oil palm nutrition. p. 191-228. *In T. Fairhurst, R. Hardter (Eds). Oil Palm Management for Large and Sustainable Yields.*
- Hardon, J.J., C.N. Williams, I. Watson. 1969. Leaf area and yield in the oil palm in Malaya. *Exp. Agric.* 5:25-32.
- Jannah, N., F. Abdul, Marhanuddin. 2012. Pengaruh macam dan dosis pupuk NPK pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Media Sains.* 4:48-54.
- Kasno, A., Sudirman, M.T. Sutriadi. 2010. Efektifitas beberapa deposit fosfat alam Indonesia sebagai pupuk sumber fosfor terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tanah ultisol. *J. Litri* 16:165-171.
- Luz, P.B., A.R. Tavares, P.D.O.P. Paiva, L.A.L. Massoli, F.F.A. Aguiar, S. Kanashiro, G.C. Stancato, P.R.C. Landgraf. 2006. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on early growth of seedlings of *Rhapis excelsa* (Lady Palm). *Ciencia Agrotec.* 30:429-434.
- Murphy, J.D. 2014. The future of oil palm as a major global crop opportunities and challenges. *J. Oil Palm Res.* 26:1-4.
- Ochs, R., J. Olvin. 1977. Le Diagnostic foliare pour le controle de la nutrition des plantations de palmier's a huile: prelevement des echantillons foliaires. *Oleagineux.* 32:211-216.
- Palupi, E.R., Y. Dediwiryanto. 2008. Kajian karakter toleransi terhadap cekaman kekeringan pada empat genotipe bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Bul. Agron.* 36:24-32.
- Poleuleng, A.D., L. Asrul, H.L. Hernusye. 2013. Evaluasi pemupukan tanaman kelapa sawit pada dua afdeling PTPN XIV Burau Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. *J. Agroplantae.* 2:65-76.
- Prasetyo, B.H., D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian.* 25:39-47.
- Rubio, V., R. Bustos, M.L. Irigoyen, L.X. Cardona, T.M. Rojas, A.J. Paz. 2009. Plant hormones and nutrient signaling. *Plant Mol. Biol.* 69:361-373.
- Ruhnayat, A. 2007. Penentuan kebutuhan pokok unsur hara N, P, K untuk pertumbuhan tanaman panili (*Vanilla planifolia*). *Bul. Litro.* 18:49-59.
- Soon, B.B.F., H.W. Hoong. 2002. Agronomic practices to alleviate soil and surface runoff losses in a palm oil estate. *Malaysian J. Soil Sci.* 6:53-64.
- Suharno, I. Mawardi, Setiabudi, N. Lunga, S. Tjitrosemito. 2007. Efisiensi penggunaan nitrogen pada tipe vegetasi yang berbeda di stasiun penelitian Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. *Biodiversitas.* 8:287-294.

- Tarmizi, A.M., M.D. Tayeb. 2006. Nutrient demands of tenera oil palm planted on inland soil of Malaysia. *J. Oil Palm Res.* 18:204-209.
- Uwumarongie, I.E.G., B.B.S. Ilobua, O. Ederiona, A. Imogiea, B.O. Imoisib, N. Garubab, M. Ugbaha. 2012. Vegetative growth performance of oil palm (*Elaeis guineensis*) seedlings in response to inorganic and organic fertilizers. *Greener J. Agric. Sci.* 2:26-30.
- Webb, M.J. 2009. A conceptual framework for determining economically optimal fertiliser use in oil palm plantations with factorial fertiliser trials. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 83:163-178.
- Wigena, I.G.P., Sudradjat, S.R.P. Sitorus, H. Siregar. 2009. Karakterisasi tanah dan iklim serta kesesuaiannya untuk kebun kelapa sawit plasma di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *J. Tanah Iklim.* 30:1-16.
- Winarna, W. Darmosarkoro, E.S. Sutarta. 2007. Teknologi pemupukan tanaman kelapa sawit. hal. 153-166. *Dalam* W. Darmosarkoro, E.S. Sutarta, Winarna (Eds.). *Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi 1.* Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Zulkifli, H., M. Halimah, K.W. Chan, Y.M. Cho, W.M. Basri. 2010. Life cycle assessment for oil palm fresh fruit bunch production from continued land use for oil palm planted on mineral soil. *J. Oil Palm Res.* 22:887-894.
- Zuraidah, Y., M.A. Tarmizi, H.M. Haniff, S.A. Rahim. 2012. Oil palm adaptation to compacted alluvial soil (*typic endoaquepts*) in Malaysia. *J. Oil Palm Res.* 24: 1533-1541.