

KAJIAN PEMUPUKAN MIKRO MAJEMUK PADA KELAPA SAWIT DI LAHAN PASANG SURUT PROVINSI RIAU

Nurhayati, Masganti dan Hery Widyanto ¹⁾

¹⁾ Peneliti Pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan komoditas strategis yang mendukung pertumbuhan perekonomian Indonesia, apalagi dengan kondisi semakin menipisnya sumber minyak bumi dan gas alam di dunia. Selain pupuk makro, pupuk mikro juga sangat penting untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kelapa sawit. Penelitian pemberian pupuk mikro majemuk terhadap tanaman kelapa sawit telah dilaksanakan di lahan pasang surut tipe C di Kecamatan Siak Kecil, Kabupaten Bengkalis. Tujuan kegiatan ini untuk mengetahui respon pupuk mikro majemuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 (empat) perlakuan dosis pupuk, yang diulang 3 (tiga) kali. Perlakuan yang digunakan berturut-turut adalah (pohon/tahun): A) 5 kg NPK Phonska; B) 3 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Ponska; C) 5 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Ponska ; D) 5 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Kebomas. Variabel pengamatan yang dikumpulkan adalah: produksi, biaya tenaga kerja, harga TBS, analisis usaha tani, dan pendapatan petani. Hasil analisis tanah awal menunjukkan kandungan hara lokasi kegiatan pada kisaran sangat rendah sampai rendah. Satu tahun pengamatan menunjukkan perlakuan C memberikan produksi TBS tertinggi sebesar 30,62 ton/ha, disusul dengan perlakuan D sebesar 30,22 ton/ha, perlakuan B sebesar 29,7 ton/ha, dan terakhir perlakuan A sebesar 29,4 ton/ha. Hasil perhitungan R/C ratio menunjukkan bahwa usahatani ini efisien. Nilai tertinggi dihasilkan perlakuan A disusul perlakuan B dan C, dan terendah perlakuan D. Efektifitas tertinggi dihasilkan dari perlakuan C dengan nilai RAE 100%.

Kata kunci: pupuk, kelapa sawit, pasang surut

ABSTRACT

As the world's supply of oil and gas continue to diminish, oil palm becomes a strategic commodity that support Indonesian economic growth. Micronutrients are very important for oil palm growth and yield. This study was conducted in Siak Kecil District, Bengkalis Regency. The experimental design used was group randomized design with 4 fertilizer dosages treatments and 3 replications for all 4 treatments. The treatments were A) 5 kg NPK Phonska; B) 3 kg Micro Compound Fertilizer + 5 kg NPK Ponska; C) 5 kg Micro Compound Fertilizer + 5 kg NPK Ponska; D) 5 kg Micro Compound Fertilizer + 5 kg NPK Kebomas. Data and parameters that observed including yield, labor cost, oil palm fresh fruit bunches (FFB) price, farming system analysis, and the farmers' income. Preliminary soil analysis result shows the soil nutrient content on the study site in the range very low to low. The study result indicate the following: the treatment C give the highest yield 30.62 T.ha⁻¹, treatment D give yield 30.22 T.ha⁻¹, and the treatment give the lowest yield. The result of R / C ratio shows that oil palm production is efficient. The highest value is obtained by treatment A followed by treatment of B and C, and the lowest was treatment D. The highest effectiveness resulted from treatment C with 100% value RAE.

Keywords : *fertilizer, oil palm, tidal land*

PENDAHULUAN

Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia meningkat pesat dalam kurun waktu 20 tahun terakhir dari lahan seluas 1.126.677 ha pada tahun 1990 menjadi 4.158.077 ha pada tahun 2000, kemudian meningkat menjadi 7.824.623 ha pada tahun 2010 (Ditjenbun, 2010). Dari total luas lahan kelapa sawit di atas, Provinsi Riau memiliki luas lahan kelapa sawit terbesar di Indonesia, yaitu sekitar 1.815.313 ha atau sekitar 23% dari luas lahan kelapa sawit di Indonesia (Ditjenbun, 2010). Perkembangan luasan areal kelapa sawit yang cukup pesat tersebut antara lain didorong oleh stabilnya harga komoditas kelapa sawit di pasaran internasional. Untuk memenuhi permintaan pasar akan komoditas kelapa sawit, maka harus dilakukan inovasi-inovasi diantaranya teknologi optimasi produktivitas lahan.

Saat ini, pengembangan perkebunan kelapa sawit sudah mulai banyak dilakukan pada lahan pasang surut. Luas lahan pasang surut di Indonesia sekitar 8,354 juta Ha, terluas berada di Sumatera (2,502 juta Ha), Kalimantan (2,301 juta Ha), Papua (2,262 juta Ha), dan sisanya di Sulawesi dan Maluku (0,932 juta Ha) (BBSDL, 2014). Seperti diketahui, lahan pasang surut merupakan lahan marginal yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai areal budidaya kelapa sawit, pada karakteristik lahan maupun luasannya. Meskipun demikian, terkait dengan karakteristik tanahnya, pengembangan kelapa sawit di lahan pasang surut dihadapkan pada berbagai tantangan baik dalam pengelolaan lahan, kultur teknis maupun investasi untuk pembangunan infrastruktur.

Untuk mempertahankan produktivitas tanaman kelapa sawit tetap stabil dan mengoptimalkan produktivitasnya, maka pemupukan menjadi penting. Permasalahan yang muncul di lapangan, adalah ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang belum optimal, sehingga belum memenuhi kebutuhan hara tanaman, kurangnya unsur hara akan menimbulkan gejala defisiensi yang spesifik selain turunnya pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kelapa sawit, sedangkan kelebihan unsur hara terutama unsur hara mikro dapat menyebabkan keracunan tanaman. Jika pemberian pupuk tidak tepat, maka pertumbuhan tanaman akan tertekan (Lubis, 1992; Pahan, 2007). Pemupukan yang tidak sesuai dengan kebutuhan hara tanaman (berlebihan atau kekurangan) selain tidak efisien, mengganggu keseimbangan hara dalam tanah, dan tanaman juga dapat mencemari lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan suatu rekomendasi pemupukan yang tepat sehingga produktivitas tanaman dapat ditingkatkan.

Pupuk mikro majemuk dikembangkan untuk perkebunan kelapa sawit dan dapat digunakan di berbagai kondisi dan jenis lahan perkebunan kelapa sawit, termasuk salah satunya di lahan pasang surut. Pupuk ini mengandung unsur: CaCO_3 , B, Zn, dan Cu. Fungsi dari unsur-unsur hara (Ca, B, Zn dan Cu) dan dampak yang di akibatkan bila terjadi kekurangan pada tanaman antara lain: (1) Kalsium (Ca), berfungsi untuk mengurangi keasaman yang berlebihan dalam cairan sel, memperlambat permeabilitas dinding sel, dan pada pertumbuhan akar rambut. Dampak dari kekurangan unsur Ca adalah titik tumbuh pada

pucuk dan akar mati, kuncup bunga dan buah gugur prematur, warna buah yang tidak merata, buah menjadi retak – retak, tangkai bunga membusuk, buah kosong karena bijinya gagal terbentuk, daun muda berwarna cokelat dan terus menggulung, daun terpilin dan mengerut. (2) Borium (B), berfungsi untuk membantu sintesa protein, membantu metabolisme karbohidrat, mengatur kebutuhan air di dalam tanaman, membentuk serat dan biji, dan merangsang proses penuaan tanaman sehingga jumlah bunga dan hasil panen meningkat. Dampak dari kekurangan unsur B menyebabkan titik tumbuh tanaman tidak berkembang. (3) Seng (Zn), berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur pembentukan asam indoleasetik, berperan aktif dalam transformasi karbohidrat. Dampak dari kekurangan unsur Zn menyebabkan daun muda klorosis, tumbuh memanjang berbentuk sabit, ditemukan bercak – bercak warna pucat di antara tulang daun, pada daun tua bercak – bercak tersebut di sepanjang tulang daun utama. (4) Cuprum (Cu), berfungsi sebagai katalisator dalam proses pernafasan dan perombakan karbohidrat, salah satu elemen dalam pembentukan vitamin A, secara tidak langsung juga berperan dalam pembentukan klorofil. Dampak dari kekurangan unsur Cu menyebabkan daun muda akan menguning, pertumbuhannya tertekan kemudian akan berubah menjadi putih, sedangkan pada daun – daun tua akan gugur (Mengel and Kirby, 1987; Darmosarkoro, 2003; Leiwakabessy dan Sutandi).

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui respon pupuk mikro majemuk

terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit di lahan pasang surut.

METODE PENELITIAN

Pengujian pupuk Micro Majemuk untuk tanaman kelapa sawit dilaksanakan di kebun kelapa sawit di Desa Sungai Siput, Kecamatan Siak Kecil, Kabupaten Bengkalis, selama 1,5 tahun dimulai bulan Januari 2013 hingga Juni 2014.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 (empat) perlakuan yang diulang 3 (tiga) kali. Adapun jumlah tanaman dalam setiap perlakuan terdiri dari 14 pohon antara perlakuan dipisahkan oleh satu baris tanaman sebagai "*border*", luasan kegiatan sekitar 2 (dua) hektar. Susunan perlakuan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan dan Dosis Pupuk Kelapa Sawit

No	Perlakuan	Dosis Pupuk (Kg/Pohon/Thn)	
		Pupuk Mikro Majemuk	Pupuk NPK
1	A	0 (Kontrol)	Phonska 5 kg/pohon/tahun
2	B	3	Phonska 5 kg/pohon/tahun
3	C	5	Phonska 5 kg/pohon/tahun
4	D	5	NPK Kebomas 5 kg/tahun

Tanaman kelapa sawit ditanam dengan pola segitiga sama sisi masing-masing 9 (sembilan) m. Tanaman *border* yang dipupuk sesuai anjuran perusahaan/kebiasaan petani setempat.

Pupuk NPK dan Mikro Majemuk diberikan 2 (dua) kali setahun pada awal dan akhir musim hujan (Januari dan Juli). Sebelum

dilakukan pemupukan, piringan tanaman kelapa sawit dibersihkan dari rumput dan kotoran lainnya. Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara penaburan secara merata mulai dari 0,5 m dari pohon sampai pinggiran piringan melingkar tanaman. Pemupukan NPK dan Mikro Majemuk dilakukan secara bersamaan dengan diaduk/dicampur secara merata. Pada areal berteras, 2/3 pupuk disebar pada bagian dalam teras dekat dinding bukit dan sisanya 1/3 diberikan pada bagian luar teras.

Pemeliharaan dengan cara membersihkan gulma dalam piringan agar pupuk yang diberikan dapat diserap tanaman secara optimal.

Sebelum dilakukan pemupukan, contoh tanah diambil selanjutnya dianalisis sifat kimia meliputi pH (H₂O dan KCl), C-organik, N-total, P dan K total (ekstrak HCl 25%), P-tersedia Bray 1, nilai tukar kation Ca, Mg, K dan Na ekstrak NH₄O-Ac 1N pH 7, kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation (KTK). Contoh daun juga diambil untuk dianalisis kandungan hara N, P, K, Ca, Mg dan S. Contoh tanaman dianalisis mengikuti prosedur baku Eviati dan Sulaiman, 2009.

Pengambilan sampel daun di lahan dengan sistem diagonal, diambil 30 helai dari 3 (tiga) tanaman. Anak contoh tersebut selanjutnya digabung menjadi satu, untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium.

Analisis daun berguna untuk mengetahui keadaan tanaman pada saat itu. Pelepah yang dijadikan sample adalah pelepah ke 17. Pelepah ke 17 merupakan pelepah yang terletak pada spiral yang sama dengan pelepah 1 (pelepah 1 adalah pelepah termuda yang telah membuka sempurna). Posisi pelepah 17 terletak berlawanan

dengan posisi spiral, apabila spiral tanaman kelapa sawit ke kanan, maka posisinya sedikit agak ke kiri dan sebaliknya. Daun tersebut sangat sensitif terhadap lingkungan tumbuhnya, baik itu respon pemupukan, pemeliharaan tumbuhan maupun faktor lainnya. Analisa daun dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah tanaman dalam kondisi sehat atau tidak (kebutuhan nutrisinya terpenuhi atau tidak).

Setelah pemupukan dilakukan pengambilan contoh daun setelah setahun perlakuan pemupukan untuk mengetahui kandungan hara N, P, K, Ca, Mg dan S dalam daun yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keseimbangan hara dalam tanaman.

Analisis tanaman bertujuan untuk mengetahui status hara tanaman atau adanya kahat hara, juga dapat digunakan untuk menetapkan kebutuhan pupuk dengan cara mengkombinasikan status hara tanah dan kebutuhan tanaman. Prosedur pengambilan contoh tanaman (daun) untuk analisis jaringan tanaman berdasarkan metode baku (Jones, *et al.*, 1991), yaitu daun-daun tengah (tanpa lidi) pada pelepah ke 17 dan daun-daun tengah (tanpa lidi) pada pelepah ke 9.

Kegiatan pemanenan dilakukan setiap dua minggu atau mengikuti kebiasaan setempat, hasil panen (kelapa sawit) ditimbang jumlah dan bobot Tandan Buah Segar (TBS) nya, data hasil panen selanjutnya digabung dan dihitung secara akumulasi per satu bulan sekali untuk mendapatkan nilai produktivitasnya.

Data yang diperlukan untuk analisis usahatani menggunakan jenis data primer dan sekunder. Parameter pengamatan yang dikumpulkan adalah: luas lahan perkebunan

sawit, varietas yang digunakan, produksi, umur kelapa sawit, biaya tenaga kerja, harga TBS, dan pendapatan petani.

Kelayakan usahatani kelapa sawit dihitung dari besaran R/C dan B/C rasio. Untuk membandingkan efektivitas pupuk yang diteliti terhadap pu.

$$\text{RAE (\%)} = \frac{\text{Produksi perlakuan} - \text{Produksi kontrol}}{\text{Produksi standar} - \text{produksi kontrol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis tanah awal

Analisis tanah awal dilakukan terhadap contoh tanah yang mewakili kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm (Tabel 2). Tanah bereaksi masam (pH rendah). Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H⁺) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H⁺ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Nilai pH tanah pada kedalaman 0-20 cm adalah 4,4 dan pada kedalaman 20-40 cm lebih rendah sebesar 4,3; keduanya termasuk kriteria sangat masam. Kondisi pH mendekati netral, transfer kation-kation akan lebih mudah, sehingga hara dalam keadaan tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Usaha untuk meningkatkan pH tanah dapat dilakukan dengan pemupukan dan pengapuran.

Tabel 2. Hasil Analisis Awal Sampel Tanah

No	Parameter	Hasil Analisis		Kriteria Penilaian	
		Kedalaman (cm)			
		0-20	20-40	0-20	20-40
1.	pH H ₂ O	4,4	4,3	sangat masam	sangat masam
2.	pH KCl	3,6	3,5	-	-
3.	C-organik (%)	1,85	0,77	rendah	sangat rendah
4.	N-total (%)	0,17	0,09	rendah	sangat rendah
5.	C/N Rasio	11	9	sedang	rendah
6.	P-tersedia (ppm)	5	2	rendah	sangat rendah
7.	KTK (me/100 g)	10,30	9,60	rendah	rendah
8.	Al-dd (me/100 g)	0,52	0,34	-	-
9.	H-dd (me/100 g)	3,09	5,5	-	-
10.	Fe (ppm)	171	56	sangat tinggi	sangat tinggi
11.	Cu (ppm)	0,2	0,1	sangat rendah	sangat rendah
12.	Zn (ppm)	3,0	1,5	cukup tinggi	cukup tinggi
13.	Mn (ppm)	20	9	tinggi	tinggi

C organik tanah menunjukkan kadar bahan organik yang terkandung dalam tanah. Terlihat bahwa kandungan C-organik tanah pada kisaran rendah sampai sangat rendah. Nitrogen tanah merupakan unsur esensial bagi tanaman. Bahan organik merupakan sumber N utama di dalam tanah. Kadar N tanah biasanya sebagai indikator basis untuk menentukan dosis pemupukan Urea. Fungsi N adalah memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau. Gejala kekurangan N, tanaman tumbuh kerdil, pertumbuhan akar terbatas dan daun-daun kuning dan gugur. Kadar N tanah di lokasi kegiatan berkisar dari rendah sampai sangat rendah.

P-tersedia tanah di lokasi kegiatan berkisar dari rendah sampai sangat rendah.

Sumber unsur P di tanah untuk tanaman bersumber dari mineral yang terdapat dalam tanah, bahan organik tanah, dan pupuk buatan seperti TSP atau SP36. Kapasitas Tukar Kation (KTK) tergolong pada kriteria rendah. KTK merupakan sifat kimia tanah yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah. KTK tanah menggambarkan kation-kation tanah seperti kation Ca, Mg, Na dan K dapat ditukarkan dan diserap oleh perakaran tanaman.

Kandungan unsure mikro Fe dan Mn tergolong pada criteria tinggi sampai sangat tinggi, sedangkan Zn pada kriteria sedang dan Cu pada kriteria rendah. Unsur mikro adalah unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif kecil, namun sangat penting dan mutlak di perlukan oleh tanaman sebagai makanan, bila berlebihan akan menjadi racun bagi tanaman tersebut. Kekurangan unsur mikro ini dapat diatasi dengan pemberian pupuk seperti Petro Kalsipalm, yang selain memiliki kandungan unsur makro juga mengandung unsur mikro.

Hasil analisis Daun Kelapa Sawit Awal

Tabel 3. Hasil Analisis Awal Sampel Daun Kelapa Sawit

No	Unsur	Hasil Analisis	Kriteria
1	N (%)	2,54	optimum
2	P (%)	0,167	optimum
3	K (%)	0,69	defisiensi
4	Mg (%)	0,45	optimum
5	B (ppm)	13	defisiensi

Dari hasil analisis daun tanaman kelapa sawit diperoleh bahwa kondisi N, P, dan Mg

tanaman berada dalam kondisi optimum. Sementara kandungan K dan B mengalami defisiensi.

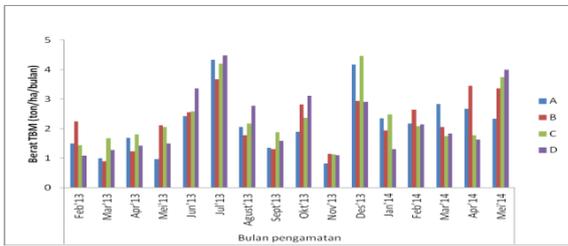
Pupuk Mikro Majemuk sangat baik digunakan untuk mencukupi kebutuhan hara makro dan mikro. Pupuk ini mengandung unsur : CaCO₃ min. 80%; B min 1%; Zn min. 0,5%; Cu min. 0,5%; Kadar Air Max. 5% dan pH 7-9. Borium berfungsi untuk membantu sintesa protein, membantu metabolisme karbohidrat, mengatur kebutuhan air di dalam tanaman, membentuk serat dan biji, dan merangsang proses penebaran tanaman sehingga jumlah bunga dan hasil panen meningkat. Dampak dari kekurangan unsur B menyebabkan titik tumbuh tanaman tidak berkembang.

Produksi TBS Kelapa Sawit

Tandan Buah Segar (TBS) merupakan variabel agronomi perkembangan generatif yang menggambarkan produktivitas tanaman kelapa sawit. Produksi TBS kelapa sawit dipengaruhi oleh jenis klon dan faktor lingkungan (Lumbangaol 2012). Produksi kelapa sawit pada setiap perlakuan pemupukan sangat bervariasi, akan tetapi TBS pada perlakuan B, C, dan D berada di atas perlakuan A (kontrol).

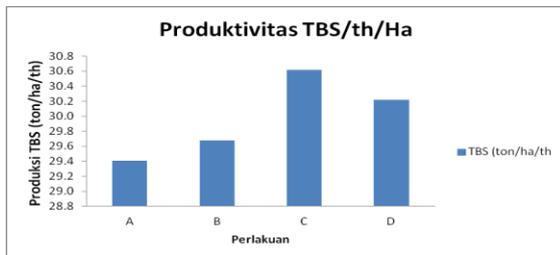
Produksi TBS perbulan bervariasi selama 16 bulan pengamatan (Gambar 1), terlihat produksi terendah pada bulan Maret tahun 2013 dan November 2013, tertinggi pada bulan Juli 2013 dan Desember 2013. Hasil penelitian Nurhayati *et al* (2014), melaporkan ada kecenderungan tinggi muka air tanah mempengaruhi produksi TBS bulanan. Penurunan produksi TBS terlihat setelah dua bulan penurunan muka air tanah, dan

peningkatan produksi terlihat setelah dua bulan menaikkan muka air tanah.



Gambar 1. Produksi TBS selama 16 bulan pengamatan

Total produksi TBS selama setahun pengamatan (Juni 2013 - Mei 2014) (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan C dan D memberikan produksi TBS tertinggi sebesar 30,62 ton/ha, disusul dengan perlakuan D sebesar 30,22 ton/ha..



Gambar 2 . Total produksi TBS selama satu tahun pengamatan

Hasil Analisis Usahatani

Berdasarkan hasil analisis usahatani (Tabel 8) menunjukkan hasil yang tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan keuntungan Rp. 30.720.596,-

Kelayakan usahatani kelapa sawit dihitung dari besaran R/C ratio. Hasil perhitungan R/C ratio usaha pertanaman kelapa sawit berkisar antara 4,0–5,5 tertinggi pada perlakuan A. Hasil ini menunjukkan bahwa keseluruhan analisis ekonomi R/C ratio usaha pertanaman kelapa sawit berada di atas angka

1, sehingga usahatani kelapa sawit yang ada efisien untuk diusahakan. Tingginya nilai R/C rasio ini disebabkan tanaman kelapa sawit telah berumur 7-10 tahun. Perlakuan C memberikan nilai RAE yang paling tinggi daripada perlakuan lainnya yaitu 100%, artinya mempunyai efektivitas yang paling tinggi dari perlakuan lainnya.

Tabel 4. Hasil analisis usahatani

Biaya usahatani:	A	B	C	D
a. Tenaga kerja (Rp.)	4.630.500	4.657.785	4.751.529	4.711.569
b. Sarana produksi (Rp.)	2.192.000	3.014.000	3.562.000	4.820.000
Total (Rp.)	6.822.500	7.671.785	8.313.529	9.531.569
Penerimaan:				
Produksi (ton/ha/th)	29,41	29,68	30,62	30,22
Penerimaan (Rp.)	37.491.375	37.839.450	39.034.125	38.524.125
Laba (Rp.)	30.668.876	30.167.665	30.720.596	28.992.556
B/C ratio	4,5	3,9	3,7	3,0
R/C ratio	5,5	4,9	4,7	4,0
RAE	-	25	100	67

KESIMPULAN

1. Perlakuan C (5 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Phonska/pohon/tahun) memberikan produksi TBS tertinggi sebesar 30,62 ton/ha, disusul dengan perlakuan D (5 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Kebomas/pohon/tahun) sebesar 30,22 ton/ha, perlakuan B (3 kg Mikro Majemuk + 5 kg NPK Phonska/pohon/tahun) sebesar 29,7 ton/ha, dan terakhir perlakuan A (5 kg NPK Phonska/pohon/tahun) sebesar 29,4 ton/ha.
2. Hasil perhitungan R/C ratio usaha pertanaman kelapa sawit berkisar antara 4,0–5,5. Hasil ini menunjukkan bahwa keseluruhan analisis ekonomi R/C ratio usaha pertanaman kelapa sawit berada di

atas angka 1, sehingga usahatani kelapa sawit yang ada efisien untuk diusahakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Kelapa Sawit dan Kebutuhan Unsur Hara. <http://WordPress.com>. 10 Desember 2012
- BBSDLP. 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Laporan Teknis 1/BBSDLP/10/2014, Edisi ke-1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 56 Hlm.
- Darmosarkoro, W. 2003. Defisiensi dan malnutrisi hara pada tanaman kelapa sawit. *Dalam*. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Darmosakoro, W; Sutarta, ES, dan Winarna (eds), Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Hal.93-98.
- Darmosarkoro, W., E.S. Sutarta dan Winarna. 2003. Teknologi pemupukan tanaman kelapa sawit. *Dalam*. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Hal:113-134.
- Ditjenbun. 2010. [http:// ditjenbun.deptan.go.id](http://ditjenbun.deptan.go.id) Eviati dan Sulaiman. 2009. Petunjuk Teknis. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 Hal.
- Jones, Jr., J.B. Wolf, and H. A. Mills. 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publ. Co. Athens, Georgia.
- Leiwakabessy, F.M dan A. Sutandi. 2004. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Tanah. Fakultas pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, Bandar Kuala.
- Mengel, K. and E. Kirby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Bern, Switzerland.
- Ngurah D. 2012. Budidaya dan Pemeliharaan Tanaman Perkebunan. <http://WordPress.com>. 10 Desember 2012.
- Nurhayati, S. Saputra, A.D. Putra, I.N. Istina, dan A. Jamil. Pengelolaan Kesuburan Tanah, Produktivitas dan Keuntungan Sistem Tumpang Sari (Kelapa Sawit + Nenas) di Lahan Gambut Provinsi Riau.
- Pahan, I. 2007. Panduan Kelapa sawit. Penebar Swadaya. Jakarta
- Watulunyu. 2010. Lahan Rawa Pasang Surut untuk Budidaya Kelapa Sawit. <http://WordPress.com>. 10 Desember 2012