

UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI DAN LANGKAH ALTERNATIF PEMUPUKAN PADA TANAMAN KELAPA SAWIT

E. S. Sutarta dan Winarna

paya peningkatan efisiensi pemupukan harus dilakukan melalui berbagai cara, khususnya peningkatan ketepatan pemupukan dan perbaikan kondisi lahan. Ketepatan pemupukan mencakup jenis, dosis, waktu dan cara pemupukan, sedangkan perbaikan kondisi lahan dilakukan melalui aplikasi bahan organik dan pengendalian gulma. Selain itu terdapat beberapa langkah alternatif yang dapat ditempuh, seperti: pemilihan jenis pupuk yang ekonomis dan penentuan prioritas tanaman yang segera dipupuk. Pemilihan jenis pupuk harus selalu mempertimbangkan aspek mutu, ekonomis, dan pertimbangan teknis lain lain seperti kondisi lahan. Pengurangan dosis pupuk sedapat mungkin tidak dilakukan mengingat pengaruhnya yang tidak menguntungkan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Namun demikian jika jumlah pupuk yang tersedia tidak mencukupi, prioritas tanaman yang perlu segera dipupuk ditentukan dengan mengutamakan tanaman belum menghasilkan, tanaman yang produktivitasnya tinggi, tanaman yang menunjukkan gejala defisiensi berat, dan tanaman pada tanah yang ketersediaan haranya rendah.

1. DENDAHULUAN

Produktivitas tanaman kelapa sawit yang tinggi sangat bergantung pada jenis bahan tanaman, kondisi iklim, jenis tanah, serta kultur teknis yang diterapkan seperti pemupukan, konservasi tanah dan air, dan proteksi tanaman. Pemupukan merupakan salah satu komponen biaya pemeliharaan terbesar pada tanaman kelapa sawit. Di Indonesia biaya pemupukan diperkirakan dapat mencapai 60% dari biaya pemeliharaan tanaman menghasilkan, sementara di Malaysia angka tersebut mencapai 65% (3) atau sekitar 30 35% terhadap biaya

produksi (7). Oleh sebab itu pemupukan yang tepat sangat penting untuk mencapai efisiensi dan efektivitas pemupukan.

Kondisi perekonomian nasional yang tidak menguntungkan beberapa tahun ter akhir dan rendahnya harga produk kelapa sawit khususnya tandan buah segar dan CPO pada akhir tahun 2000 dan awal tahun 2001 menyebabkan banyak pekebun yang tidak mampu memberikan pupuk sesuai dengan anjuran dari pusat penelitian. Kondisi semacam itu merupakan hal yang secara berkala terjadi pada komoditi tanaman kelapa sawit sehingga perlu di rumuskan kebijakan pemupukan disaat kondisi ekonomi maupun keuangan perusahaan

kurang baik. Kebijakan ini sekaligus dapat dijadikan pedoman di bidang pemupukan bagi para pekebun kelapa sawit.

2. FAKTOR PENYEBAB RENDAHNYA EFISIENSI PEMUPUKAN

2.1. Ketidaktepatan Pemupukan

Sejak tahun 1998 realisasi pemupukan yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit masih belum sepenuhnya sesuai dengan sasaran, yaitu tepat jenis, dosis, waktu, dan cara. Jenis pupuk yang dipakai di beberapa kebun masih belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Harga pupuk yang relatif mahal menjadi salah satu sebab banyaknya pupuk-pupuk berkualitas rendah dengan harga murah digunakan di perkebunan kelapa sawit.

Data dari beberapa perkebunan menunjukkan rendahnya realisasi pemupukan pada tahun 1999 hingga awal 2001. Realisasi pemupukan pada tahun 1999 dari beberapa perkebunan bervariasi dari 0% (tidak dipupuk) hingga 100% (dipupuk sesuai anjuran) (Tabel 1). Selain itu pada beberapa kebun jangka waktu pemupukan setiap semester lebih dari standar yang disarankan (dua bulan) sehingga dikhawatirkan terjadi ketidak-seimbangan hara, menyulitkan pengaturan tenaga kerja di lapangan, dan pemupukan pada bulanbulan kering atau bulan yang terlalu basah sehingga menyebabkan efektivitas dan efisiensi pemupukan akan jauh berkurang.

Ketepatan pemupukan harus memperoleh perhatian serius dari pekebun, mengingat besarnya pengaruh pemupukan terhadap produktivitas tanaman. Tanaman tanaman yang tidak dipupuk satu kali dapat berakibat penurunan produksi tanaman hingga beberapa tahun. Tercatat bahwa pemupukan dapat meningkatkan produksi yang beragam yaitu berkisar antara 6 92% (7, 8, 9). Beragamnya pengaruh pemupukan tersebut disebabkan oleh beragamnya jenis tanah, umur tanaman, kondisi iklim dan tingkat pengelolaan yang diterapkan oleh pekebun.

2.2. Ketidaksiapan Kondisi Lahan

Beberapa kondisi lahan yang berpengaruh terhadap efisiensi pemupukan antara lain karakteristik tanah, kondisi topografi, dan kondisi gulma di piringan pohon maupun di gawangan. Pada umumnya pada saat pemupukan akan di laksanakan, kesiapan kondisi tanah maupun gulma belum baik.

Kondisi kapasitas tukar kation yang rendah pada sebagian jenis tanah menjadi faktor penyebab ketidaktepatan pemupuk-an yang cukup serius. Semakin tinggi KTK tanah maka semakin tinggi kemampuan tanah untuk memegang hara yang diberikan, yang umumnya dalam bentuk kation. Di Indonesia, hampir 35% tanah-tanah di perkebunan kelapa sawit mengandung *low activity clay* (LAC) (1), suatu mineral liat yang kapasitas tukar kationnya rendah. Jenis tanah-tanah dengan LAC diantaranya adalah *Typic Paleudult*, *Psammentic Paleudult*, dan *Typic Plintudult* (14).

Kondisi teras maupun tapak kuda sebagai penempatan pupuk pada areal berlereng rusak dan perlu rehabilitasi. Keadaan tersebut akan menyebabkan kehilangan hara pupuk melalui aliran permukaan yang tinggi. Sementara itu, pada areal-areal rendahan yang memiliki per-masalahan drainase tanah dijumpai kondisi paritnya tersumbat dan belum dibangun tapak timbun.

Kebun	Pupuk	Realisasi (%)	Waktu (bulan)
A	ZA/Urea	97	3, 7, 8, 9, 10, 11
	RP/SP-36	100	6, 10, 11
	MoP	66 - 98	3, 4, 11
	Kis/Dolomit	97 - 100	4, 5, 9, 10, 11
В	ZA/Urea	100	1, 8, 9, 10, 11, 12
	RP/SP-36	100	6
	MoP	100	2, 8, 9, 10
	Kis/Dolomit	100	5, 8, 9, 10, 11
С	ZA/Urea	66 - 83	3, 6, 12
	RP/SP-36	28 - 100	1,2, 7, 11
	MoP	29 - 100	1,3
	Kis/Dolomit	53 - 58	2,11

Tabel 1. Realisasi pemupukan di beberapa perkebunan kelapa sawit

Pengendalian gulma di piringan pohon sering belum dilakukan menjelang pelaksanaan pemupukan, sehingga persaingan hara akan terjadi antara gulma dengan tanaman utama.

3. PENINGKATÁN EFISIENSI PEMUPUKAN

3.1. Peningkatan Ketepatan Pemupukan

Pemupukan merupakan suatu upaya untuk menyediakan unsur hara yang cukup guna mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman yang sehat dan produksi TBS secara maksimum dan ekonomis, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit.

a. Jenisdandosispupuk

Penentuan jenis dan dosis pupuk pada tanaman kelapa sawit dilakukan oleh lembaga penelitian dengan menggunakan beberapa pertimbangan yang digunakan sebagai dasar penentuan rekomendasi pemupukan, diantaranya: analisis kesuburan tanah, kondisi hara tanaman, umur tanaman, produktivitas tanaman, iklim, dan hasil pengamatan visual terhadap kondisi tanaman maupun tanah di lapangan. Untuk itu agar rekomendasi yang diberikan khususnya dalam hal jenis dan dosis sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi lahan maka pengamatan lapangan dalam penyusunan rekomendasi dilakukan secara spesifik untuk setiap blok pertanaman oleh rekomendator.

b. Caraaplikasipupuk

Cara aplikasi pupuk ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan, diantaranya jenis pupuk, topografi lahan, dan kondisi drainase tanah. Dua cara pemupukan yang umum adalah sistem tebar dan sistem benam (pocket system). Berdasarkan pada keadaan lahan, sistem tebar dapat dilakukan di piringan pohon hingga ke

gawangan. Sistem benam umumnya dilakukan untuk mengurangi kehilangan pupuk akibat penguapan atau aliran air permukaan. Jenis pupuk yang mendapat prioritas untuk diaplikasikan dengan sistem benam adalah pupuk-pupuk yang mudah mengalami penguapan, seperti urea.

Hasil penelitian Chan *et al.* (5) menunjukkan bahwa penguapan pupuk ZA dan urea yang diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan di Sumatera Utara berturut-turut sebesar 3,98 dan 17,06%.

Pemupukan pada areal dengan kondisi drainase yang kurang baik perlu mendapat perhatian. Walaupun areal tersebut umumnya tidak terlalu luas, namun jika dikelola dengan baik maka sumbangannya terhadap produktivitas lahan secara keseluruhan akan cukup berarti. Agar tanaman dapat tumbuh normal dan perakaran mampu menyerap hara yang diberikan, kondisi drainase perlu

diperbaiki. Jika perbaik-an kondisi drainase secara keseluruhan areal tidak memungkinkan, dapat dilakukan pem-buatan tapak timbun dan pemupukan dilakukan dengan sistem benam pada tapak timbun tersebut.



c. Waktu aplikasi pupuk

Waktu aplikasi ditentukan berdasarkan pada sebaran curah hujan bulanan. Untuk menghindari kehilangan pupuk akibat pencucian maupun penguapan maka waktu aplikasi dipilih pada waktu hujan kecil. Aplikasi pemupukan pada saat hujan tinggi menyebabkan kehilangan hara pupuk akibat aliran permukaan mencapai 2,8 11,1 % (8).

Frekuensi aplikasi yang umum diterap-

kan pada tanaman menghasilkan adalah 2 3 kali per tahun. Frekuensi yang lebih tinggi dapat dilakukan jika pupuk yang diberikan cukup besar atau jika dikhawatirkan terjadi kehilangan pupuk jika pupuk tersebut diberikan 2 kali per tahun. Hal ini dilakukan misalnya pada areal-areal yang tekstur tanahnya didominasi oleh fraksi pasir atau sifat fisik tanahnya kurang baik.

3.2.Perbaikan Kondisi Lahan

Terdapat beberapa kondisi lahan yang mempengaruhi efisiensi pemupukan, seperti sifat tanah dan kondisi gulma. Dengan kondisi lahan yang baik dan pemupukan yang dilakukan secara tepat maka kehilangan pupuk dapat ditekan sekecil mungkin.

a. Aplikasibabanorzanik

Permasalahan rendahnya KTK pada tanah yang tergolong tanah-tanah LAC harus diikuti dengan pengelolaan yang tepat.

Melalui pengelolaan yang tepat, efektivitas dan efisiensi pemupukan tanahtanah LAC akan rendah karena sebagian hara tersebut tidak dapat dipegang oleh mineral tanah.

Akibatnya kehilangan hara yang diberi-kan akan

cukup besar, dalam bentuk diikat mineral tanah, terbawa aliran permukaan, tercuci ke dalam tanah, atau hilang menguap.

Salah satu cara untuk meningkatkan KTK tanah adalah dengan aplikasi bahan Organik, mengingat tingginya KTK bahan organik yang dapat mencapai 80 me/100 g. Aplikasi bahan organik tidak hanya diperlukan pada tanah LAC, namun juga

pada tanah lain yang telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit cukup lama. meningkatkan pH tanah, bahan organik juga berperan memperbaiki struktur tanah yang pada gilirannya akan mendorong pertumbuhan tanaman dan serapan hara tanah. Berkembangnya struktur tanah juga akan meningkatkan kemampuan tanah mempertahankan kelembaban tanah. Adanya perbaikan kesuburan tanah ini terlihat dari suburnya rumput-rumput lunak pada gawangan tanaman. Sumber bahan organik yang dapat digunakan pada perkebunan kelapa sawit adalah: tandan kosong sawit (TKS), limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), dan pelepah bekas tunasan.

b. Pengendalian gulma

Pertumbuhan gulma yang tidak terkendali akan menjadi saingan bagi tanaman dalam menyerap hara yang diberikan, air, dan sinar matahari. Hal ini terlihat dari penurunan produktivitas tanaman yang diakibatkan adanya gulma yang tidak dikendalikan, dan sebaliknya penanaman kacangan penutup tanah (LCC) pada TBM hingga awal TM dapat menaikkan produktivitas tanaman. Beberapa hasil penelitian yang dirangkum oleh Nazzeb (8) menunjukkan adanya kenaikan rerata produktivitas tanaman selama 10 tahun pengamatan dari 19,2 ton pada kondisi penutup tanah alami menjadi 22,8 ton TBS/ha/thn dengan adanya LCC yang baik. Sementara areal tanaman menghasilkan (TM) yang ditumbuhi Mikania mengalami penurunan produktivitas hingga 21% selama hampir 5 tahun pengamatan. Pelaksanaan Pengendalian gulma khususnya di piringan pohon agar disesuaikan dengan program pemupukan, sehingga pada saat pemupukan

kondisi piringan pohon sudah bersih.

3.3. Teknis Penanganan Tiap Jenis Pupuk

a. Pupuk nitrozen

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap penurunan efisiensi pemupukan nitrogen diantaranya adalah curah hujan vang berlebihan, kemiringan lereng yang tajam, drainase tanah yang kurang baik, kadar liat yang rendah, kadar pasir yang tinggi, dan metode pemupukan. Curah hujan yang berlebihan serta kemiringan lereng yang tajam menyebabkan kehilangan pupuk oleh aliran permukaan, sedang kan pencucian akan terjadi jika N diaplikasikan pada tanah dengan kandungan pasir yang tinggi. Sementara kehilangan hara akibat denitrifikasi N umumnya terjadi jika pupuk N diaplikasikan pada areal dengan drainase yang buruk. Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan N, beberapa langkah yang perludilakukan diantaranya: penanaman kacangan penutup tanah pada masa TBM; daur ulang bahan organik dari TKS, LCPKS, maupun pelepah; dan perbaikan drainase tanah.



b. Pupuk fosfat

Respon tanaman terhadap pemupukan P sangat dipengaruhi oleh erosi akibat curah hujan yang berlebihan dan kemiringan lereng yang tajam, kelembaban tanah, dan kapasitas sangga P tanah berkaitan dengan adanya kadar Al dan Ca yang mempengaruhi kemampuan tanaman mengambil kembali P yang dijerap tanah. Respon pemupukan P biasanya terlihat jelas pada areal yang topsoilnya tererosi (puncak bukit), kadar P tanah rendah, produksi tanaman tinggi di masa lalu, pada tanah dengan pH rendah dan kadar Al maupun Fe tinggi.

Upaya untuk meningkatkan efisiensi P dapat dilakukan melalui: aplikasi P yang cukup terhadap kacangan penutup tanah, perbaikan bangunan untuk mengurangi erosi, aplikasi P pada pinggir piringan pohon atau pada tumpukan pelepah bekas tunasan untuk menghindari erosi, dan pemakaian RP sebagai sumber P pada tanah masam.

c. Pupuk kalium

Respon tanaman terhadap pupuk K berkurang dengan tingginya kadar debu tanah dan KTK tanah (10). Nilai KTK yang tinggi menyebabkan jerapan K dalam tanah sehingga hanya sebagian yang tersedia dalam larutan tanah. Efisiensi pemupukan K meningkat dengan adanya curah hujan yang memadai mengingat bahwa serapan K meningkat pada tanah yang lembab. Efisiensi pupuk K dapat ditingkatkan dengan aplikasi TKS untuk memperbaiki KTK tanah pasir, sedangkan aplikasi bahan organik secara umum dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pupuk K.

d. Pupuk magnesium

Respon tanaman terhadap pupuk Mg tergantung pada curah hujan, kadar Mg dapat ditukar dalam tanah, dan tekstur tanah. Defisiensi Mg banyak dijumpai pada areal dengan curah hujan tinggi (>3.500 mm/thn), Mg-dd dalam tanah rendah (<0,3 cmol/kg), atau pada tanah bertekstur pasir dengan *topsoil* yang dangkal. Mengingat pentingnya keseimbangan hara antara Ca, Mg, dan K maka perlu dilihat rasio ketiga hara tersebut. Ketidak-seimbangan hara dapat terjadi jika Ca:Mg melebihi 5:1 atau Mg:K melebihi 1,2:1.

Upaya untuk meningkatkan efisiensi pupuk Mg dapat ditempuh dengan membagi aplikasi Mg dalam jumlah tinggi menjadi beberapa aplikasi, aplikasi pupuk pada pinggir piringan, dan aplikasi TKS khususnya pada tanah-tanah yang telah tererosi.

4. LANGKAH ALTERNATIF PEMUPUKAN

Selain upaya efisiensi yang dilakukan oleh pekebun, beberapa hal perlu dilakukan untuk meningkatkan efektivitas pemupukan sehingga dapat diperoleh produksi yang lebih tinggi atau pengurangan biaya pemupukan, yaitu melalui pemilihan pupuk dan penentuan prioritas aplikasi pemupukan yang akan dilakukan.

4.1. Pemilihan Pupuk

Pemilihan pupuk dilakukan dengan mempertimbangkan mutu pupuk, nilai ekonomis, dan pertimbangan teknis lainnya. Terbukanya import pupuk dan berkembangnya penambangan pupuk di dalam negeri salah satu penyebab banyak beredarnya pupuk di pasar dengan mutu dan harga yang beragam. Hal ini mempermudah pekebun memilih pupuk yangsesuai, namun keleluasaan ini dapat juga menjadi ancaman jika pekebun salah dalam memilih pupuk yang tepat. Pemilihan pupuk harus didasarkan pada mutu pupuk dengan memperhatikan beberapa faktor teknis lainnya.

Di dalam memilih jenis pupuk yang akan digunakan, terdapat beberapa faktor teknis yang perlu dipertimbangkan, antara lain:

- kebutuhan tanaman vs ketersediaan hara. Pada saat tanaman memerlukan hara segera, misalnya pada masa TBM maupun jika defisiensi hara terlihat jelas, maka umumnya di gunakan pupukpupuk yang unsur haranya cepat tersedia seperti kiserit (sumber Mg), maupun SP-36 (sumber P).
- kondisi drainase tanah. Kehilangan N melalui denitrifikasi terjadi jika nitrat diaplikasikan pada tanah yang drainasenya buruk, sehingga perlu dihindari penggunaan pupuk nitrat seperti Ammonium nitrat sebagai sumber N.
- *kemasaman tanah*. Pada tanah masam umumnya kelarutan Fe dan Al cukup



- *tinggi sehingga dapat mengikat pupuk P yang diberikan. Oleh sebab itu biasanya digunakan dolomit sebagai sumber Mg dan RP sebagai sumber P, dimana kandungan Ca di dalamnya diharapkan dapat menaikkan pH tanah.
- kombinasi jenis pupuk. Kombinasi pupuk berkaitan dengan adanya hara ikutan mau-pun kemasaman pupuk. Misalnya jika sumber N menggunakan urea, maka diusahakan meng gunakan kiserit sebagai sumber Mg sehingga ada unsur S yang tersedia bagi tanaman.

Bahan organik sebagai sumber bara

Bahan organik yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit, yang selama ini masih sering dianggap sebagai limbah me rupakan sumber hara yang potensial bagi tanaman kelapa sawit, selain berfungsi sebagai bahan pembenah tanah. Jumlah bahan organik ini cukup besar (Tabel 2).

Kandungan hara pada bahan organik tersebut cukup tinggi. Beberapa perkebunan telah memanfaatkan bahan organik tersebut sebagai pengganti pupuk anorganik secara besar-besaran. Pengurangan dosis pupuk organik umumnya didasarkan pada keadaan hara daun maupun perhitungan kandungan hara pada bahan organik tersebut. Walaupun bahan organik merupakan sumber hara yang baik, namun biasanya tidak mencukupi keperluan tanaman kelapa sawit, kecuali jika diaplikasikan dalam jumlah yang besar. Selain itu hara yang dikandungnya tidak segera tersedia bagi tanaman akibat lambatnya proses dekomposisi. Oleh sebab itu kombinasi antara pupuk anorganik dengan bahan organik merupakan pilihan

Limbah cair

Bagian tanaman	Kadar hara (kg/ha/th)					
	N	P	K	Mg	Ca	
Pelepah tunasan	107.9	10,0	139,4	17,2	25,6	
Tandan kosong	5.4	0,4	35,3	2,7	2,3	
Serat	5.2	1,3	7,6	2,0	1,8	
Cangkang	3.0	0,1	0,8	0,2	0,2	

2.1

26.6

Tabel 2. Bahan organik yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit

12.9

yang baik, dimana keperluan tanaman dapat segera dipenuhi oleh pupuk anorganik, sementara bahan organik dapat menyediakan hara secara perlahan dalam jangka panjang.

4.2. Prioritas Pemupukan

Pengurangan pupuk dalam kondisi keuangan perusahaan yang kurang menguntungkan tidak dianjurkan. Jika jumlah pupuk yang tersedia tidak cukup untuk seluruh tanaman maka pemupukan perlu dilakukan sesuai dengan prioritas, dengan didasarkan pada beberapa pertimbangan, seperti: umur tanaman, gejala defisiensi hara, dan jenis tanah.

a. Umur tanaman

Tanaman yang mempunyai potensi produksi yang tinggi perlu mendapat prioritas untuk segera dipupuk. Tanaman tersebut umumnya berupa tanaman muda berumur 8 - 13 tahun, yang responsif ter hadap pemupukan. Pengurangan dosis pupuk pada tanaman pada produktivitas puncak akan berakibat penurunan produksi

secara tajam. Selain pertimbangan produk-tivitas tanaman, tanaman pada masa TBM hendaknya memperoleh perhatian karena pemupukan yang kurang dapat berakibat panjang terhadap pertumbuhan dan pada akhirnya terhadap produktivitas.

4.7

5,4

b. Gejala defisiensi bara

Pada umur yang sama, tanaman yang menunjukkan gejala defisiensi berat hendaknya mendapatkan pupuk yang lebih baik. Gejala defisiensi yang timbul akibat tidak memadainya pemupukan yang di berikan jika tanpa adanya koreksi dapat berakibat pada penurunan pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

c. Jenis tanah

Unsur hara yang berasal dari dalam tanah akan dilepaskan secara perlahan sejalan dengan terjadinya pelapukan mineral tanah. Jenis dan jumlah hara yang dilepaskan oleh tanah tergantung pada jenis tanah dan kondisi lahan. Sebagai contoh tanah-tanah yang didominasi oleh mineral illit yang banyak ditemukan di Sumatera

Utara umumnya mengandung unsur kalium yang tinggi.

Pengenalan terhadap jenis tanah perlu dikaitkan dengan sejarah pemupukan. Jenis tanah tanah tertentu mempunyai kemampuan yang kuat untuk mengikat hara dari pupuk yang diaplikasikan. Jika sebelumnya, pelaksanaan pemupukan di lakukan dengan baik, hara dari pupuk sangat mungkin menumpuk di dalam tanah, dan akan dilepaskan secara perlahan jika kandungan hara di dalam larutan tanah cukup rendah. Perbedaan daya ikat tanah terhadap hara yang berbeda juga dikemukakan oleh Chan (3), dimana pengaruh residu P terasa hingga tahun keempat, K dan Mg mempunyai pengaruh hingga tahun kedua, sedangkan pupuk N mempunyai pengaruh paling pendek yaitu satu tahun.

S. PENUTUP

Kebijakan pemupukan yang akan dilakukan pekebun dalam kondisi keuangan perusahaan yang kurang menguntungkan perlu mempertimbangkan kelangsungan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan perlu terus dilakukan agar produktivitas tanaman dapat ditingkatkan atau biaya pemupukan dapat dikurangi melalui perbaikan ketepatan aplikasi pemupukan dan perbaikan kondisi lahan. Selain itu terdapat beberapa langkah alternatif yang dapat ditempuh untuk menekan biaya pemupukan. Pemilihan jenis pupuk yang lebih ekonomis dan pemanfaatan bahan organik sebagai sumber hara merupakan langkah yang dapat

dilakukan pekebun. Namun demikian jika jumlah pupuk yang tersedia tidak mencukupi, prioritas tanaman yang perlu segera dipupuk perlu ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti umur tanaman, adanya gejala defisiensi hara, dan kesuburan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- ADIWIGANDA, M. R., A. D. KOEDA-DIRI dan Z. POELOENGAN. 1997. Pengaruh perbedaan sub-grup tanah di lahan kering marginal terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 5(1):11 18.
- CHAN, FIDBER, H. HALIM dan SUWANDI. 1988. Kehilangan N-NH3 melalui penguapan dari areal perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan. Bulletin Pusat Penelitian Marihat, 8(2-3):33-47.
- 3. CHAN, KOK WENG. 2000. Innovative approach to fertilizer management in the New Millenium. Seminar on *Innovative Approach to Fertilizer Management in Oil Palm in the New Millenium*. Subang Jaya Selangor, 27–28 January 2000.
- DOLMAT, M. T., H. L. FOSTER, A. T. MOHAMMED, H. A. BAKAR, K. HARON, dan Z. Z. ZAKARIA. 1989. Sustaining oil palm FFB yield through optimum fertilizer management. *In* Jalani S. *et al.* (*eds*). Proceedings of the 1989. International Palm Oil Development Conferences Agriculture. Kuala Lumpur. p: 406 418.
- FOONG, S. F. dan S. S. S. OMAR. 1987. Two 4²
 NK Factorial fertilizer trials on Rengam dan
 Kuantan series soils in mature oil palm. *In* Hj.
 Abdul Halim b. Hj. Hassan *et al.* (*eds*).
 Proceedings of the 1987 International Oil
 Palm/Palm Oil Conferences: Progress &
 pospects. Kuala Lumpur. p: 329 332.
- 6. GURMIT, S. 1989. Fertilizer responses in oil palms on a range of alluvial soils. *In Jalani S. et al.* (*eds*). Proceedings of the 1989. International Palm Oil Development Conferences Agriculture. Kuala Lumpur. p: 383–394.

- LEONG, T. T., J. MATHEWS, dan A. SIOW. 2000. Quality fertilizer ma-nagement in oil palm cultivation. Seminar on *Innovative Approach* to Fertilizer Management in Oil Palm in the New Millenium. Subang Jaya Selangor, 27 28 January 2000.
- 8. NAZZEB, M. 1997. Agronomic practices to remain competitive in the oil palm industry. Planter 75 (859):533-553.
- POELOENGAN, Z., R. ADIWIGANDA, dan A.
 D. KOEDADIRI. 1997. Productivity of oil palm (Elaeis quineensis Jacq) in Low Activity Clay Soils. Paper presented in ISOPA Int. Conf. On Advences in Oil Palm Agro. In Cartagena Columbia.
- TARMIZI, A. M. 2000. Fertilizer requirement in nursery, immature, and mature oil palm plantations. Seminar on *Innovative Approach*