

PERGERAKAN HARA KALIUM PADA METODE PEMUPUKAN TEBAR DAN BENAM

Suroso Rahutomo dan Edy Sigit Sutarta

Abstract Studi untuk mengetahui pengaruh metode pemupukan tebar dan benam terhadap dinamika kalium (K) dalam tanah dan daun pada kondisi topografi datar (kemiringan <2%) dan miring (kemiringan $\pm 15\%$) telah dilakukan di kebun Aek Pancur, Sumatera Utara yang memiliki jenis tanah *Typic Hapludult*. Studi dilakukan dengan menganalisis kadar K tanah dan K daun pada 1, 2, 3, 4 dan 5 bulan setelah pemupukan. Pada metode tebar, pupuk ditebar melingkar pada jarak 1,5 m dari pangkal batang. Sampel tanah diambil pada jarak 1,7 m, 1,9 m, 2,1 m, dan 2,3 m dari pangkal batang pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm. Hasil studi menunjukkan bahwa pada satu bulan setelah pemupukan, kadar K tanah secara vertikal terkonsentrasi di kedalaman 0-10 cm, sedangkan secara horisontal pada area dengan jarak 20 cm dari titik tebar atau benam. Setelah 5 bulan pemupukan, studi ini juga menunjukkan bahwa pada kondisi topografi miring, metode benam lebih baik dibandingkan dengan metode tabur terutama dari aspek kehilangan K tanah yang lebih sedikit serta kadar K daun yang lebih tinggi.

Kata kunci: tebar, benam, kalium, pemupukan.

Abstract A study to identify the effects of fertilizer application methods (broadcast and band) on the dynamics of potassium in the soil and oil palm leaf has been conducted in Aek Pancur Plantation, North Sumatera. Soil type in the location of the study is *Typic Hapludult*, where the topography is flat (slope < 2%) and undulating (slope $\pm 15\%$). Soil and leaf analysis

were conducted at 1,2,3,4, and 5 months after fertilizing. In the broadcast method, fertilizer was broadcasted around the weeding circle in the distance of 1.5 m from the tree. Soil sampel was taken in the weeding circle at the distance of 1.7 m, 1.9 m, 2.1 m, and 2.3 m from the tree and at the soil depth of 0-10 cm, 10-20 cm, and 20-30 cm. The results showed that at one month after fertilizing, K content in the soil concentrated vertically at 0-10 cm depth, while horizontally it was found at the area of 20 cm from the site of fertilizer application. At 5 months after fertilizing, mainly on undulating area, band method resulted in lower K loss and higher K leaf content than broadcast method.

Keywords : broadcast, band, potassium, fertilizer.

PENDAHULUAN

Kalium (K) merupakan salah satu hara makro esensial yang berperan penting dalam metabolisme tanaman kelapa sawit seperti fotosintesis, pembukaan stomata daun, aktivasi enzim, sintesa minyak, dan peningkatan ketahanan tanaman terhadap infeksi penyakit (Rankine and Fairhurst, 1998). Hara K juga merupakan hara makro dengan kandungan terbanyak dalam tandan buah. Pada tandan kosong, kandungan K berkisar antara 1,46 - 2,41% (Tajuddin, 2006).

Secara umum tanaman menyerap K dalam bentuk ion K^+ , dimana konsentrasi dan ketersediaan K^+ di dalam tanah dipengaruhi oleh aplikasi pupuk anorganik dan bahan organik (Pathak *et al.*, 2009), serta proses kehilangan hara baik melalui pencucian (Rosolem and Nakagawa, 2001; Jalali and Rowell, 2009) maupun *crop removal* (Litvinovich *et al.*, 2006; Venterink *et al.*, 2009). Khusus di perkebunan kelapa sawit, input K dalam tanah dipengaruhi oleh aplikasi pupuk anorganik, aplikasi tandan kosong sawit (Kheong *et al.*, 2010), aplikasi kompos tandan kosong sawit (Ginting dan Rahutomo, 2008), dekomposisi

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Suroso Rahutomo (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit,
Jl. Brigjen Katamso 51, Medan, Indonesia.
Email : srahutomo@yahoo.com

serasah kelapa sawit, serta *land application* (Tajuddin, 2006). Kehilangan K yang banyak dikaji adalah kehilangan melalui panen, sementara kehilangan melalui *leaching* (pencucian) dan erosi masih belum banyak dikaji. Meskipun perhatian terhadap aspek eutrofikasi K dari sistem pertanian ke lingkungan tidak begitu besar seperti halnya unsur N dan P (Vos and Putten, 2000), namun studi dinamika K dalam tanah tetap diperlukan untuk pengelolaan aplikasi pupuk K yang lebih bijaksana sehingga level K dalam tanah tidak berlebihan namun cukup bagi tanaman.

Pada perkebunan kelapa sawit, pupuk anorganik K khususnya dalam bentuk pupuk tunggal pada areal-areal datar sering diaplikasikan dengan metode tebar (*broadcast*). Metode benam (*band*) umumnya disarankan untuk areal-areal dengan topografi miring. Meskipun demikian, penelitian mengenai dinamika K dalam tanah dan tanaman kelapa sawit selama ini belum banyak dilakukan, terutama terkait pergerakan K dalam tanah secara lateral maupun vertikal, kehilangan K melalui *leaching*, dan serapan tanaman. Untuk mengetahui dinamika hara K setelah pemupukan menggunakan metode tebar dan benam, telah dilakukan studi dinamika K dalam tanah dan tanaman kelapa sawit pada dua kondisi topografi yaitu datar dan miring.

BAHAN DAN METODE

Studi dilakukan di kebun percobaan Aek Pancur, Deli Serdang, Sumatera Utara pada Juli hingga November 2009. Selama bulan Juli hingga November 2009 tersebut, curah hujan bulanan relatif tinggi berkisar antara 168-377 mm per bulan dengan 11-14 hari hujan per bulan (Tabel 1). Jenis tanah pada lokasi studi ini adalah *Typic Hapludult* dengan dua kondisi topografi, yaitu datar (kemiringan <2%) dan bergelombang $\pm 15\%$. Pada kondisi topografi bergelombang, tidak terdapat bangunan konservasi tanah baik berupa teras sinambung maupun tapak kuda. Tanaman kelapa sawit yang digunakan dalam studi ini berumur 4 tahun, terdiri dari 3 pohon untuk

setiap plot perlakuan. Pemupukan sebelumnya selalu dilakukan dengan metode tebar.

Pupuk yang digunakan dalam studi ini adalah pupuk majemuk dalam bentuk granul dengan kandungan K_2O sebanyak 20%, diaplikasikan dengan metode tebar dan benam. Sebagai pembanding, terdapat plot terdiri dari 3 tanaman yang tidak diberi aplikasi pupuk. Pada metode tebar, pupuk ditebar melingkar pada jarak 1,5 m dari pangkal batang. Pada metode benam, pupuk diaplikasikan pada 6 lubang di sekeliling tanaman masing-masing berjarak 1,5 m dari pangkal batang. Lubang dibuat menggunakan cangkul sedalam ± 20 cm, lubang ditutup kembali setelah pupuk diaplikasikan. Dosis pupuk yang diaplikasikan adalah 1,75 kg per pohon.

Sampel tanah diambil 6 kali, yaitu 1 kali sebelum perlakuan untuk analisis awal (N,P,K,Ca, Mg, dan pH) dan 5 kali setelah perlakuan (1,2,3,4 dan 5 bulan setelah aplikasi) untuk analisis K tertukar. Untuk analisis awal sebelum aplikasi pupuk, sampel tanah diambil pada jarak 1,5 m dari pangkal pohon. Untuk analisis setelah aplikasi pupuk, sampel diambil pada jarak 1,7 m (*site I*), 1,9 m (*site II*), 2,1 m (*site III*), dan 2,3 m (*site IV*) pada kedalaman 0-10, 10-20, dan 20-30 cm. Setiap sampel tanah yang dianalisis di laboratorium merupakan komposit dari 3 piringan pohon pada kedalaman, perlakuan dan *site* yang sama.

Sampel untuk analisis K dalam daun diambil 5 kali yaitu pada 1,2,3,4 dan 5 bulan setelah aplikasi pemupukan. Sampel daun diambil pada pelepah ke-17. Setiap sampel daun yang dianalisis di laboratorium merupakan komposit dari sampel yang diambil dari 3 pohon dengan perlakuan pemupukan yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis tanah awal

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa kadar K tanah pada kondisi topografi miring umumnya lebih rendah dibandingkan pada kondisi

Tabel 1. Curah hujan dan hari hujan bulanan tahun 2009 di lokasi studi.

Uraian	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agu.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Total
Curah hujan (mm)	160	72	365	180	267	92	209	312	377	274	168	130	2606
Hari hujan (hari)	7	3	17	10	12	3	11	11	14	13	12	5	118

topografi datar. Kedua kondisi topografi ini berada pada blok dan umur tanaman yang sama, sehingga juga memiliki sejarah pemupukan yang sama. Rendahnya kandungan hara pada sampel yang diambil pada kondisi topografi miring diduga

berkaitan dengan proses kehilangan hara melalui pencucian yang lebih intensif. Untuk kondisi topografi yang sama, kadar hara pada plot perlakuan kontrol, tebar, dan benam relatif berada pada kriteria hara yang sama (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis tanah awal.

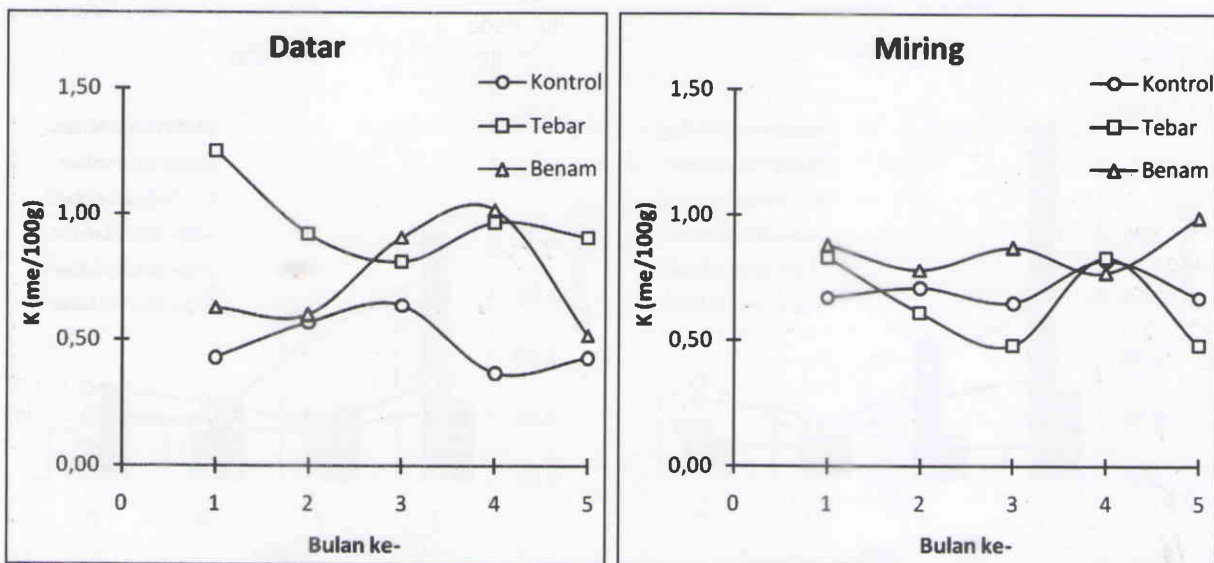
Perlakuan	Topografi	N (%)	P (ppm)	pH (H ₂ O)	K Mg Ca			JKB
				me/100g.....			
Kontrol	Datar	0,19 (AR)	57,33 (T)	5,7	0,51 (S)	1,95 (T)	3,95 (AR)	6,40
	Miring	0,18 (AR)	19,00 (S)	5,0	0,37 (AR)	1,05 (T)	1,81 (R)	3,23
Tebar	Datar	0,19 (AR)	29,67 (AT)	5,4	0,51 (S)	1,55 (T)	3,46 (AR)	5,52
	Miring	0,17 (AR)	16,00 (S)	5,1	0,29 (AR)	0,75 (AT)	1,89 (R)	2,93
Benam	Datar	0,20 (AR)	59,00 (T)	5,5	0,69 (S)	1,73 (T)	4,02 (AR)	6,43
	Miring	0,21 (AR)	16,00 (S)	4,8	0,39 (AR)	0,49 (S)	1,49 (R)	2,37

Keterangan : JKB : jumlah Kation Basa; T: tinggi; AT: agak tinggi; S: sedang; AR: agak rendah; R: rendah

Analisis tanah setelah perlakuan

Pada kondisi topografi datar dan pupuk ditebar, rerata kadar K dari seluruh *site* dan kedalaman mencapai nilai tertinggi pada bulan pertama setelah aplikasi (Gambar 1 dan Lampiran 1). Kadar K selanjutnya cenderung menurun pada bulan-bulan

berikutnya. Pada metode aplikasi benam, rerata kadar K dari seluruh *site* dan kedalaman pada bulan pertama setelah aplikasi lebih rendah dibandingkan pada sistem tebar. Kadar K selanjutnya cenderung meningkat pada bulan-bulan berikutnya dan mencapai maksimum pada bulan keempat, walaupun kemudian kembali turun pada bulan kelima.



Gambar 1. Rerata kadar K tanah pada kondisi topografi datar (kiri) dan miring (kanan).

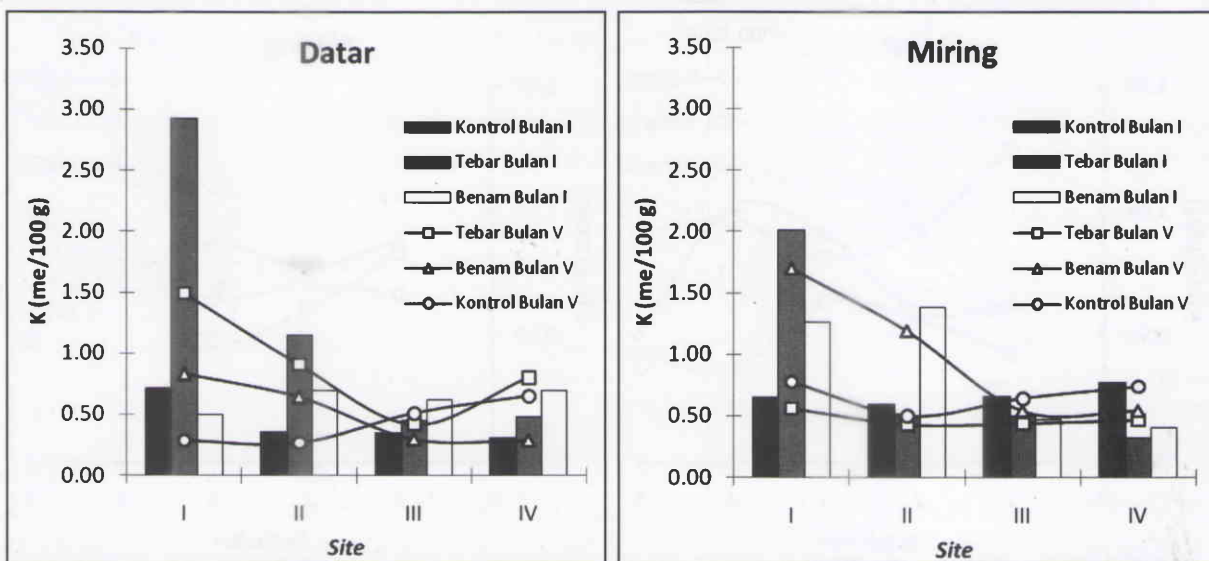
Pada kondisi topografi miring, rerata kadar K dari seluruh *site* dan kedalaman pada aplikasi pemupukan tebar maupun benam relatif sama pada bulan pertama. Pada bulan-bulan berikutnya, kadar K pada metode aplikasi tebar cenderung menurun, sebaliknya pada metode benam cenderung meningkat. Kadar K dalam tanah beberapa bulan setelah aplikasi pemupukan sangat ditentukan oleh kemampuan tanah mempertahankan K dalam bentuk tersedia (Hoeft *et al.*, 2000) serta level intensitas kehilangan hara baik melalui pencucian ataupun erosi. Pada kondisi topografi miring, kadar K tanah pada akhir pengamatan yang lebih tinggi pada sistem aplikasi benam dibanding sistem tebar diduga berkaitan dengan kehilangan hara melalui erosi dan *run off* yang lebih sedikit pada sistem benam dibanding jika pupuk diaplikasikan dengan cara tebar.

Kadar K tanah antar *site*

Dengan menggunakan metode aplikasi tebar, pada bulan pertama setelah pemupukan terlihat bahwa kadar K tertinggi baik pada kondisi topografi datar maupun miring terdapat pada *site* I yang merupakan *site* terdekat dari titik aplikasi pupuk. Hal ini diduga terkait dengan akumulasi K melalui pergerakan K dalam tanah secara lateral seperti dikemukakan oleh Buxbaum *et al.* (2001) maupun

perpindahan K bersama partikel tanah melalui erosi karena pupuk ditebar di permukaan tanah. Kadar K tersebut semakin menurun dengan bertambahnya jarak *site* dari titik aplikasi pupuk. Setelah 5 bulan, kadar K tanah pada *site* I tersebut menurun, dengan penurunan yang lebih tajam pada kondisi topografi miring. Penurunan ini diduga berkaitan dengan kehilangan K melalui erosi dan aliran *run off* yang lebih intensif pada kondisi topografi miring seperti disebutkan oleh Tajuddin (2006) yang didukung dengan kondisi curah hujan bulanan yang cukup tinggi di lokasi studi.

Dengan menggunakan metode benam sehingga pupuk tidak ditebar di permukaan tanah, pada bulan pertama kandungan K pada *site* I yang merupakan *site* terdekat dengan titik aplikasi masih lebih rendah dibandingkan pada sistem tebar. Meskipun demikian, pada bulan ke-5 setelah pemupukan kadar K pada *site* I justru mengalami peningkatan. Pada kondisi topografi miring, kadar K tersebut bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan metode tebar. Akumulasi K melalui pergerakan secara lateral dalam larutan tanah diduga memberikan kontribusi pada kenaikan hara tersebut. Hingga bulan ke-5, kadar K tanah pada *site* III dan IV masih lebih rendah dibandingkan pada *site* I dan II yang berjarak lebih dekat dari titik aplikasi pupuk.

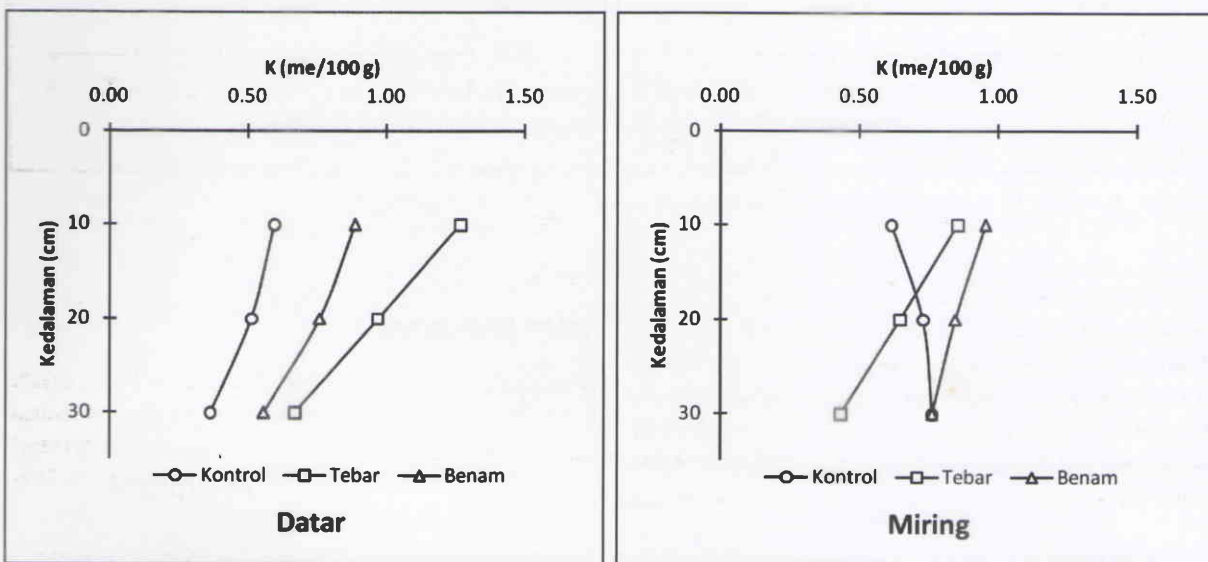


Gambar 2. Kadar K tanah antar *site* bulan ke-1 dan ke-5 setelah aplikasi pupuk pada kondisi topografi datar (kiri) dan miring (kanan).

Kadar K tanah menurut kedalaman

Kadar K tanah umumnya menurun sejalan kedalaman tanah. Pada kondisi topografi datar, akumulasi hara terkonsentrasi di lapisan 0-10 cm, dengan nilai kadar K lebih tinggi terdapat pada metode aplikasi tebar dibanding dengan metode aplikasi benam. Sebaliknya pada kedalaman yang sama namun kondisi topografi miring, kadar K tanah pada metode aplikasi benam lebih tinggi dibandingkan pada metode aplikasi tebar. Hal ini diduga karena

kehilangan hara melalui erosi yang lebih intensif pada kondisi topografi miring dan pupuk ditebar, sementara pada metode benam kehilangan hara tersebut diduga lebih sedikit. Pada kondisi topografi miring dan pupuk ditebar, kehilangan hara melalui *leaching* diduga juga lebih intensif mengingat terdapat kadar K yang tinggi setelah aplikasi pemupukan di lapisan 0-10 cm. Menurut Rosolem and Nakagawa (2001), kehilangan hara melalui *leaching* akan semakin tinggi seiring tingginya level konsentrasi K tersedia tanah.



Gambar 3. Rerata kadar K menurut kedalaman tanah pada kondisi topografi datar (kiri) dan miring (kanan).

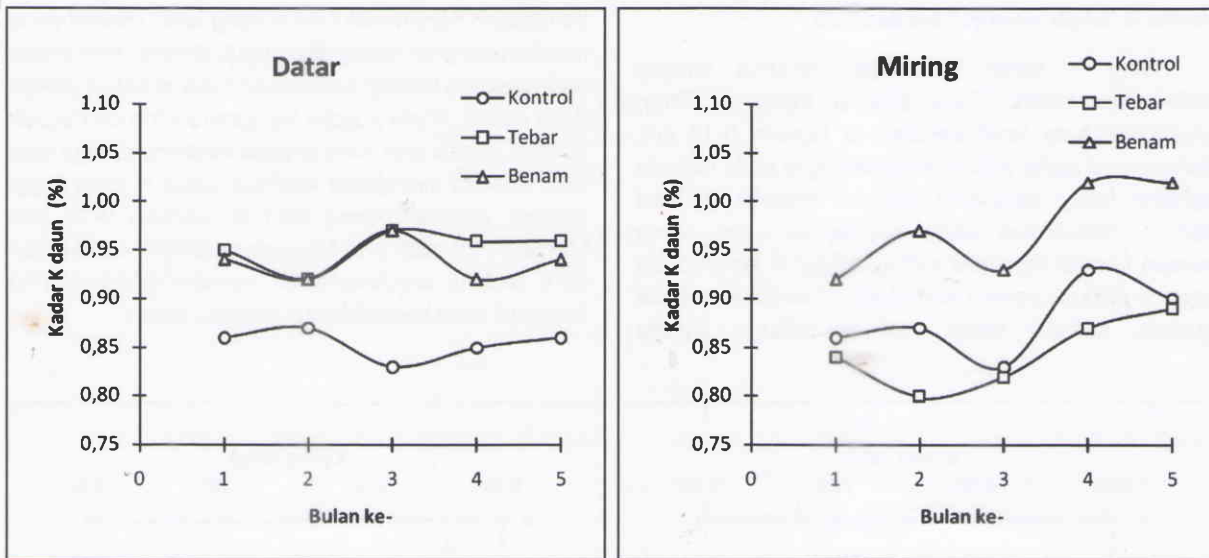
Kadar K daun

Pada kondisi topografi miring dan aplikasi pemupukan dilakukan secara benam, rerata kadar K daun dari bulan ke-1 hingga bulan ke-5 cenderung selalu lebih tinggi dibandingkan pada plot aplikasi pupuk metode tebar. Pada kondisi topografi datar, hingga bulan ketiga setelah aplikasi pupuk kadar K daun pada kedua metode aplikasi pupuk relatif sama, namun pada bulan ke-4 dan ke-5 kadar K daun pada metode tebar cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan metode benam. Pada kondisi topografi datar ini, kadar K daun pada plot kontrol selalu lebih rendah dibandingkan dengan plot yang diberi aplikasi pupuk (Gambar 4), sejalan dengan K tanah yang juga lebih rendah (Gambar 1). Pada kondisi tanpa pemupukan K, diduga *residual effect* dari pemupukan sebelumnya belum cukup mengimbangi kebutuhan K pada kelapa sawit

yang relatif besar. Seperti dilaporkan oleh Barber (1980), *residual effect* dari pemupukan K memang tidak lama seperti jika dibandingkan pada pemupukan P.

Perbandingan metode tebar dan benam

Dengan memperhatikan kadar K tertukar dalam tanah serta kadar K daun selama 5 bulan setelah pemupukan, terlihat bahwa pada kondisi topografi miring metode aplikasi benam lebih baik dibandingkan dengan metode tebar terutama dalam hal kadar K tertukar dalam tanah yang lebih tinggi baik menurut *site* maupun kedalaman serta kadar K daun yang juga lebih tinggi. Pergerakan hara K dalam tanah pada metode benam diduga juga lebih terbatas yaitu melalui pergerakan dalam larutan tanah, tidak melalui erosi ataupun *run off* seperti pada metode tebar dimana pupuk ditebar merata di permukaan tanah. Sebaliknya



Gambar 4. Rerata kadar K daun pada kondisi topografi datar (kiri) dan miring (kanan).

pada kondisi topografi datar, metode aplikasi tebar memberikan hasil yang relatif lebih baik dibanding dengan metode benam dalam hal kandungan K tertukar dalam tanah dan kadar K daun, meskipun kehilangan K melalui erosi ataupun *run off* diduga tetap terjadi.

KESIMPULAN

K dari pupuk yang diaplikasikan secara tebar maupun benam mengalami pergerakan dari titik aplikasi baik secara horisontal maupun vertikal. Hingga 5 bulan setelah pemupukan, secara umum kadar K tertukar dalam tanah terkonsentrasi di kedalaman 0-10 cm dan pada area dengan jarak 20 cm dari titik penebaran atau pembenaman pupuk. Pada kondisi topografi miring, metode benam lebih baik dibandingkan dengan metode tebar terutama ditinjau dari kadar K tertukar dalam tanah dan kadar K daun yang lebih tinggi dibanding pada metode tebar sejak bulan pertama hingga ke-5 setelah pemupukan. Studi dalam jangka waktu yang lebih lama disarankan untuk lebih mengidentifikasi dinamika kadar K secara lebih detail terutama pengaruh aplikasi pemupukan selanjutnya, akumulasi K dalam tanah akibat pemupukan dengan metode benam, serta besaran jumlah kehilangan K yang terbawa melalui *run off* ataupun erosi pada metode tebar.

DAFTAR PUSTAKA

- Buxbaum, C.A.Z., C.A. Nowak, and E.H. White. 2001. Long-term soil nutrient dynamics and lateral nutrient movement in fertilized and unfertilized red pine plantation. *Biogeochemistry*. 55: 269-292.
- Ginting, E.N. dan S. Rahutomo. 2008. Pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap produksi tanaman kelapa sawit dan perubahan sifat kimia tanah. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 16 (3): 127-133.
- Hoef, R.G., E.D. Nafziger, R.R. Johnson, and S.R. Aldrich. 2000. *Modern corn and soybean production*. MCSP Publication, Champaign, IL.
- Jalali, M. and D.L. Rowell. 2009. Potassium leaching in undisturb soil cores following surface applications of gypsum. *Environmental Geology*. 57(1): 41-48.
- Kheong, L.V., Z.A. Rahman, M.H. Musa, and A. Hussein. 2010. Nutrient absorption by oil palm primary roots as affected by empty fruit bunch application. *Journal of Oil Palm Research*. 22: 711-720.



- Litvinovich, A.V., O.Y. Pavolva, A.I. Maslova, and D.V. Chernov. 2006. The potassium status of sandy gleyic soddy-podzolic soils under forest, cropland, and fallow. *Eurasian Soil Science*. 59(7): 785-791.
- Pathak, H., S. Mohanty, N. Jain, and A. Bhatia. 2009. Nitrogen, phosphorus, and potassium budgets in Indian agriculture. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 86(3): 287-299.
- Rankine, I. and T. Fairhurst. 1998. Oil palm series: mature. Singapore, Oxford Graphic Printers Pte.Ltd.
- Rosolem, C.A. and J. Nakagawa. 2001. Residual and annual fertilization for soybean. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 59: 143-149.
- Tajuddin, M.H. 2006. Fertilizer management in oil palm to improve crop yields. *The Planter*. 82: 25-30.
- Venterink, H.O., I. Kardel, W. Kotowski, W. Peeters, and M.J. Wassen. 2009. Long-term effect of drainage and hay-removal on nutrient dynamics and limitation in the Biebrza Mires, Poland. *Biogeochemistry* 93: 235-252.
- Vos, J. and P.E.L.v.d. Putten. 2000. Nutrient cycling in a cropping system with potato, spring wheat, sugar beet, oats and nitrogen catch crops: I. Input and uptake and offtake of nitrogen, phosphorus and potassium. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 56: 87-97.

Lampiran 1. Hasil analisis K tanah (me/100 g) setelah aplikasi pemupukan.

Perlakuan	Site	Kedalaman	Topografi Datar					Topografi Miring						
			Bulan ke-					Bulan ke-						
			1	2	3	4	5	Rerata	1	2	3	4	5	Rerata
Kontrol	Site I	10 cm	0,90	0,95	0,90	0,31	0,58	0,73	0,72	0,53	0,62	0,73	0,75	0,67
		20 cm	0,79	0,78	0,67	0,15	0,14	0,51	0,58	0,60	0,80	0,87	0,94	0,76
		30 cm	0,43	0,13	0,26	0,12	0,16	0,22	0,64	0,32	1,06	1,12	0,66	0,76
		Rerata Site I	0,71	0,62	0,61	0,19	0,29	0,48	0,65	0,48	0,83	0,91	0,78	0,73
	Site II	10 cm	0,37	0,56	0,80	0,24	0,43	0,48	0,62	0,49	0,48	0,49	0,53	0,52
		20 cm	0,46	0,64	0,63	0,25	0,20	0,44	0,59	0,59	0,64	0,69	0,54	0,61
		30 cm	0,24	0,31	0,54	0,15	0,19	0,28	0,57	0,58	0,82	0,76	0,43	0,63
		Rerata Site II	0,36	0,50	0,66	0,21	0,27	0,40	0,59	0,55	0,65	0,65	0,50	0,59
	Site III	10 cm	0,37	0,52	0,74	0,53	0,63	0,56	0,63	0,80	0,78	0,70	0,50	0,68
		20 cm	0,40	0,61	0,66	0,44	0,42	0,51	0,58	1,08	0,37	0,95	0,62	0,72
		30 cm	0,29	0,72	0,47	0,35	0,47	0,46	0,76	0,82	0,32	1,17	0,81	0,78
		Rerata Site III	0,35	0,62	0,62	0,44	0,51	0,51	0,66	0,90	0,49	0,94	0,64	0,73
	Site IV	10 cm	0,22	0,46	0,71	0,86	0,79	0,61	0,68	0,67	0,48	0,56	0,54	0,59
		20 cm	0,34	0,55	0,82	0,54	0,70	0,59	0,79	1,07	0,61	0,87	0,80	0,83
		30 cm	0,36	0,57	0,51	0,48	0,47	0,48	0,84	0,98	0,82	0,89	0,88	0,88
		Rerata Site IV	0,31	0,53	0,68	0,63	0,65	0,56	0,77	0,91	0,64	0,77	0,74	0,77
Rerata Kontrol			0,43	0,57	0,64	0,37	0,43	0,49	0,67	0,71	0,65	0,82	0,67	0,70
Tebar	Site I	10 cm	4,34	2,13	1,75	1,86	1,74	2,36	3,17	1,24	1,06	1,02	0,48	1,39
		20 cm	2,98	2,34	1,37	1,64	1,41	1,95	1,78	1,01	0,49	0,58	0,67	0,91
		30 cm	1,43	1,32	0,71	0,61	1,32	1,08	1,07	1,06	0,36	0,66	0,54	0,74
		Rerata Site I	2,92	1,93	1,28	1,37	1,49	1,80	2,01	1,10	0,64	0,75	0,56	1,01
	Site II	10 cm	2,09	0,75	0,87	1,60	1,22	1,31	0,83	0,88	0,94	1,51	0,59	0,95
		20 cm	1,02	0,48	0,82	1,23	0,67	0,84	0,49	0,70	0,38	1,29	0,48	0,67
		30 cm	0,35	0,58	0,38	0,44	0,84	0,52	0,19	0,28	0,15	0,57	0,23	0,28
		Rerata Site II	1,15	0,60	0,69	1,09	0,91	0,89	0,50	0,62	0,49	1,12	0,43	0,63
	Site III	10 cm	0,64	0,81	0,76	0,81	0,53	0,71	0,56	0,47	0,49	0,83	0,71	0,61
		20 cm	0,33	0,67	0,65	0,64	0,29	0,52	0,50	0,62	0,60	0,88	0,41	0,60
		30 cm	0,37	0,57	0,62	0,59	0,44	0,52	0,43	0,34	0,17	0,79	0,21	0,39
		Rerata Site III	0,45	0,68	0,68	0,68	0,42	0,58	0,50	0,48	0,42	0,83	0,44	0,53
	Site IV	10 cm	0,49	0,51	0,63	0,91	0,94	0,70	0,40	0,31	0,49	0,49	0,68	0,47
		20 cm	0,37	0,36	0,53	0,75	0,87	0,57	0,29	0,24	0,40	0,74	0,36	0,41
		30 cm	0,58	0,57	0,55	0,50	0,60	0,56	0,26	0,14	0,24	0,58	0,38	0,32
		Rerata Site IV	0,48	0,48	0,57	0,72	0,80	0,61	0,32	0,23	0,38	0,60	0,47	0,40
Rerata Tebar			1,25	0,92	0,81	0,97	0,91	0,97	0,83	0,61	0,48	0,83	0,48	0,65
Benam	Site I	10 cm	0,44	0,49	0,73	1,60	1,60	0,97	1,49	1,68	1,39	1,33	1,91	1,55
		20 cm	0,52	0,54	0,70	1,31	0,60	0,73	1,35	1,13	1,86	1,20	1,50	1,41
		30 cm	0,55	0,56	0,50	0,78	0,28	0,53	0,99	1,11	1,09	1,40	1,68	1,25
		Rerata Site I	0,50	0,53	0,64	1,23	0,83	0,75	1,26	1,31	1,45	1,31	1,70	1,41
	Site II	10 cm	0,73	0,62	0,99	1,26	1,15	0,95	1,72	0,85	1,05	0,62	1,05	1,06
		20 cm	0,84	0,81	1,08	1,12	0,54	0,88	1,34	0,59	0,79	0,61	1,26	0,92
		30 cm	0,53	0,64	0,71	0,33	0,22	0,49	1,08	0,46	0,77	0,98	1,27	0,91
		Rerata Site II	0,70	0,69	0,93	0,90	0,64	0,77	1,38	0,63	0,87	0,74	1,19	0,96
	Site III	10 cm	0,55	0,69	1,17	0,77	0,52	0,74	0,68	0,66	0,59	0,55	0,56	0,61
		20 cm	0,73	0,58	1,46	0,98	0,14	0,78	0,50	0,64	0,63	0,40	0,55	0,54
		30 cm	0,59	0,57	0,84	1,30	0,24	0,71	0,22	0,70	0,49	0,39	0,51	0,46
		Rerata Site III	0,62	0,61	1,16	1,02	0,30	0,74	0,47	0,67	0,57	0,45	0,54	0,54
	Site IV	10 cm	0,58	0,76	1,09	1,60	0,41	0,89	0,72	0,55	0,64	0,57	0,52	0,60
		20 cm	0,66	0,60	0,96	0,82	0,21	0,65	0,27	0,54	0,64	0,61	0,53	0,52
		30 cm	0,85	0,38	0,69	0,34	0,24	0,50	0,21	0,41	0,44	0,53	0,56	0,43
		Rerata Site IV	0,70	0,58	0,91	0,92	0,29	0,68	0,40	0,50	0,57	0,57	0,54	0,52
Rerata Benam			0,63	0,60	0,91	1,02	0,51	0,73	0,88	0,78	0,87	0,77	0,99	0,86