

EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK KALIUM (K) PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L) DI TANAH VERTISOL

MULYATRI

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

ABSTRAK

Penggunaan pupuk K pada tanaman jagung ditanah Vertisol sering tidak efisien, hal ini disebabkan karena tanah Vertisol mempunyai kemampuan untuk memfiksasi K, sehingga efisiensi pupuk menjadi rendah. Untuk mengetahui efisiensi penggunaan pupuk K di tanah Vertisol ini telah dilakukan penelitian di rumah kaca IPB Bogor dan di Laboratorium BATAN Jakarta. Penelitian disusun berdasarkan rancangan Faktorial dalam RAL. Faktor pertama adalah dosis K (0, 100, 200 dan 300 ppm K), dan faktor kedua adalah dosis NH_4 (0, 100, 200, 300 ppm NH_4). Untuk melacak ketersediaan K dalam tanaman digunakan isotop ^{86}Rb . Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan pupuk K tertinggi diperoleh pada dosis 100 ppm K yang dikombinasi dengan 100 ppm NH_4 dengan persentase sebesar 5,69%, sedangkan persentase hara K yang diserap tanaman yang berasal dari pupuk maksimal 36,20% pada dosis 200 ppm K.

Kata kunci : Efisiensi K, Jagung, Vertisol

PENDAHULUAN

Kalium merupakan unsur makro esensial yang memegang peranan penting dalam proses biokimia dan fisiologi tanaman. Kalium dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang tinggi untuk pembentukan karbohidrat dari hasil fotosintesis. Total kalium dalam tanah mineral berkisar antara 0,04 – 3%. Sebagian besar kalium (98%) berada dalam bentuk yang tidak dapat dipertukarkan, dan terdapat dalam mineral primer (felspar, mika) serta terfiksasi dalam mineral liat tipe 2:1. Sedangkan sekitar 2% lagi berada dalam bentuk yang dapat dipertukarkan dan dalam larutan tanah. Kalium dalam tanah disamping diserap tanaman juga hilang melalui pencucian dan terangkut oleh tanaman saat panen, sehingga ketersediaannya makin berkurang.

Di Indonesia tanah yang berkadar kalium rendah berdasarkan peta kadar kalium dari tanah Jawa – Madura (<20 mg $\text{K}_2\text{O}/100$ g tanah dengan ekstrak HCl 25%) cukup luas, terutama di Jawa Barat (Adiningsih, 1980). Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya ketersediaan K ini adalah jenis mineral liat. Vertisol merupakan tanah yang mengandung sebagian besar liat tipe 2:1 (monmorilonit), dimana dapat mengembang bila basah dan mengerut bila kering. Dalam

keadaan kering, tanah menjadi retak-retak, merekah cukup lebar dan dalam. Tanah ini bermasalah karena kandungan K tersedia yang rendah karena sebagian terfiksasi pada mineral liat. Hasil penelitian Adisarwanto dan Kunsvastuty (2000) pada tanah Vertisol Ngawi (Jawa Timur) mendapatkan kandungan K dapat dipertukarkan rendah (0,24 me/100 g tanah). Sedangkan Batas kritis K untuk tanaman jagung dengan metode ekstraksi NH_4OAc adalah 0,3 me K/100 g tanah (Tisdale *et al*, 1985; Fathan, *et al*, 1988; Herdiani, 2000).

Untuk meningkatkan ketersediaan K pada tanah ini perlu dilakukan beberapa tindakan seperti pemberian pupuk K. Tetapi pemberian pupuk K menjadi tidak efisien karena sebagian akan difiksasi oleh mineral liat sehingga ketersediaannya tidak seperti yang diharapkan. Agar pemberian pupuk K efisien perlu diberikan bersama dengan pupuk ammonium (NH_4^+).

Untuk menentukan besarnya efisiensi penggunaan pupuk K ini, digunakan radioisotop sebagai pelacak ketersediaan K dalam tanaman. Penggunaan radioisotop dalam aplikasi pemupukan merupakan salah satu masukan penting untuk meningkatkan hara tanah pada sistem pertanian intensif. Produksi akan meningkat apabila pemberian

pupuk dikombinasikan dengan tanah, tanaman (vareitas), air dan pestisida.

Dalam aplikasi penggunaan pupuk perlu diketahui tingkat efisiensi penggunaan pupuk yang menurut Zapata (1990) adalah ukuran kuantitatif besarnya hara yang diserap oleh tanaman yang berasal dari pupuk yang ditambahkan ke dalam tanah dengan persamaan

$$\text{Penggunaan Pupuk} = \frac{\text{Jumlah hara tanaman dari pupuk}}{\text{Jumlah hara pupuk yang ditambahkan}} \times 100\%$$

Berdasarkan permasalahan diatas dilakukanlah penelitian yang bertujuan untuk : (1) Mempelajari efisiensi pupuk K pada tanaman jagung di tanah Vertisol dan (2) Mempelajari respon tanaman jagung terhadap pemupukan K.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB Bogor dan di Laboratorium P3TIR BATAN Jakarta. Penelitian berlangsung dari bulan Mei sampai Agustus 2002.

Bahan tanah yang digunakan adalah tanah Vertisol dari Cianjur yang diambil secara komposit pada kedalaman 25 cm. Sebagai perlakuan K dan NH_4 digunakan K_2SO_4 dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, yang diberikan 2 minggu sebelum tanam. Sebagai tanaman indikator digunakan jagung Hibrida C-7. Sedangkan untuk percobaan efisiensi pupuk K digunakan isotop ^{86}Rb .

Penelitian disusun menggunakan rancangan Faktorial dalam RAL dengan 3 ulangan. Faktor (1) Perlakuan kalium dosis (0, 100, 200, 300 ppm K) dan Faktor (2) Perlakuan ammonium dosis (0, 100, 200, 300 ppm NH_4)

Contoh tanah lolos ayakan 2 mm ditimbang sebanyak 2 kg berat kering mutlak (BKM), dimasukkan kedalam polibag sebanyak 48 unit, dicampur dengan amonium

dan kalium sesuai perlakuan, kemudian diinkubasi selama 2 minggu. Sebagai pupuk dasar ditambahkan 200 kg SP-36/Ha (0.2 g/pot). Selanjutnya benih jagung ditanam dan dipilih 2 tanaman per pot. Aplikasi Radioisotop ^{86}Rb diberikan setelah tanaman berumur 10 hari setelah tanam HST dan dipanen pada umur 40 HST.

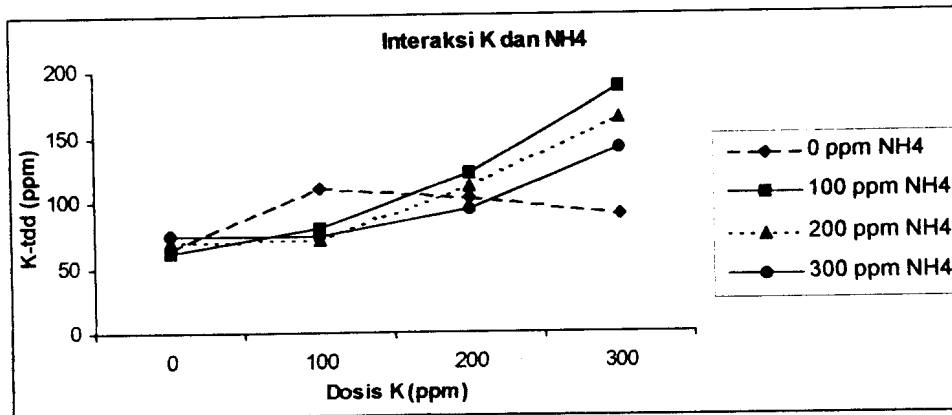
HASIL DAN PEMBAHASAN

Fiksasi dan Ketersediaan K (K-dd dan K-dd)

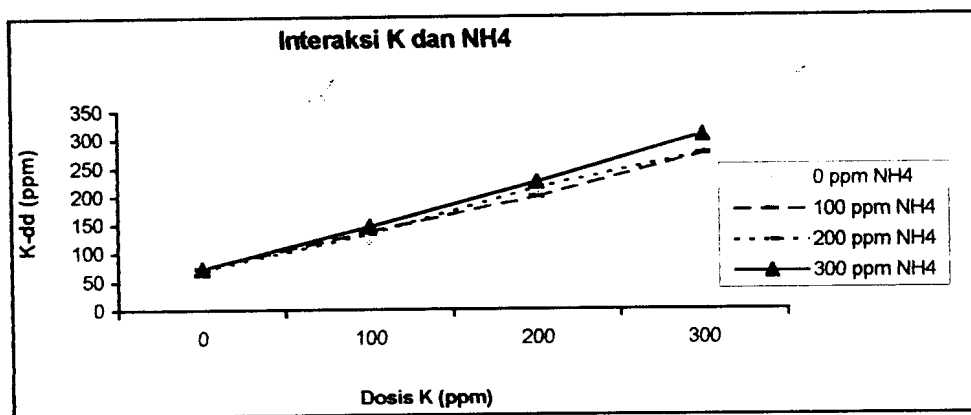
Dari hasil analisis tanah setelah perlakuan K dan NH_4 yang diinkubasi selama 2 minggu (Gambar 1 dan 2) menunjukkan fiksasi dan ketersediaan K semakin meningkat dengan meningkatnya dosis K yang diberikan pada berbagai taraf NH_4 . Ketersediaan K meningkat 3 kali lebih besar dibanding K terfiksasi. Hal ini disebabkan sebagian dari pupuk K yang diberikan akan terfiksasi pada mineral liat, sedangkan K yang terdapat dalam mineral liat akan kembali kedalam larutan sehingga kandungan K tersedia dalam larutan juga meningkat.

Menurut Mengel dan Kirkby (1982) sebanyak 92 % K yang ditambahkan kedalam tanah akan difiksasi oleh mineral liat. Tanah Vertisol yang digunakan dalam penelitian ini mengandung 90 % liat monmorilonit yang mempunyai kemampuan memfiksasi K yang tinggi

Dari segi kesuburan tanah pemberian K sampai 300 ppm ini lebih baik, karena K yang tersedia bagi tanaman cukup tinggi, tetapi secara ekonomis pemberian 100 ppm K (100 mg/kg tanah) atau setara dengan 200 kg K/ha dengan 100 NH_4 telah menyediakan K-dd sebesar 137.8 ppm K atau setara dengan 275.6 kg K/ha (Gambar 2). Nilai ini telah melebihi batas kritis K untuk tanaman jagung (0.3 me/100 g atau 108 ppm K). Pada dosis 100 ppm ini K yang terfiksasi juga cukup besar yang merupakan cadangan K dan apabila dilepaskan dari interlayer bisa disumbangkan untuk tanaman.



Gambar 1. Pengaruh Interaksi Kalium dan Ammonium yang diinkubasi selama 2 minggu terhadap kalium tidak dapat dipertukarkan K(-tdd)



Gambar 2. Pengaruh Interaksi Kalium dan Ammonium yang diinkubasi Selama 2 minggu terhadap kalium dapat dipertukarkan (K-dd)

Efisiensi Penggunaan Pupuk K

Efisiensi penggunaan pupuk K pada tanaman jagung nyata dipengaruhi oleh interaksi pemberian pupuk K dan NH_4 yang diinkubasi selama 2 minggu (Tabel 1)

Berdasarkan uji lanjut BNT pada taraf nyata 5% terlihat bahwa pemberian 100 ppm K yang dikombinasi dengan 100 ppm NH_4 memberikan efisiensi penggunaan pupuk K tertinggi (5,69%). Semakin tinggi efisiensi penggunaan pupuk K berarti jumlah hara K

yang diberikan dalam bentuk pupuk anorganik semakin banyak diserap tanaman. Hasil diatas tidak berbeda dengan pemberian 200 ppm K yang dikombinasi dengan 100 dan 200 ppm NH_4 .

Peningkatan dosis K tanpa dibarengi dengan pemberian ammonium nampaknya tidak meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk K. Hal ini disebabkan rendahnya ketersediaan pupuk K dalam larutan tanah karena sebagian besar difiksasi oleh mineral

Tabel 1. Interaksi Pemberian Kalium dan Ammonium terhadap Efisiensi Penggunaan Pupuk K pada Jagung 40 HST.

Perlakuan		Ammonium (ppm)		
Kalium (ppm)	0	100	200	300
		 %		
0	0 f	0 f	0 f	0 f
100	2.12 cde	5.69 a	1.77 de	1.38 ef
200	2.37 cde	4.91 ab	4.83 ab	3.49 bc
300	2.18 cde	3.12 cd	2.59 cde	2.13 cde
KK (%)		41.5		

Angka dalam kolom dan baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % pada uji BNT

liat. Padahal pemberian ammonium sangat mempengaruhi pemberian K.

Menurut Tan (1998) pemberian K lebih efisien bila diberikan bersama sama dengan NH_4 . Kalium dan ammonium ini mempunyai radius atom yang sama sehingga kemampuan untuk difiksasi oleh mineral juga sama. Dengan banyaknya jumlah ammonium dalam larutan tanah, maka jumlah K yang terfiksasi semakin rendah.

Efisiensi penggunaan pupuk K pada tanaman jagung ditanah Vertisol ini masih

rendah (Tabel 2). Sebagian besar K yang diserap tanaman berasal dari K yang sudah ada dalam tanah yaitu berkisar antara 63.88 – 82.83%, sedangkan serapan K yang berasal dari pupuk hanya berkisar antara 17.17 – 36.20%. Persentase K yang berasal dari pupuk maksimal diserap tanaman adalah 36.20% pada pemberian 200 ppm K, sedangkan persentase K yang diserap oleh tanaman lebih banyak berasal dari K-tanah (82.83%).

Tabel 2. Pengaruh Utama Kalium dan Ammonium terhadap serapan K tanaman yang berasal dari pupuk dan tanah pada Jagung 40 HST.

Perlakuan		Serapan K berasal dari pupuk		Serapan K berasal dari tanah	
		(%)	(mg/pot)	(%)	(mg/pot)
Kalium (ppm)	Kalium (mg/pot)				
0	0	0 a	0 a	100 a	23.14 a
100	200	17.17 b	5.49 b	82.83 b	28.04 b
200	400	36.20 c	15.60 c	63.88 c	27.41 b
300	600	33.50 c	15.03 c	66.50 c	30.27 b
Ammonium (ppm)	Ammonium (mg/pot)				
0	0	17.37 a	6.69 a	82.63 a	26.35 a
100	200	30.15 b	12.44 b	69.85 b	23.94 a
200	400	22.13 a	9.60 ab	77.96 a	27.37 a
300	600	17.22 a	7.37 a	82.78 a	31.19 b
KK (%)		41.9	42.9	11.7	16.7

Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % pada uji BNT.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan:

1. Efisiensi penggunaan pupuk K tertinggi diperoleh pada dosis 100 ppm K yang dikombinasi dengan 100 ppm NH_4 dengan persentase sebesar 5,69 %.
2. Respon tanaman jagung terhadap pemupukan K masih rendah dengan persentase hara K yang diserap tanaman yang berasal dari pupuk maksimal 36,20% pada dosis 200 ppm K.
3. Untuk melihat pengaruh perlakuan yang diuji terhadap produksi, maka perlu dilanjutkan dengan penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. J. 1980. Kalium pada Tanah Sawah. *Dalam* Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah. Cipayung 7-10 Oktober. Puslittanak Balitbang Deptan. Bogor.
- Adisarwanto, T dan Kunstyantusti. 2000. Pemupukan Kalium pada Kedelai pada Tanah Vertisol. Pros. Kongres Nasional HITI VII. Bandung. Hal. 749 -758.
- Fathan, R., M. Rahardjo, dan A.K. Makarim. 1988. Hara Tanaman Jagung. *Dalam* Jagung, Subandi *et. al* (1988) Balitbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. Hal. 67-80.
- Herdiani, H. 2000. Uji Kalibrasi Kalium Tanah untuk Tanaman Jagung (*L. Zea mays*) dengan berbagai Metode Ekstraksi pada Tanah Tropika Masam di Indonesia. Skripsi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute Bern, Switzerland.
- Tan, K. H. 1998. Dasar-dasar Kimia Tanah. Terjemahan dari Goenadi, DH. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Tisdale, S.L. W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th Edition. Macmillan Publishing Company, New York.
- Zapata, F. 1990. Isotope Techniques in Soil Fertility and Plant Nutron Studies. *In* Use of Nuclear Techniques in Studies of Soil-Plant Relationships. Training Course Series No.2 IAEA, Vienna.