KALIBRASI NILAI PARAMETER HUBUNGAN KUANTITAS-INTENSITAS (Q-I) KALIUM PADA LAHAN KERING MASAM

I G.M. Subiksa, Sudarsono, dan S. Sabiham

ABSTRAK

Parameter hubungan Q-I kalium tanah dapat digunakan sebagai penduga ketersediaan K bagi tanaman. Nilai parameter Q-I K tersebut perlu ditetapkan batas kritisnya untuk berbagai tanaman dan tanah sebagai dasar menentukan takaran rekomendasi pemupukan. Penelitian kalibrasi nilai parameter hubungan Q-I K telah dilakukan pada lahan kering masam di Desa Cigudeg untuk tanaman jagung, kedelai dan padi gogo. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah bertujuan untuk menentukan batas kritis nilai parameter Q-I K yang dapat dijadikan sebagai petunjuk kecukupan hara K untuk ketiga jenis tanaman tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah Cigudeg memiliki ketersediaan hara yang rendah untuk tanaman jagung, kedelai maupun padi gogo. Batas kritis ketersediaan hara K berdasarkan nilai parameter K-labil (-ΔKo) sangat dekat dengan nilai K terekstrak NH_4OAc pH7. Batas kritis ketersediaan hara K berdasarkan K labil dan NH_4OAc untuk jagung hampir sama dengan untuk tanaman padi gogo yaitu sekitar 0,6 cmol/kg. Batas kritis beberapa model nisbah aktivitas K seperti AR^Ke-K/(Ca+Mg), AR^Ke-K/(Ca+Al) dan AR^Ke-K/Al untuk tanaman jagung masing-masing 31, 22, dan 64 x 10^{-3} mmol/L. Sedangkan parameter yang sama untuk tanaman padi nilainya lebih rendah yaitu 20, 15, dan 45 x 10^{-3} mmol/L. Batas kritis semua parameter untuk tanaman kedelai paling rendah dibandingkan dengan untuk dua tanaman lainnya. Untuk parameter K-labil dan . NH_4OAc. pH7 nilainya masing-masing 0,42 dan 0,35 cmol/kg. Sedangkan untuk parameter AR^Ke-K/(Ca+Mg), AR^Ke-K/(Ca+Al) dan AR^Ke-K/Al, nilai batas kritis masing-masing 16, 13, dan 42 x 10^{-3} mmol/L. Berdasarkan respon tanaman jagung, kedelai dan padi gogo, untuk kondisi alami tanah Cigudeg direkomendasikan pemupukan K masing-masing dengan takaran 150, 128 dan 111 kg K/ha.

PENDAHULUAN

Evaluasi ketersediaan K untuk tanaman dalam menyusun rekomendasi pemupukan mutlak harus dilakukan. Hal ini biasanya dilakukan dengan berbagai metode ekstraksi seperti HCl 25% atau NH_4OAc pH 7. Namun banyak peneliti yang menyatakan bahwa ekstrapolasi dari nilai uji tanah hanya dapat dilakukan untuk lahan sejenis. (Le Roux dan Sumner, 1968). Sedangkan untuk daerah yang memiliki variasi yang besar seperti lahan kering masam daerah tropis metode ini kurang sesuai, karena paket rekomendasi pemupukan menjadi sangat komplek.

Ketersediaan K untuk tanaman tidak hanya ditentukan oleh konsentrasinya dalam tanah, tapi juga oleh faktor-faktor lain seperti jenis dan kandungan mineral liat, kadar air tanah dan konsentrasi kation pesaing dalam sistem tanah. Keseimbangan pertukaran kation-kation antara kation terjerap pada fase padatan (faktor Q) dan kation yang ada dalam larutan tanah (faktor I) memainkan peranan yang amat mendasar untuk memahami ketersediaan hara dalam tanah. Interrelasi kedua faktor tersebut dapat digambarkan dengan kurva hubungan Q-I. Dari kurva hubungan Q-I kalium ini dapat diturunkan beberapa parameter yang bisa dijadikan sebagai indeks ketersedian K dalam tanah. Penggunaan hubungan kuantitas-intensitas kalium (Q-I K) dianggap lebih sesuai, karena parameter yang diturunkan dapat mencakup masalah tekstur dan jenis mineral sekaligus. Metode yang dikembangkan oleh Beckett (1964) juga telah mempertimbangkan adanya interaksi kation-kation hara dalam larutan tanah (Evangelou, 1986, Evangelou dan Karathanasis, 1986; Mutcher, 1995; Havlin *et al.*, 1997).

Kajian mengenai hubungan Q-I K selama ini hanya memperhitungkan nisbah aktivitas K dengan Ca dan Mg (K/Ca+Mg), karena kedua kation ini dominan dalam tanah, terutama pada tanah dengan reaksi netral atau alkalin. Mutscher (1985) menyarankan bahwa penelitian hubungan Q-I K sebaiknya dilakukan pada tanah dengan status basa rendah untuk dapat mengkaji lebih mendalam tentang ketergantungan hubungan Q-I pada faktor pH, kekuatan ion dan kompetisi dengan kation aluminium (Al). Lahan kering masam memiliki kejenuhan basa rendah dan seringkali memiliki kelarutan Al tinggi yang bisa meracuni tanaman. Kelarutan Al yang tinggi juga bisa mengendalikan berbagai macam proses pada tanah masam (Mohr *et al.*, 1986). Oleh karenanya model perhitungan nisbah aktivitas K hendaknya dimodifikasi dengan mempertimbangkan aktivitas Al^{3+} disamping aktivitas Ca dan Mg (Havlin *et al.*, 1997).

Hasil penelitian sebelumnya (Subiksa *et al.*, 2005) menunjukkan bahwa nisbah aktivitas K ($AR^{K}e$) K/(Ca+Mg) , K/(Ca+Mg+Al), K/(Ca+Al) dan K/Al serta ΔKo dan K-NH_4Oac memiliki korelasi yang sangat baik dengan serapan hara dan pertumbuhan tanaman jagung. Nilai dari parameter-parameter K tersebut perlu ditetapkan batas kritisnya agar hasil analisis memiliki makna secara agronomis.

Penelitian bertujuan untuk menentukan batas kritis hara K tersedia berdasarkan nilai parameter Q-I K yang dapat dijadikan sebagai petunjuk kecukupan hara K untuk suatu jenis tanaman.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian adalah penelitian lapang yang dilakukan pada *Typic Hapludox* di Desa Cigudeg Kabupaten Bogor dari bulan Februari – Agustus 2003. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah (split-plot design) dengan 3 ulangan. Petak utama adalah 3 tingkat status hara K yang dibuat penambahan yaitu : (i) M1 0 kg KCl/ha; (ii) M2 = 180 kg KCl/ha, dan (iii) M3 = 360 kg KCl/ha. Perlakuan M3 adalah referen jumlah K yang diperlukan untuk mencapai K_{dd} 0,3 cmol/kg. Anak petak adalah 5 tingkat perlakuan pemupukan K yaitu: (i) K0 = 0 kg K/ha; (ii) K1 = 30 kg K/ha; (iii) K2 = 60 kg K/ka; (iv) K3 = 120 kg K/ha dan (v) K4 = 180 kg K/ha. Perlakuan K3 (120 kg K/ha) adalah adalah takaran optimum pemupukan K dari penelitian korelasi menggunakan kurva linier plato.

Penelitian menggunakan tanaman indikator jagung, padi gogo dan kedelai, ditanam dalam petak berukuran 4 x 5 m. Masing masing petak sebelumnya diberikan dolomit dengan takaran 2 ton/ha. Jarak tanam jagung 70 x 40 cm, ditanam 2 biji per lubang, padi gogo 25 x 25 cm dan kedelai 40 x 20 cm. Semua tanaman diberikan pupuk dasar SP-36 dalam jumlah yang sama yaitu 286 kg SP.36/ha. Pupuk urea diberikan dengan takaran 250, 150 dan 50 kg urea/ha masing-masing untuk tanaman jagung, padi gogo dan kedelai.

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa parameter yaitu: untuk tanaman jagung, tinggi tanaman, berak kering tanaman, berat kering tongkol, dan berat kering jagung pipilan. Untuk tanaman padi, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai dan berat kering gabah bersih. Untuk tanaman kedelai, tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong dan berat biji kering. Penentuan kelas batas kritis ketersediaan hara menggunakan metode Cate dan Nelson (1971) seperti yang diuraikan Nelson dan Anderson, (1977).

HASIL PENELITIAN

Karakteristik tanah

Lokasi penelitian berdasarkan taksonomi tanah (Soil Survey Staff, 1998) diklasifikasikan sebagai Typic Hapludox, sangat halus, haloisitik, masam, isohypertermik. Tanah bersolum dalam, berbahan induk tuff volkan dengan horizon penciri oksik yang ditandai dengan KTK liat yang rendah (< 16 cmol/kg). Hasil analisis contoh tanah komposit menunjukkan bahwa kemasaman tanah sangat tinggi (pH 4,3) dengan kandungan bahan organik rendah. P terekstrak HCl 25% tergolong sedang tetapi yang terekstrak P Bray I sangat rendah. Kapasitas tukar kation (KTK) tanah rendah dengan kejenuhan basa yang sangat rendah. Kejenuhan Al tergolong sedang (31%), tetapi masih cukup membahayakan bagi tanaman pangan legum. Kadar unsur mikro pada umumnya rendah, kecuali Mn sedikit agak tinggi. Untuk memperbaiki tingkat kemasaman tanah hingga mencapai pH 5,5 diperlukan 2,2 ton dolomit/ha.

Tabel 1. Beberapa ciri kimia tanah terpilih tanah Cigudeg, Kentrong dan Papanrejo

No	Ciri kimia tanah	Cigudeg
1.	Tekstur tanah (%) :	
	- Pasir	7
	- Debu	9
	- Liat	84
2.	pH tanah :	
	- H2O (1 : 5)	4,3
	- KCl (1 : 5)	4,0
3.	Bahan organik :	
	- C (%)	1,78
	- N (%)	0,20
	- C/N	9
4.	K_2O - HCl 25% (mg/100g)	5
5.	P_2O_5 – Bray I (ppm)	5,7
6.	K_{dd} - NH_4OAc.pH7	0,05
7.	Ca_{dd} NH_4OAc.pH7 (cmol/kg)	2,80
8.	Mg_{dd} NH_4OAc.pH7 (cmol/kg)	0,75
9.	KTK NH_4OAc.pH7 (cmol/kg)	11,04
10.	KB (%)	34
11.	Al^{3+} (KCl 1N) (cmol/kg)	1,78
12.	H^+ (KCl 1N) (cmol/kg)	0,26
13.	Kejenuhan Al (%)	31

Status hara K

Secara alamiah, tanah Cigudeg memiliki status hara K yang sangat rendah. Dengan pengekstrak NH_4Oac pH 7, kadar K tanah hanya 0,05 cmol/kg. Untuk membuat variasi kadar K tanah, pada plot percobaan kalibrasi dilakukan pemberian pupuk K secara bertahap. Perlakuan pemupukan K tahap I masing-masing adalah M1 (0 kg KCl/ha); M2 (180 kg KCl/ha) dan M3 (360 kg KCl/ha). Rerata nilai $-\Delta Ko$ dan AR^Ke K/Al setelah inkubasi 45 hari pada masing-masing petak utama ditampilkan pada Tabel 2. Angka-angka tersebut menunjukkan keragaman nilai uji tanah berdasarkan parameter hubungan Q-I K pada masing-masing petak utama dari plot tanaman jagung, padi gogo dan kedelai. Namun selang nilai parameter Q-I K antara M1 dan M2 tampak masih terlalu lebar yang bisa mengurangi akurasi dalam menarik batas kritis ketersediaan hara K untuk tanaman.

Tabel 2. Rerata nilai -ΔKo dan AR^Ke K/Al pada plot M1, M2 dan M3 di lokasi tanaman jagung, padi gogo dan kedelai di Desa Cigudeg.

Plot tanaman	-ΔKo (cmol/kg)			AR^Ke K/Al $(mol/L)^{1/2}x10^{-3}$		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Jagung	0,075	0,546	0,761	4,6	62,1	81,5
Padi gogo	0,035	0,460	0,688	1,4	34,0	57,7
Kedelai	0,035	0,470	0,686	3,5	46,5	73,5

Keterangan : M1 = plot tanpa pupuk K tahap I M2 = plot dengan takaran K 180 kg/ha M3 = plot dengan takaran K 360 kg/ha

Respon tanaman terhadap pemupukan K

Tanaman jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemupukan K berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, bobot kering tanaman dan bobot biji jagung pipilan. Tinggi tanaman meningkat nyata hanya pada plot M1 (status hara rendah). Pada plot tersebut, tinggi tanaman hanya meningkat nyata sampai takaran 60 kg K/ha, dan pada takaran yang lebih tinggi peningkatannya melandai. Bobot kering tanaman meningkat nyata pada plot M1 dan M2. Pada plot M1, bobot kering tanaman meningkat nyata hingga takaran pemupukan 120 kg K/ha, sedangkan pada plot M2 parameter tersebut meningkat nyata sampai takaran pemupukan 60 kg K/ha.

Pemupukan K juga meningkatkan bobot kering biji jagung pipilan (Tabel 3). Tanpa pemupukan K, tanaman jagung tidak berhasil membentuk tongkol. Hal ini membuktikan peranan K dalam aktivitas enzim dan translokasi hasil fotosintesa sangat penting. Pada plot M1, pemupukan K meningkatkan biji kering dengan tajam kemudian melandai setelah pemupukan dengan takaran 60 kgK/ha dengan persamaan $Y = 45,34 + 25,25x - 0,084x^2$. Pada plot M2, tanaman jagung masih menunjukkan respon yang nyata terhadap pemupukan K, namun peningkatan hasil tanaman tidak begitu besar dibandingkan pada plot M1. Respon tanaman juga menunjukkan hubungan yang kuadratik ($Y = 1243 + 16,586x - 0,067x^2$). Sedangkan pada plot M3, tanaman jagung tidak menunjukkan respon yang nyata, sehingga tidak memerlukan pemupukan K.

Tabel 3. Bobot kering biji pipilan tanaman jagung akibat pemupukan K pada plot M1, M2, dan M3 tanah Cigudeg.

Perlakuan takaran	Bobot kering biji jagung pipilan			
	M1	M2	M3	Rerata
K/ha	....kg/ha..			
0	0,00 c*	1.286,81 b	1.458,24 a	915,02
30	658,24 b	1.499,63 b	1.575,46 a	1.244,44
60	1.523,81 a	2.206,96 a	1.413,19 a	1.714,65
120	1.643,77 a	2.180,03 a	1.458,02 a	1.760,61
180	1.941,02 a	2.097,07 a	1.561,17 a	1.866,42
Rerata	1.153,47	1.854,10	1.493,22	

Keterangan : CV : 21,9% ; M1 = tanpa K M2 = takaran K 180 kg/ha M3 takaran K 360 kg/ha

* : tanaman tidak berbuah

: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Tanaman padi gogo

Pemupukan K berpengaruh nyata terhadap semua parameter tanaman padi yang diamati pada plot M1. Pada plot M2, hanya jumlah malai, bobot kering tanaman dan bobot gabah kering yang menunjukkan respon terhadap pemupukan K. Sedangkan pada plot M3, semua parameter tanaman padi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada Plot M1, tinggi tanaman dan jumlah anakan meningkat nyata sampai pada takaran 60 kg K/ha dan melandai pada takaran yang lebih tinggi.

Jumlah malai dan bobot kering tanaman menunujukkan kecenderungan yang sama dimana pada plot M1 kedua parameter tersebut meningkat nyata sampai pada takaran pemupukan 60 kg K/ha. Sedangkan pada plot M2, pemupukan K baru berbeda dengan kontrol setelah pemupukan 120 kg K/ha. Pada plot M3, pemupukan K tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kedua parameter tersebut.

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan tanaman, maka pemupukan K juga meningkatkan produksi gabah (Tabel 4). Kurva hubungan antara pemupukan K dengan produksi gabah kering giling ditampilkan pada Gambar 2. Pada plot M1 dan M2 pemupukan nyata meningkatkan produksi gabah, sedangkan pada plot M3, pemupukan K tidak berpengaruh nyata. Pada plot M1, model persamaan hubungan antara perlakuan takaran pemupukan dengan produksi gabah bersifat kuadratik yaitu $Y = 261,2 + 29,625X - 0,1162\ X^2$ (R^2 = 0,661).

Tabel 4. Bobot gabah kering giling tanaman padi akibat pemupukan K pada plot M1, M2, dan M3 tanah Cigudeg.

Perlakuan takaran	Bobot gabah kering			
	M1	M2	M3	Rerata
K/ha	....kg/ha..			
0	321,53 b	1.083,87 b	1.283,30 a	896,23
30	848.07 b	1.835,90 a	1.796,37 a	1.493,44
60	1.809,67 a	1.447,93 ab	1.912,60 a	1.723,40
120	2.077,83 a	1.882,87 a	1.802,13 a	1.920,94
180	1.843,93 a	1.827,03 a	1.468,20 a	1.713,06
Rerata	1.380,21	1.615,52	1.652,52	

Keterangan : CV = 27,9% M1 = tanpa K M2 = takaran K 180 kg/ha M3 = takaran K 360 kg/ha

- angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Tanaman kedelai

Pemupukan K dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah polong hanya pada plot M1, sedangkan pada plot M2 dan plot M3 pemupukan K tidak berpengaruh nyata. Pada plot M1, pertumbuhan tanaman agak kerdil bila tidak dipupuk K. Daun kedelai tampak menguning khas gejala defisiensi K. Hanya dengan takaran rendah (30 kg K/ha) gejala tersebut hilang dan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Rerata tinggi tanaman pada ketiga plot M2 dan M3 tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan takaran K yang lebih tinggi ada kecenderungan tinggi tanaman dan jumlah polong meningkat.

Pemupukan K meningkatkan produksi biji kering kedelai dengan sangat nyata pada plot M1 tapi tidak nyata pada plot M2 dan plot M3 (Tabel 5). Peningkatan jumlah polong pada plot M2 dan plot M3 tidak serta merta meningkatkan produksi biji karena sebagian polong tersebut kosong. Hal ini kemungkinan disebabkan karena ada ketidakseimbangan hara, khususnya yang menyangkut penyediaan Ca dan Mg. Kekerangan kedua hara tersebut bisa menyebabkan kegagalan pengisian polong.

Produksi maksimum pada plot M1 diperoleh pada perlakuan 120 kg K/ha, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 60 kg K/ha. Peningkatan takaran > 120 kg/ha menyebabkan produksi turun, kemungkinan disebabkan komposisi hara menjadi tidak seimbang atau efek salinitas yang meningkat. Model persamaan regresi dari hubungan antara pemupukan K dan produksi tanaman kedelai bersifat kuadratik dimana $Y = 636{,}26 + 13{,}22X - 0{,}0594X^2$ ($R^2 = 0{,}775$). Dari turunan persamaan ini diperoleh produksi maksimum 1371 kg/ha akan dicapai pada takaran 111 kg K/ha.

Tabel 5. Bobot kering biji kedelai akibat pemupukan K pada plot M1, M2, dan M3 tanah Cigudeg.

Perlakuan takaran	Bobot kering biji			
	M1	M2	M3	Rerata
K/ha	.....................................kg/ha.....................................			
0	607,27 c	1.220,66 ab	1.233,12 ab	1020,35
30	987,16 b	1.137,26 b	1.361,88 a	1.162,10
60	1.287,89 a	1.398,73 a	1.273,26 a	1.319,99
120	1.289.13 a	1.130,17 b	1.020,64 b	1.146,65
180	1.115,17 ab	1.262,03 ab	1.324,81 a	1.234,00
Rerata	1.053,99	1.193,94	1.191,69	

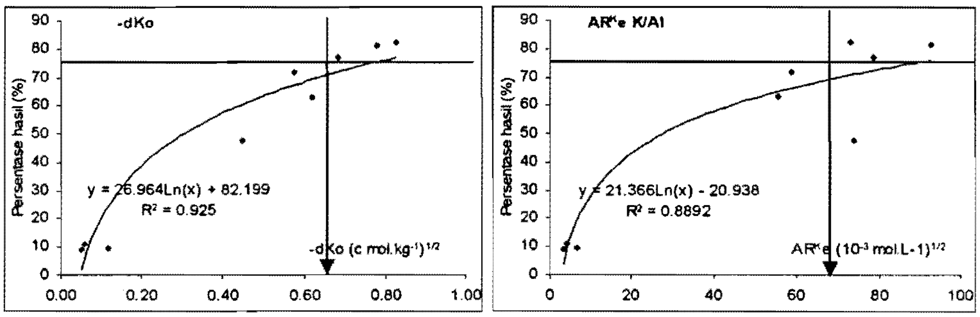
Keterangan : CV : 12,7% ; M1 = tanpa K M2 = takaran K 180 kg/ha M3 = takaran K 360 kg/ha

- angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Batas kritis ketersediaan hara K

Dengan metode Cate dan Nelson (1971) *dalam* Nelson dan Anderson (1977) klasifikasi status ketersediaan hara untuk ketiga tanaman ini dibedakan menjadi 2 katagori yaitu tidak cukup dan cukup (Gambar 7). Artinya tanah dengan nilai parameter Q-I K lebih rendah dari batas kritis memerlukan pemupukan K. Sebaliknya tanah dengan nilai parameter Q-I K lebih besar dari batas kritis tidak memerlukan pupuk K lagi. Hasil penetapan batas kritis untuk tiga jenis tanaman jagung, padi gogo dan kedelai ditampilkan pada Tabel 6.

Batas kritis ketersediaan hara berdasarkan nilai parameter Q-I K berbeda untuk masing-masing tanaman dengan urutan jagung > padi gogo > kedelai. Hasil penetapan batas kritis ketersediaan hara K di lapangan menunjukkan bahwa nilai K-labil ($-\Delta Ko$) sangat dekat dengan nilai K terekstrak NH_4OAc pH 7. Menurut Mutchers (1995), hal ini berlaku untuk tanah dengan muatan tergantung pH. Sedangkan tanah yang memiliki jerapan spesifik biasanya $-\Delta Ko$ < K-NH_4OAc. Dari data yang ditampilkan juga menunjukkan bahwa batas kritis ketersediaan hara berdasarkan faktor kuantitas (K-labil atau K-NH_4OAc) untuk tanaman jagung hampir sama dengan tanaman padi, sedangkan batas kritis berdasarkan faktor intensitas (AR^Ke) untuk tanaman jagung lebih tinggi dibanding padi gogo. Karena AR^Ke adalah cerminan dari bentuk K tersedia secara riil dalam tanah maka aktivitas perakaran tanaman akan menentukan serapan hara K. Tanaman jagung memiliki akar yang lebih kasar sehingga aktivitas serta total luas bidang serapannya lebih kecil dibandingkan dengan akar tanaman padi gogo. Batas kritis ketersediaan hara untuk tanaman kedelai lebih rendah dibandingkan dengan jagung dan padi gogo. Hal ini juga berkaitan dengan aktivitas akar tanaman, dimana kedelai yang memiliki akar tunggang dapat menjangkau hara K di lapisan tanah yang lebih dalam.



Gambar 7. Penetapan batas kritis nilai parameter Q-I K dengan metode Cate dan Nelson (1971)

Tabel 10. Batas kritis nilai parameter Q-I K untuk tanaman jagung, padi gogo dan kedelai pada tanah Cigudeg

Parameter Q-I K	Batas kritis		
	Jagung	Padi gogo	Kedelai
1. $-\Delta Ko$ (cmol/kg)	0,64	0,56	0,42
2. AR^Ke K/Ca+Mg $(mol/L)^{1/2}.10^{-3}$	31	20	16
3. AR^Ke K/Ca+Al. $(mol/L)^{1/2}.10^{-3}$	22	15	13
4. AR^Ke K/Al $(mol/L)^{1/2}.10^{-3}$	64	45	42
5. NH_4OAc. pH7*) (cmol/kg)	0,60	0,56	0,35

*) Sebagai pembanding

KESIMPULAN

1. Tanaman jagung, padi gogo dan kedelai menunjukkan respon yang nyata terhadap pemupukan K, namun di antara ketiganya tanaman jagung lebih peka terhadap kadar K tanah yang rendah.

2. Batas kritis ketersediaan hara K menggunakan nilai parameter hubungan Q-I K berturut-turut untuk tanaman jagung, padi gogo dan kedelai adalah sebagai berikut : i) untuk $-\Delta Ko$: 0,64; 0,56 dan 0,42 cmol/kg ; ii) untuk $AR^{K}e$ K/Ca+Mg : 31, 20 dan 16 x10^{-3} $(mol/L)^{1/2}$; iii) untuk $AR^{K}e$ K/Ca+Al : 22, 15, dan 13 x10^{-3} $(mol/L)^{1/2}$; iv) untuk $AR^{K}e$ K/Al : 64, 45, dan 42 x10^{-3} $(mol/L)^{1/2}$; dan v) untuk 1N NH_4OAc.pH7 : 0,60, 0,56, dan 0,35 cmol/kg.

DAFTAR PUSTAKA

Beckett, P.H.T. 1964. Studies in soil potassium I. Confirmation of the ratio law: measurement of potassium potensial. J. Soil Sci. 15 : 1-8

Cate R.B. Jr. and L.A. Nelson. 1971. A Simple statistical procedure for partitioning Soil-list correlation into two classes. Soil Sci. Soc.Am. J. 35: 858-860.

Evangelou, V.P., 1986. The influence of anions on potassium quantity-intensity relationships. Soil Sci. Am. J. 30 : 1182 – 1188.

Evangelou, V.P. and A.D. Kharathanasis, 1986. Evaluation of potassium quantity-intensity relationship by a computer model employing the gapon equation. Soil Sci. Soc.Am. J. 50: 58-62

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 1997. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 0758.

Le Roux, J. and M.E. Sumner. 1968a. Labile potassium in soil : I. Factors affecting the quantity-intensity (Q/I) parameters. Soil Sci. J. 106 :35-41.

Mohr, E.J.C., F.A. Van Baren and J.V. Schuylenborgh. 1972. Tropical Soils : A Comprehensive Study of Their Genesis. Third, revised and enlarged edition. Mouton- Ichtiar Baru-Van Houve. The Hague - Paris - Djakarta.

Mutscher, H., 1995. Measurement and assessment of soil potassium. IPI Res. Topics No.4. Int. Potash Inst.

Nelson, L.A. and R.L. Anderson. 1977. Partitioning of soil test-crop respon probability. *In* Stelly *et al.* (Eds). Soil Testing : Correlating and Interpreting the Analytical Result. ASA Special Publication No. 29.

Soil Survey Staff, 1998. Keys to soil taxonomy. 8th Ed. United State Departement of Agriculture and Natural Resources Conservation Services.

Sparks, D.L., and W.C. Leibhardt, 1981. Effect of long-term lime and potassium application on quantity-intensity (Q/I) relationships in sandy soil. Soil Sci Soc. Am. J. : 45 : 786-790.

Subiksa, IGM., S. Sabihan, Sudarsono dan Sri Adiningsih, 2005. Korelasi nilai parameter hubungan kuantitas-intensitas kalium dengan serapan hara dan pertumbuhan tanaman jagung. Jurnal Pertanian Terapan:V/2.