

Pemupukan K Tanaman Padi Gogo pada Tanah Oksisol Kandik di Lampung Tengah

K fertilization for Upland Rice for a Kandic Oxisol in Central Lampung

Mas Teddy Sutriadi

Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16114, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima: 13 April 2017

Direview: 25 April 2017

Disetujui: 13 September 2017

Kata kunci:

Pupuk K

Padi gogo

Oksisol Kandik

Truogh

HCl 25%

Keywords:

K fertilizer

Upland rice

Kandic Oxisol

Truogh extractant

HCl 25%

Abstrak. Penelitian kalibrasi uji tanah hara K tanah telah dilaksanakan pada tanah Oksisol Kandik di Kecamatan Way Pangubuan, Lampung. Penelitian lapang terdiri atas 2 tahapan. Tahap pertama pada musim kering 2013 adalah membuat status hara buatan dengan pemberian pupuk K: 0, $\frac{1}{4}X$, $\frac{1}{2}X$, $\frac{3}{4}X$, dan X, dimana X adalah jumlah K yang diperlukan untuk mencapai 0,6 cmolc kg⁻¹. Tahap kedua pada musim hujan 2013/2014 adalah percobaan pemupukan K di setiap status hara K yang dihasilkan dari tahap pertama dengan pemberian K: 0, 24, 96, dan 192 kg K ha⁻¹ dalam bentuk KCl dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengekstrak Morgan-Wolf, Mechlich, dan NH₄OAc pH 7,0 tidak sesuai untuk menduga kebutuhan K tanaman padi gogo varietas Situ Bagendit pada tanah Oksisol Kandik, sedangkan pengekstrak Truogh, Colwell, Olsen, HCl 25%, dan NH₄OAc pH 4,8 sesuai. Di antara semua pengekstrak tersebut, pengekstrak Truogh dan HCl 25% adalah pengekstrak terbaik. Kelas ketersediaan hara K terekstrak Truogh dan HCl 25% adalah rendah, sedang, dan tinggi dengan nilai masing-masing untuk pengekstrak Truogh adalah < 5,5 ppm K₂O; 5,5-15,5 ppm K₂O; dan > 15,5 ppm K₂O, sedangkan untuk HCl 25% adalah < 86 ppm K₂O; 86-265 ppm K₂O; dan >265 ppm K₂O. Rekomendasi pupuk K untuk padi gogo pada tanah Oksisol Kandik dengan kelas status hara rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut adalah 74, 37, dan 0-15 kg K ha⁻¹ atau setara dengan 125, 60, dan 0-25 kg KCl ha⁻¹.

Abstract. Calibration of soil K test was conducted for a Kandic Oxisol in Way Pangubuan, Central Lampung. Field experiment had two steps of activities. The first one was conducted in the dry season 2013 to develop artificial soil K status by adding K: 0, $\frac{1}{4}X$, $\frac{1}{2}X$, $\frac{3}{4}X$, and X, where X was the amount of K required to attain 0.6 cmolc kg⁻¹. The second step, conducted in the following season (wet season 2013/2014), was K treatment in each artificial soil K status by using K fertilizer: 0, 24, 96, dan 192 kg K ha⁻¹ from KCl with 3 replications. The result showed that Morgan-Wolf, Mechlich, and NH₄OAc pH 7.0 were not suitable to determine K requirement for upland rice Situ Bagendit variety on Kandic Oxisol. Extractants of Truogh, Colwell, Olsen, HCl 25%, and NH₄OAc pH 4.8 could be used to estimate K fertilizer requirement for upland rice. Among the extractants, Truogh and HCl 25% were the best. The level of soil K availability extracted using Truogh were classified into: low (<5.5 ppm K₂O), medium (5.5-15.5 ppm K₂O), and high (> 15.5 ppm K₂O) classes, whereas soil K availability extracted using HCl 25% were classified into: low (< 86 ppm K₂O), medium (86-265 ppm K₂O), and high (>265 ppm K₂O) classes. K fertilizer recommendation for upland rice on the Kandic Oxisol with low, medium, and high soil K availability status were 74, 37, and 0-15 kg K ha⁻¹ or equivalent with 125, 60, and 0-25 kg KCl ha⁻¹ respectively.

Pendahuluan

Tantangan pengadaan pangan nasional ke depan akan semakin berat mengingat banyaknya lahan irigasi subur yang terkonversi untuk kepentingan non pertanian dan penduduk terus bertambah. Dengan semakin mencitunya luas lahan sawah irigasi akibat alih fungsi lahan dan menurunnya tingkat produktivitas lahan, maka lahan kering untuk pengembangan pertanian harus segera dimanfaatkan. Peluang pengembangan pertanian di lahan

kering cukup besar baik dari segi potensi sumber daya lahan, maupun peningkatan produktivitasnya melalui penerapan paket-paket teknologi yang telah dihasilkan.

Dari luas lahan kering di Indonesia yang mencapai 144,47 juta ha, sekitar 99,65 juta ha (68,98%) merupakan lahan potensial untuk pertanian, sedangkan sisanya sekitar 44,82 juta ha tidak potensial untuk pertanian yang sebagian besar terdapat di kawasan hutan. Berdasarkan hasil analisis potensi lahan, sekitar 29,39 juta ha (29,50%) potensial untuk tanaman pangan lahan kering. Salah satu lahan kering yang potensial untuk dikembangkan, baik dari segi luasan maupun resiko lingkungan adalah lahan

* Corresponding author: teddysoma@yahoo.com

kering masam. Luas lahan kering masam di Indonesia sekitar 108,8 juta ha atau sekitar 69,4% dari total lahan kering di Indonesia (Tim Peneliti BBSDLP 2014). Hidayat dan Mulyani (2002) mengemukakan lahan kering masam dengan jenis tanah Ultisols dan Oxisols menempati arealterluas di Indonesia. Ultisols dan Oxisols merupakan tanah yang mempunyai tingkat kesuburan rendah, oleh karena itu diperlukan suatu inovasi teknologi untuk meningkatkan produktivitasnya, salah satunya adalah penerapan pemupukan yang berimbang. Luas lahan kering yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman pangan, khususnya padi gogo ada sekitar 5,1 juta ha dan potensi luas penanaman padi gogo sebagai tanaman tumpang sari dapat mencapai lebih dari 2,0 juta ha (Toha 2012).

Salah satu penyebab masih rendahnya produktivitas tanaman padi gogo yang ditanam petani dibandingkan dengan potensinya, adalah takaran pupuk yang digunakan terlalu sedikit, sehingga belum memenuhi kebutuhan tanaman. Seharusnya pemupukan dilakukan sesuai dengan status hara tanah dan kebutuhan tanaman akan hara tersebut. Pemupukan yang rasional dan berimbang dapat tercapai, apabila dosis pupuk memperhatikan status hara tanah, serta kebutuhan tanaman akan hara tersebut untuk mencapai produksi optimum. Pendekatan ini dapat dilaksanakan dengan baik dan menguntungkan bila rekomendasi pemupukan didasarkan hasil penelitian uji tanah.

Secara umum uji tanah adalah suatu kegiatan analisis kimia di laboratorium yang sederhana, cepat, murah, tepat, dan dapat diulang (reproduceable) untuk menduga ketersediaan hara dalam tanah. Dalam arti yang luas, uji tanah menyangkut aspek-aspek interpretasi, evaluasi dan penyusunan rekomendasi pupuk dari hasil uji tanah serta pengambilan contoh tanah (Melsted dan Peck 1973). Dengan demikian program uji tanah dapat dirangkul dalam empat komponen pokok yaitu: (1) pengambilan contoh tanah, (2) analisis tanah, (3) interpretasi dan (4) evaluasi dan rekomendasi.

Uji tanah digunakan untuk mengukur hara tanah yang diperkirakan menjadi tersedia bagi tanaman. Mereka tidak mengukur jumlah total hara dalam tanah. Pengukuran jumlah total kandungan hara dalam tanah tidak bermanfaat sebagai indikator kecukupan hara tanaman, karena hanya sebagian kecil dari hara yang tersedia bagi tanaman. Akar menyerap hara yang tersedia bagi tanaman sebagai pertukaran ion positif dan negatif dari tanah (Horneck *et al.* 2011)

Kalium (K) banyak terakumulasi pada bagian atas tanaman rumput pakan ternak, biji-bijian, minyak, buah dan sayuran dalam kisaran 40-50 kg K ha⁻¹ hingga 500 kg

K ha⁻¹ pada alfalfa, nanas, dan rumput gajah, bahkan pada tanaman pisang kandungan K dapat mencapai 1.400 kg ha⁻¹ (Haby *et al.* 1990). Kalium dalam tanah terdapat dalam bentuk terlarut, dapat dipertukarkan, terfiksasi, dan terjerap dalam mineral liat (Haby *et al.* 1990). Untuk tujuan uji tanah, bentuk K yang diukur sebagai indeks ketersediaan adalah K dalam larutan dan dapat dipertukarkan.

Penelitian pemilihan berbagai metode ekstraksi K untuk lahan kering belum banyak dilakukan dibandingkan lahan sawah. Hasil penelitian pemilihan metode ekstraksi K di lahan sawah menunjukkan bahwa batas kritis hara K terlarut dalam HCl 25% di Jawa, Sumatera Selatan, dan Sumatera Barat adalah 10,13, dan 14 mg K₂O 100 g⁻¹ tanah (Puslittanak 1994), sedangkan batas kritis hara K larut NH₄OAc 1 N pH 7 di Jawa dan Sumatera Selatan adalah 0,10 dan 0,15 cmolc kg⁻¹ tanah. Di Lombok batas kritis K dicapai pada 10 mg K₂O 100 g⁻¹ tanah untuk pengekstrak HCl 25% dan 0,4 cmolc kg⁻¹ tanah untuk pengekstrak NH₄OAc 1 N pH 7. Selanjutnya penilaian Sri Adiningsih dan Sudjadi (1983) pada 25 tanah sawah di Indonesia menunjukkan bahwa pengekstrak Olsen, Bray 1, Bray 2, dan NH₄OAc 1 N pH 7 mempunyai batas kritis berturut-turut adalah 120, 100, 106, dan 156 ppm K. Berdasarkan hasil-hasil penelitian lebih lanjut, ditetapkan bahwa disamping HCl 25%, pengekstrak NH₄OAc 1N pH 7 dapat digunakan untuk uji K dengan batas kritis 0,3-0,4 cmolc kg⁻¹ tanah atau 117-156 ppm K. Pada lahan kering Santoso dan Al Jabri (1977) melaporkan bahwa pengekstrak HCl 25% merupakan pengekstrak terbaik yang ditunjukkan oleh tingginya korelasi dengan persentase hasil jagung. Sri Adiningsih (1976) mengemukakan ekstraksi-ekstraksi HCl 25%, Olsen, dan K-tukar (1 N NH₄⁻ asetat) berkorelasi nyata dengan produksi bahan kering jagung dengan korelasi tertinggi pada K-dapat ditukar (r= 0,636), sedangkan dengan K-diserap, korelasi tertinggi didapat pada K-tersedia dengan ekstraksi Olsen dengan r= 0,827. Penelitian kalibrasi lapang yang dilaksanakan pada TA 2000 untuk tanaman jagung menunjukkan bahwa pengekstrak pengekstrak Mechlich, HCl 25%, NH₄OAc pH 4,8, dan pH 7,0 merupakan pengekstrak terpilih untuk menetapkan ketersediaan K tanah Oxisols Pelaihari, sedangkan pengekstrak Mechlich, HCl 25%, Bray 1, Bray 2, NH₄OAc pH 4,8 dan pH 7,0 terpilih untuk tanah Inceptisols Sukabumi (Nursyamsi 2002). Untuk tanaman padi gogo pemilihan metode ekstraksi berdasarkan uji tanah baru dilakukan untuk hara P di Ultisol Lampung dan Sitiung, dengan pengekstrak terbaik adalah Truogh dimodifikasi yang dibagi menjadi tiga kelas dengan masing-masing batas kritis <7,5; 7,5-15; >15 ppm P berdasarkan uji tanah untuk rendah, sedang dan tinggi (Widjaja-Adhi 1986). Selanjutnya Madaras and Koubuva (2015) mengemukakan

bahwa rekomendasi pupuk kalium biasanya berdasarkan pada pengukuran hara K tanah yang dapat dipertukarkan memberikan hasil yang masuk akal dalam banyak tanah dan kondisi. Mengingat masih terbatasnya rekomendasi pemupukan K untuk tanaman padi gogo, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk: (1) menetapkan metode ekstraksi K tanah, (2) menentukan kelas ketersediaan hara K tanah, dan (3) menyusun rekomendasi pupuk K tanah untuk tanaman padi gogo pada tanah Oksisol Kandik.

Bahan dan Metode

Percobaan kalibrasi uji K tanah dilaksanakan di lahan kering masam milik petani *Oksisol Kandik* di desa Tanjung Ratu Kecamatan Way Pangubuan, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Tanah ini berdasarkan klasifikasi tanah nasional (Subardja *et al.* 2014) termasuk kedalam Macam tanah Oksisol Kandik atau padanannya berdasarkan klasifikasi Taksonomi tanah (Soil Survey Staff 2014) tergolong Subgrup Typic Kandiudox. Lokasi percobaan ditetapkan berdasarkan kadar P-Bray 1 dan P-HCl 25% tanah lapisan atas (0-20 cm) sangat rendah. Percobaan dilaksanakan selama 2 (dua) musim berturut-turut yakni musim kering 2013 dan musim hujan 2013/2014. Sifat-sifat tanah dari profil tanah di lokasi percobaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat-sifat tanah Oksisol Kandik di lokasi percobaan

Table 1. Soil properties of Kandic Oxisol of the field experimental site

Sifat-sifat tanah	Satuan	Nilai	Metode/ ekstraktan	Harkat*
Warna tanah		5YR (4/3)	Munsell Soil Color Chart	
Tekstur			Pipet	
- pasir (%)	%	17		
- debu (%)	%	12		
- liat (%)	%	72		
pH H ₂ O (1:2,5)		4,6	pH meter	Sangat masam
pH KCl (1:2,5)		4,2	pH meter	Sangat masam
Bahan Organik				
C (%)	%	1,47	Kurmies	Rendah
N (%)	%	0,15	Kjedahl	Rendah
C/N		9,8		
P ₂ O ₅	mg 100 g ⁻¹	6,0	HCl 25%	Sangat rendah
K ₂ O	mg 100 g ⁻¹	4,5	HCl 25%	Sangat rendah
Nilai tukar kation			NH ₄ OAc, pH 7,0	
- Ca	cmol _c kg ⁻¹	1,87		Sangat rendah
- Mg	cmol _c kg ⁻¹	0,81		Rendah

Sifat-sifat tanah	Satuan	Nilai	Metode/ ekstraktan	Harkat*
- K	cmol _c kg ⁻¹	0,04		Sangat rendah
- Na	cmol _c kg ⁻¹	0,08		Sangat rendah
- Jumlah Kapasitas tukar kation (KTK)	cmol _c kg ⁻¹ cmol _c kg ⁻¹	2,8 9,91	NH ₄ OAc, pH 7,0	Rendah
KB	%	37		Rendah
Kemasaman			KCl 1N	
- Al _{dd}	cmol _c kg ⁻¹	0,44		
- H	cmol _c kg ⁻¹	0,25		

Keterangan: * Eviati dan Sulaeman (2012)

Percobaan Kalibrasi Uji K

Penelitian kalibrasi uji K tanah menggunakan pendekatan lokasi tunggal yang terdiri atas 2 tahap percobaan. Tahap pertama membuat status hara buatan dari sangat rendah hingga sangat tinggi pada MK. 2013. Status hara buatan dibuat dengan pemberian pupuk K: 0 (sangat rendah), ¼ X (rendah), ½ X (sedang), ¾ X (tinggi), dan X (sangat tinggi) pada petak perlakuan yang berukuran 25 m x 6 m dan diulang 3 kali. X adalah jumlah K yang diperlukan untuk mencapai kadar 0,6 cmol K kg⁻¹ terekstrak NH₄OAc pH 7,0 (Sulaeman *et al.* 2000), yaitu 200 kg K ha⁻¹. Pupuk dasar yang digunakan adalah Urea 50 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹, pupuk kandang 2 ton ha⁻¹, dan kapur 500 kg ha⁻¹. Pupuk kandang dan kapur diberikan pada sebelum pengolahan tanah, sedangkan pupuk Urea, TSP dan KCl diberikan sebelum pengolahan tanah kedua. Selanjutnya benih kacang tunggakditanam pada jarak tanam 40 cm x 20 cm dengan 2 biji per lubang. Kacang tunggak ditanam pada tahap pertama untuk menghindari agar petak percobaan tidak bera, ditumbuhi oleh gulma, dan tidak merupakan bagian dari perlakuan percobaan.

Tahap kedua adalah percobaan pemupukan K di setiap status hara K tanah yang dihasilkan dari tahap pertama pada musim berikutnya (MH. 2013/2014) dengan membagi setiap petak perlakuan menjadi 5 bagian yang berukuran 5 m x 6 m. Pupuk K diberikan 5 level, yaitu 0, 24, 96, dan 192 kg K ha⁻¹ atau setara 0, 40, 80, 160, dan 320 kg ha⁻¹ KCl dan diulang 3 kali. Pupuk SP-36 diberikan sebagai pupuk dasar sebelum pengolahan tanah dan diaduk merata dengan dosis 150 kg ha⁻¹. Pupuk urea diberikan 2 kali yaitu ½ bagian pada umur 14 hari setelah tanam (HST) dan ½ bagian pada umur 42 HST dengan dosis 200 kg ha⁻¹. Selanjutnya benih padi gogo varietas Situ Bagendit ditanam pada jarak tanam 40 cm x 15 cm dengan 5 biji per lubang. Sebelum pemupukan, contoh tanah komposit diambil dari setiap petak perlakuan status

hara K tanah untuk dianalisis kadar K tanah di laboratorium. Pengukuran tinggi tanaman dilaksanakan pada saat tanaman berumur 30 HST, sedangkan panen pada umur 105 HST. Selanjutnya berat gabah kering giling (GKG) ditimbang setelah brangkas dan gabah dipisahkan dan dikeringkan.

Pemilihan Metode Ekstraksi K Tanah

Contoh tanah komposit dari setiap petak perlakuan status hara K tanah buatan dianalisis dengan beberapa metode ekstraksi, yaitu Truogh, Colwell, Morgan-Wolf (MW), Olsen, Mechlich, HCl 25%, NH₄OAc pH 4,8, dan NH₄OAc pH 7,0. Parameter prosedur analisis K masing-masing pengeksrak tersebut disajikan pada Tabel 2. Respon tanaman terhadap pemberian K dinyatakan sebagai persen hasil (%Y), yaitu hasil tanaman tanpa pemberian K (Y₀) dibagi dengan hasil tanaman maksimum pada perlakuan K (Y_{maks}) dikali 100%. Selanjutnya data uji tanah dari setiap metode ekstraksi K tanah dikorelasikan dengan persen hasil tanaman. Kriteria untuk pengeksrak yang sesuai (terpilih) adalah metode ekstraksi yang mempunyai nilai koefisien korelasi nyata pada taraf 5%.

Penentuan Kelas Ketersediaan Hara K Tanah

Kelas ketersediaan hara K tanah ditentukan dengan metode analisis keragaman yang dimodifikasi (Nelson dan Anderson 1977). Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung ΔY_{maks} . $\Delta Y_{maks} = (Y_{maks} - Y_0) / Y_{maks}$, dimana Y_{maks} adalah hasil gabah kering maksimum akibat pemberian K dan Y_0 adalah hasil biji kering pada perlakuan tanpa pemberian pupuk K.
2. Menyusun data menurut peningkatan nilai uji tanah.
3. Mengelompokkan data kedalam beberapa kelompok ΔY_{maks} . Dasar pertimbangan yang digunakan untuk menarik batas sub kelompok sebagai berikut: (a) ΔY_{maks} harus mempunyai penurunan cukup besar antara nilai sebelah menyebelahan batas pemisah dan rata-rata ΔY_{maks} harus naik, (b) batas pemisah tidak ditarik antara dua nilai uji tanah yang sama atau hampir sama, dan (c) anggota kelompok sekurang-kurangnya dua.
4. Menghitung pasangan data (n_i), simpangan baku (S_i), dan rata-rata $\Delta Y_{maks,i}$ dari kelompok ke-i dan S gabungan (*pooled S*) dari semua kelompok.
5. Menguji perbedaan antara dua ΔY_{maks} rata-rata dari kelompok yang berurutan dengan uji *t-student* satu arah dengan rumus:

$$t = (\Delta Y_{maks,i} - \Delta Y_{maks,i+1}) / S(1/n_i + 1/n_{i+1})^{0.5}$$

6. Bila perbedaan ΔY_{maks} rata-rata antara dua kelompok yang berurutan tidak nyata, maka kedua kelompok digabung menjadi satu. Berdasarkan jumlah kelompok baru, prosedur kembali ke langkah 4 dan terus ke langkah 5. Hal ini diulang hingga terdapat perbedaan nyata dari nilai rata-rata diantara dua kelompok yang berurutan.

Penyusunan Rekomendasi Pemupukan K

Data respon tanaman terhadap pemupukan K pada setiap tingkat hara K tanah diperoleh dari percobaan kalibrasi. Kurva respon umum dari setiap kelas uji tanah ditentukan dengan menggunakan analisis regresi. Analisis regresi terhadap berat GKG dari tiap kelompok uji tanah dihitung menggunakan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square*), yaitu dengan meminimumkan jumlah kuadrat dari sisaan. Asumsi yang mendasari metode ini adalah sisaannya menyebar normal, bebas, dan ragam sama. Persamaan garis regresi tersebut adalah:

$$Y = a + bX + cX^2$$

dimana: a, b, c = koefisien, X = dosis pupuk K (kg K ha⁻¹), dan Y = hasil gabah kering giling (t ha⁻¹).

Berdasarkan persamaan regresi yang telah diperoleh, dibuat kurva respon umum dalam satu grafik pada masing-masing kelompok uji tanah. Berdasarkan kurva ini, takaran pupuk K optimum ditentukan. Dosis pupuk yang direkomendasikan adalah takaran pupuk untuk mencapai optimum. Asumsi dalam menghitung dosis optimum adalah hasil optimum tercapai pada saat 90% hasil maksimum. Dengan demikian maka dosis optimum adalah takaran pupuk K untuk mencapai 90% hasil maksimum.

Hasil dan Pembahasan

Respon Tanaman Terhadap K

Pengaruh pemberian K terhadap tinggi tanaman dan hasil GKG di masing-masing perlakuan status hara disajikan pada Tabel 3. Takaran pupuk KCl memberikan peningkatan tinggi tanaman yang nyata pada semua status hara K tanah buatan. Pengaruhnya mulai tidak nyata pada takaran KCl 40 kg ha⁻¹.

Pemberian pupuk K nyata meningkatkan hasil berat GKG pada status hara K buatan sangat rendah hingga tinggi dan pada status hara K yang lebih tinggi pengaruhnya menjadi tidak nyata. Pada status hara sangat rendah berat GKG tertinggi dicapai oleh pemberian 160 kg

ha⁻¹ KCl, yaitu 3,11 t ha⁻¹, pada status hara K rendah oleh pemberian 320 kg ha⁻¹ KCl, yaitu 3,03 t ha⁻¹, pada status hara K sedang oleh pemberian 160 kg ha⁻¹ KCl, yaitu 3,91 t ha⁻¹, dan pada status hara K tinggi oleh pemberian 80 kg ha⁻¹ KCl, yaitu 3,81 t ha⁻¹, serta pada status hara sangat tinggi oleh pemberian 40 kg ha⁻¹, yaitu 3,94 t ha⁻¹. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi status hara K nya, maka respon tanaman terhadap pemberian K akan semakin tidak nyata dan menunjukkan bahwa perlakuan status hara buatan yang dicobakan telah memperlihatkan status hara K yang berbeda.

Tabel 2. Pengaruh pemberian K terhadap tinggi tanaman umur 30 HST dan berat kering gabah padi gogo pada berbagai status hara K di Oksisol Kandik Lampung Tengah

Table 2. Effect of K application on upland rice plant height and dry weight of yield at each soil K class of Kandic Oxisol Central Lampung

Status K tanah	Takaran kg ha ⁻¹ KCl	Tinggi tanaman cm	BK gabah t ha ⁻¹
Sangat rendah	0	31,87 a	1,69 a
Sangat rendah	40	45,83 b	2,81 b
Sangat rendah	80	47,57 b	2,99 c
Sangat rendah	160	47,47 b	3,11 c
Sangat rendah	320	46,40 b	2,82 b
CV (%)		4,5	11,7
Rendah	0	49,93 a	2,06 a
Rendah	40	51,83 ab	2,45 b
Rendah	80	56,30 b	2,95 bc
Rendah	160	51,63 ab	2,92bc
Rendah	320	56,07 b	3,03 c
CV (%)		4,5	11,7
Sedang	0	52,57 a	2,27 a
Sedang	40	55,30 ab	3,39 bc
Sedang	80	56,50 ab	3,25 b
Sedang	160	53,37 a	3,91 c
Sedang	320	60,43 b	3,83 ac
CV (%)		4,5	11,7
Tinggi	0	48,93 a	3,38 a
Tinggi	40	55,03 b	3,19 ab
Tinggi	80	54,83 b	3,81 c
Tinggi	160	57,13 b	3,33 ab
Tinggi	320	58,80 b	3,28 ab
CV (%)		4,5	11,7
Sangat tinggi	0	53,53 a	3,70 a
Sangat tinggi	40	55,00 ab	3,94 a
Sangat tinggi	80	54,73 ab	3,79 a
Sangat tinggi	160	60,07 b	3,83 a
Sangat tinggi	320	58,17 ab	3,80 a
CV (%)		4,5	11,7

Keterangan:

Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama pada setiap status hara tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMR.

Metode ekstraksi K tanah

Nilai K terekstrak beberapa metode ekstraksi dan persen hasil tanaman padi gogo akibat pemberian pupuk K pada berbagai perlakuan status hara K tanah disajikan pada Tabel 3. Nilai uji K tanah terekstrak Truogh dan HCl 25% umumnya meningkat dengan semakin meningkatnya perlakuan status hara tanah. Sejalan dengan hal tersebut, persen hasil tanaman meningkat dengan meningkatnya perlakuan status hara K atau nilai uji K tanah. Namun demikian, ada kalanya nilai uji K tanah atau persen hasil tanaman menurun dengan meningkatnya perlakuan status hara K tanah. Seperti halnya pada perlakuan status hara K tanah tinggi ulangan 1, kadar K Truogh dan HCl 25% berturut-turut 14 dan 212 ppm K₂O. Nilai tersebut lebih kecil bila dibandingkan dengan status hara K tanah tinggi ulangan 2 dan 3. Hal ini kemungkinan masih terdapat heterogenitas tanah pada petakan tanah tersebut yang menyebabkan respon tanamannya menjadi tidak konsisten.

Selang waktu antara pemberian pupuk K (pada musim tanam I) dan pengambilan contoh tanah (awal musim II) sekitar 7 bulan. Selama waktu inkubasi tersebut diharapkan kondisi tanah mencapai *steady state*, dimana pupuk K yang diberikan berubah menjadi K tanah. Namun demikian, faktor heterogenitas tanah berpengaruh terhadap kadar dan dinamika K tanah sehingga berpengaruh pula terhadap pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis K tanah dengan beberapa pengeksrak dan persen hasil tanaman pada berbagai perlakuan status hara K tanah serta korelasi kedua faktor tersebut disajikan pada Tabel 3. Dari Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi diantara nilai uji K tanah dengan persen hasil adalah sangat nyata untuk pegekstrak Truogh dan HCl 25%, dan nyata untuk pengeksrak Colwell, Olsen, dan NH₄OAc pH 4,8. Diantara ke lima pengeksrak tersebut, pengeksrak Truogh mempunyai nilai r tertinggi (0,80). Tidak semua pengeksrak dapat memberikan nilai uji tanah yang baik untuk suatu tanaman pada tanah tertentu (Sutriadi dan Nursyamsi 2002). Berdasarkan nilai r tersebut di atas, pengeksrak Mechlich, Morgan and Wolf, dan NH₄OAc pH 7,0 tidak sesuai untuk menduga kebutuhan K tanaman padi gogo pada tanah Oksisol Kandik. Sebaliknya pengeksrak Truogh, HCl 25%, Colwell, Olsen, dan NH₄OAc pH 4,8 dapat digunakan untuk menduga kebutuhan K tanaman padi gogo pada tanah tersebut. Sementara diantara semua pengeksrak tersebut, pengeksrak Truogh yang mempunyai nilai tertinggi dinyatakan sebagai pengeksrak terbaik. Hasil penelitian yang telah dilakukan untuk tanaman padi gogo di tanah *Typic Hapludults* Lampung Timur menunjukkan bahwa pengeksrak Colweel merupakan pengeksrak terbaik (Kasno dan Suastika 2017), sedangkan Subiksa dan Sabiham (2009) melaporkan bahwa untuk tanaman jagung

Tabel 3. Nilai koefisien korelasi antara persen hasil tanaman dengan kadar K tanah terekstrak menggunakan berbagai metode

Table 3. Coeffisien correlation between crop yield and soil K content extracted using several methode

Perlakuan status K tanah	Ulangan	Kadar K ₂ O tanah dengan pengeksrak								Persen hasil
		Truogh	Colwell	MW	Olsen	Mechlich	HCl 25%	NH ₄ OAc pH 7	NH ₄ OAc pH 4,8	
		ppm								%
Sangat rendah	1	20	419	272	314	54	321	91	335	82
Sangat rendah	2	8	77	72	81	53	79	71	70	91
Sangat rendah	3	2	49	35	34	19	39	27	260	33
Rendah	1	5	117	58	62	43	70	45	53	36
Rendah	2	14	334	93	204	182	247	210	237	70
Rendah	3	16	224	83	77	50	89	78	80	44
Sedang	1	19	358	47	70	31	292	74	297	73
Sedang	2	11	264	47	147	133	168	154	165	64
Sedang	3	10	206	145	141	117	162	131	148	58
Tinggi	1	14	286	188	202	166	212	192	221	70
Tinggi	2	16	382	230	237	185	269	40	267	69
Tinggi	3	15	320	198	190	52	228	203	217	68
Sangat tinggi	1	4	132	68	67	48	93	54	60	41
Sangat tinggi	2	4	144	48	46	27	56	36	40	28
Sangat tinggi	3	15	164	20	55	197	261	232	250	73
Koefisien korelasi (r)		0,80**	0,58*	0,42	0,56*	0,44	0,72**	0,49	0,52*	

*) Nyata pada taraf 5%; **) Sangat nyata pada taraf 1%; $r_{0,05(15)} = 0,49$; $r_{0,01(15)} = 0,62$

Tabel 4. Batas kritis hara K tanah Oksisol Kandik untuk padi gogo dengan pengeksrak Truogh

Table 4. Critical limit of K content in Kandic Oxisol for upland rice estrackted using Truogh

Perlakuan	Ulangan	Truogh	ΔY_{maks}	ΔY_{maks} rata-rata	ni	Si	S gabungan	t-hitung	t-tabel	Batas kritis
		ppm K ₂ O t ha ⁻¹							ppm K ₂ O
OX	III	2	2,39	2,33	3	0,323	0,539	6,436	2,650	5,5
X	II	4	2,71						1,771	
X	I	4	1,93							
¼ X	I	5	2,28							
¼ X	III	6	1,99	1,38	7	0,479	3,403	3,403	3,012	15,0
½ X	III	11	1,83						2,021	
½ X	II	14	1,33							
¾ X	I	14	1,08							
¼ X	II	14	1,18							
X	III	15	1,03							
¾ X	III	15	1,21							
¾ X	II	16	0,19	0,60	3	0,390				
½ X	I	19	0,97							
0 X	I	20	0,65							

pada tanah *Typic Hapludox* Cigudeg pengeksrak terpilih adalah HCl 25% dn NH₄OAc pH 7.

Selang status Hara K Untuk Tanaman Padi Gogo

Kelas ketersediaan hara dan rekomendasi pemupukan K disusun berdasarkan pengeksrak yang memiliki nilai r tinggi atau sangat nyata, yaitu Truogh dan HCl 25%.

Kalibrasi uji tanah untuk menetapkan batas kritis hara K tanah berdasarkan pengeksrak Truogh dan HCl 25% masing-masing disajikan pada Tabel 4 dan 5. Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai uji tanah Truogh (Tabel 4) dan HCl 25% (Tabel 6) yang semakin meningkat menyebabkan selisih hasil tanaman akibat pemberian P (□ Y_{maks.}) menurun. Bahkan pada saat nilai uji tanah Truogh

Tabel 5. Batas kritis hara K tanah Oksisol Kandik untuk padi gogo dengan pengekstrak HCl 25%

Table 5. Critical limit of K content in Kandic Oxisol for upland rice estrackted using Truogh HCl 25%

Perlakuan	Ulangan	HCl 25%	ΔY_{maks}	ΔY_{maks} rata-rata	ni	Si	Sgabungan	t-hitung	t-tabel	Batas kritis
		ppm K ₂ O	t ha ⁻¹						ppm K ₂ O
X	I	39	2,39	2,41	4	2,11	3,967	8,78	2,650	86
½ X	I	56	2,71						1,771	
¼ X	I	70	2,28							
X	II	79	2,25							
X	II	93	1,93	1,37	7	3,618	3,865	2,814	3,012	265
¾ X	I	162	1,83						2,021	
½ X	II	168	1,33							
¼ X	II	212	1,08							
¾ X	III	228	1,28							
¼ X	III	247	1,18							
0 X	I	261	1,03							
X	III	269	0,99							
½ X	III	292	0,97							
¼ X	III	321	0,65							

dan HCl 25% masing-masing 16 dan 269 ppm K₂O, selisih hasil anaman hanya 0,19 dan 0,99 t ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pupuk pada tanah-tanah yang memiliki nilai uji K tanah rendah akan tinggi. Sebaliknya, respon tanaman akan rendah pada tanah yang berkadar K tanah tinggi. Akibatnya tanaman di tanah yang berkadar K tanah rendah memerlukan pupuk yang lebih banyak daripada tanah berkadar K tanah rendah.

Hasil penetapan batas kritis hara K tanah utuk padi gogo berdasarkan pengekstrak Truogh adalah 5,5 dan 15,5 ppm K₂O (Tabel 4). Sementara itu, pengekstrak HCl 25% menghasilkan batas kritis 86 dan 256 ppm K₂O (Tabel 5). Di dalam menetapkan batas kritis, perlakuan 0 X ulangan I tidak dimasukkan dalam analisis, karena data tersebut termasuk pencilan. Perlakuan tersebut memiliki nilai uji K tanah terekstrak Truogh dan HCl 25% yang tergolong tinggi dan selisih hasil tanaman yang tinggi pula. Perlakuan OX ulangan II mempunyai kadar K tanah Truogh 8 ppm dan HCl 25% 79 ppm (Tabel 4 dan 6). Sementara itu selisih hasil tanaman perlakuan tersebut adalah 2,75 t ha⁻¹. Batas kritis hara K tanah terekstrak HCl 25% yang lebih tinggi daripada Truogh disebabkan pengekstrak HCl 25% merupakan asam kuat, sehingga mempunyai kemampuan membebaskan K tanah lebih kuat daripada pengekstrak Truogh.

Berdasarkan batas kritis tersebut, kelas ketersediaan hara K terekstrak Truogh dapat ditetapkan sebagai berikut: rendah, sedang, dan tinggi masing-masing untuk tanah yang berkadar < 5,5; 5,5-15,5; dan > 15,5 ppm K₂O. Demikian pula ketersediaan hara K terekstrak HCl 25% adalah rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut untuk

tanah yang berkadar K tanah < 86; 86-265; dan >265 ppm K₂O (Tabel 6).

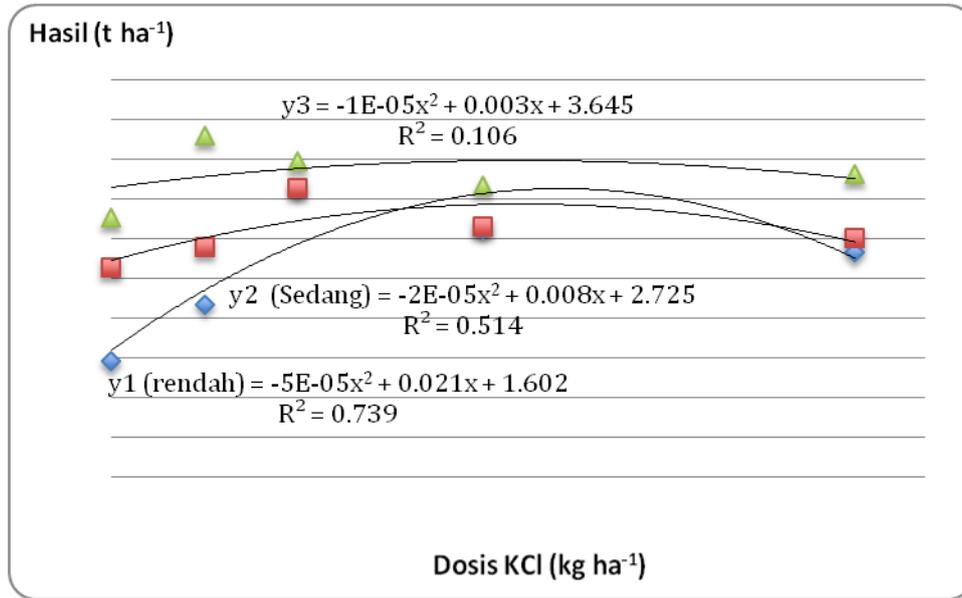
Tabel 6. Kelas ketersediaan hara K pada tanah Oksisol Kandik untuk padi gogo

Table 6. Soil K availability classes of Kandic Oxisol for upand rice

Kelas status hara	Kadar K tanah	
	Truogh	HCl 25%
 ppm K ₂ O	
Rendah	< 5,5	< 86
Sedang	5,5-15,5	86-265
Tinggi	> 15,5	> 265

Rekomendasi Pupuk K Untuk Padi Gogo

Berdasarkan sebaran respon tanaman terhadap pemupukan, maka kurva respon umum tanaman (*generalized curve*) terhadap pemupukan K ditetapkan pada kelas hara K tanah (Gambar 1). Kebutuhan pupuk tanaman adalah jumlah pupuk yang diperlukan untuk mencapai dosis optimum. Dosis optimum diasumsikan sebagai dosis pupuk pada saat hasil tanaman mencapai 90% dari hasil maksimum. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tanaman padi gogo pada tanah Oksisol Kandik yang mempunyai kelas hara K rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut memerlukan 31 kg K ha⁻¹, 16 kg K ha⁻¹, dan 0 kg K ha⁻¹, atau setara dengan 125, 60, dan 0 kg KCl ha⁻¹, dimana tanah dengan status hara K tinggi dipupuk sebanyak 125 kg KCl ha⁻¹, status hara sedang 60 kg KCl ha⁻¹, dan pada status hara tinggi tidak dipupuk atau jika dipupuk hanya untuk *maintenance*



Gambar 1. Kurva respon umum tanaman padi gogo terhadap pemupukan K pada masing-masing kelas hara K tanah Oxisol Kandik

Figure 1. Generalized response curve of upland rice to K application at each soil K class of Kandic Oxisol

Tabel 7. Rekomendasi pemupukan untuk padi gogo pada setiap kelas hara K tanah Oxisol Kandik

Table 7. Fertilization recommendation for upland rice at soil K class of Kandic Oxisol

Kelas hara K	R ²	Dosis pupuk		
		K	KCl	
	% kg ha ⁻¹		
Rendah	Y1= -0,00005x ² +0.021x+1.602	73,9	32	125
Sedang	Y2= -0,00002x ² +0,008x+2,725	51,4	15	60
Tinggi	Y3= -0,00001x ² +0,003x+3,645	10,6	-	-

sebesar sekitar 25 kg KCl ha⁻¹ (Tabel 7). Sebagai pembandingan rekomendasi pupuk Kalium untuk tanaman jagung pada tanah *Typic Hapludox* Cigudeg yang mengandung < 140 ppm K memerlukan 89 kg K ha⁻¹, tanah dengan 140-290 ppm K memerlukan 53 kg K ha⁻¹, dan tanah dengan > 290 ppm K tidak dipupuk K (Subiksa dan Sabiham 2009). Selanjutnya Kasno dan Suastika (2017) Takaran pupuk K untuk padi gogo tanah Hapludults yang berstatus rendah, sedang dan tinggi adalah 75, 65, dan 50 kg K₂O ha⁻¹, atau setara dengan 125, 110, 80 kg KCl ha⁻¹ (Tabel 4).

Tanah dengan kelas hara rendah mempunyai respon yang tinggi terhadap pemupukan. Oleh karena itu tanah tersebut perlu diberi pupuk dalam jumlah yang banyak. Sebaliknya tanah dengan kelas hara tinggi tidak respon

terhadap pemupukan, sehingga tanah tersebut hanya memerlukan sedikit pupuk, yaitu untuk mempertahankan status haranya di dalam tanah (*maintenance*) agar tidak turun. Tanah dengan status hara sedang mempunyai respon yang rendah terhadap pemupukan sehingga memerlukan pupuk dalam jumlah lebih sedikit daripada tanah berstatus hara rendah. Kasno *et al.* (2005) mengemukakan bahwa respon tanaman terhadap pemupukan K dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kandungan hara K tanah, kebutuhan hara K untuk tanaman, tekstur, kemasaman tanah, KTK, kejenuhan basa, kadar Ca, Mg, dan Al.

Aplikasi rendah pupuk Kalium pada status hara tinggi dalam pertanian intensif mengarahkan kepada penurunan K tanah secara gradual, dan setelah itu tanah berada pada kondisi kesetimbangan (*steady state*), sehingga K tanah

yang telah ditetapkan dapat dipertahankan statusnya. Pemupukan K pada status ini hanya untuk *maintenance* (Madaras and Kubova 2015).

Horneck *et al.* (2011) mengemukakan bahwa status hara K tanah tinggi (250-800 ppm; >0,6-2,0 meq 100 g⁻¹) dan sangat tinggi (> 800 ppm; > 2,0 meq 100 g⁻¹) untuk tanaman pakan ternak mengakibatkan tanaman tidak dipupuk, sedangkan pada status hara yang rendah (< 150 ppm; 0,4 meq 100 g⁻¹), tanaman rumput pakan ternak dipupuk sebanyak 100-300 lb KO acre⁻¹ dan pada status hara medium (150-250 ppm; 0,4-0,6 meq 100 g⁻¹), tanamana pakan ternak dipupuk sebanyak 60-250 lb K₂O acre⁻¹.

Kesimpulan

Pengekstrak Truogh dan HCl 25% merupakan pengestrak terbaik untuk menduga kebutuhan hara K tanaman padi gogo pada tanah Oksisol Kandik. Kelas ketersediaan hara K terekstrak Truogh dan HCl 25% adalah rendah, sedang, dan tinggi dengan nilai masing-masing untuk pengestrak Truogh adalah < 5,5 ppm K₂O; 5,5-15,5 ppm K₂O; dan > 15,5 ppm K₂O, sedangkan untuk HCl 25% adalah < 86 ppm K₂O; 86-265 ppm K₂O; dan >265 ppm K₂O. Rekomendasi pupuk K untuk padi gogo pada tanah Oksisol Kandik dengan kelas status hara rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut adalah 32; 15; dan 0-6 kg K ha⁻¹ atau setara dengan 125; 60; dan 0-25 kg KCl ha⁻¹.

Daftar Pustaka

- Haby VA, Russelle MP, Skogley EO. 1990. Testing soils for potassium, calcium and magnesium. In Westerman *et al.* (Eds.) Soil Testing and Plant Analysis, 3rd Edition. SSA Book Series: 3. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, Wisc. USA.
- Horneck DA, Sullivan DM, Owen JS, Hart JM. 2011. Soil test interpretation in guide. Oregon State University, Extension Service. <http://catalog.extension.oregonstate.edu/ec1478>.
- Hidayat A, Mulyani A. 2002. Lahan Kering untuk Pertanian. h. 1-34. Dalam Abdurachman *et al.* (ed.). Buku Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Kasno A, Siswanto AB, Suwandi. 2005. Pemupukan kalium pada tanah Andisol untuk tanaman jagung di Posuburan, Sumatera Utara. Pros. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Tanah dan Iklim, Bogor, 14-15 September 2004:359 – 367.
- Kasno A, Suastika I Wayan. 2017. Pengekstrak, Status, dan Dosis Pupuk Kalium untuk Pdi Gogo pada Hapludults, Braja Selehah, Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Tanah dan Iklim Vol. 41 No. 1: 61-69.
- Madaras M, Koubova M. 2015. Potassium availability and soil extraction tests in agricultural soils with low exchangeable potassium content. Plant Soil Environ. Vol.61, No.5: 234-239.
- Melsted SW, Peck TR. 1973. The principles of soil testing. In: L.M. Walsh and J.D. Beaton. (Eds.) Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci.Soc. Am. Inc. Madison, Wisc. USA.
- Nelson LA, Anderson. 1977. Partitioning of soil test-crop response probability, p.19-38. In Peck T.R., J.T. Cope Jr., D.A. Witney (Eds.). Soil Testing: Corelation and Interpreting the Analytical Result. ASA Special Publ. No. 29. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Nursyamsi D. 2002. Studi korelasi uji tanah hara K tanah Oxisol dan Inceptisol untuk jagung (*Zea mays*). J. Tanah Tropika 15: 59-68.
- Puslittanak. 1994. Penelitian identifikasi parameter kebutuhan pupuk P dan K lahan sawah intensifikasi di Sumatera Barat dan Sumatera Selatan. Laporan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor.
- Santoso D, Al Jabri M. 1977. Percobaan pemupukan N, P, dan K untuk tanaman jagung di Lampung. Laporan Bagian Kesuburan No. 58. LP. Tanah, Bogor
- Sri Adiningsih J, Sudjadi M. 1983. Evaluation of different extracting methods for available potassium in paddy soils. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk, nomor 1: 5-10. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Sri Adiningsih J. 1976. Tinjauan hasil percobaan pemupukan kalium, hal.19-39. Kalium dan Tanaman Pangan Problem dan Prospek. Edisi Khusus No.2. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor.
- Subardja D, Ritung R, Anda M, Sukarman, Suryani E, Subandiono RE. 2014. Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Bogor. 22 hal.
- Subiksa IGM, Sabiham S. 2009. Kalibrasi uji tanah kalium untuk tanaman jagung pada Typic Hapludox Cigudeg. Jurnal Tanah dan Iklim. No. 30: 17-24.
- Sulaeman, Eviati S, Atikah, Sri Adiningsih J. 2000. Hubungan kuantitas dan intensitas kalium untuk menduga kemampuan tanah dalam persediaan hara kalium, hal 125-140. Dalam Prosiding Seminar Nasional Reorientasi Pendayagunaan Sumberdaya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Cipayung-Bogor, 31 Oktober – 2 Nopember 2000.
- Sutriadi MT, Nursyamsi D. 2002. Pemilihan metode ekstraksi hara K di Ultisol, Inceptisol, dan Vertisol untuk kedelai (*Glycine max L. Merril*), hal 56-74. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan. Hotel Safari Garden, Cisarua 6-7 Agustus 2002. Puslitbangtanak.

Tim Peneliti BBSDLP. 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia. Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. Husen E, Las I, dan Nursyamsi D (*Eds.*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Toha Husen Mohammad. 2012. Pengembangan padi gogo mengatasi rawan pangan wilayah marginal, hal 143-163.

Dalam Buku Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Balitbang Pertanian, Kementerian Pertanian. IAARD-PRESS.

Widjaja-Adhi IPG. 1986. Penentuan kelas ketersediaan hara dengan metode analisis keragaman yang dimodifikasi. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk. No. 5: 23-28.