

PENENTUAN KEBUTUHAN PUPUK P UNTUK TANAMAN KEDELAI, KACANG TANAH DAN KACANG HIJAU BERDASARKAN UJI TANAH DI LAHAN KERING MASAM ULTISOL

Andy Wijanarko dan Abdullah Taufiq¹⁾

ABSTRAK

Ketersediaan P pada tanah masam umumnya rendah sehingga diperlukan pemupukan P. Pemupukan P yang didasarkan pada status kandungan P dalam tanah dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan. Kebutuhan pupuk dapat diketahui melalui kalibrasi uji tanah. Kalibrasi uji tanah merupakan percobaan tentang tanggapan tanaman terhadap pemupukan pada status hara tanah tertentu. Tingkat ketersediaan hara dalam tanah dinyatakan dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi, atau dalam suatu kisaran kandungan hara tertentu. Uji kalibrasi juga dapat dilakukan pada lokasi dengan status hara tanah bervariasi dari rendah sampai tinggi. Kandungan hara P dalam tanah dengan Bray I di lahan kering masam Ultisol termasuk pada kategori rendah untuk tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau masing-masing adalah <5 ppm P_2O_5 , <9 ppm P_2O_5 , dan <7 ppm P_2O_5 . Metode Bray I dan Bray II adalah metode yang baik untuk menduga tingkat ketersediaan P untuk kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau pada tanah Ultisol.

Kata kunci: P tersedia, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, Ultisol.

ABSTRACT

Determination of P Fertilizer for Soybean, Groundnut and Mungbean Based on testing on Ultisol Acid Dryland. The phosphorous (P) availability on acid soil is generally low, so that need P fertilization. Phosphorous fertilization based on the status of soil P content can increase the effectiveness and efficiency of P fertilization. The fertilizer requirement can be assessed based on soil test calibration. Calibration of the soil test is a trial about the response of a crop to fertilizer application on certain nutrient contain in the soil. The nutrient availability in the soil is expressed as low, medium, and high level, or in a range of certain nutrient contain. The calibration test also can be carried out on location with varying soil nutrient status from low to high. The available

P concentration in dry land Ultisol extracted with Bray I for soybean, groundnut, and mungbean classified as low if the soil contain <5 ppm P_2O_5 , <9 ppm P_2O_5 , dan <7 ppm P_2O_5 respectively. The Bray I and Bray II methods are good methods to assess availability of P on Ultisol for soybean, groundnut, and mungbean.

Keywords: available P, soybean, groundnut, mungbean, Ultisol.

PENDAHULUAN

Salah satu strategi yang ditempuh untuk peningkatan produksi pangan nasional adalah melalui perluasan areal tanam. Salah satu lahan yang potensial untuk pengembangan tanaman pangan adalah lahan kering masam. Lahan masam sebagian besar berada di Sumatera dan Kalimantan, yaitu sekitar 16,8 juta (Muljadi 1977). Menurut Van der Heide *et al.* (1992) sekitar 22 juta ha di Sumatera dan 15,5 juta ha di Kalimantan. Namun demikian, lahan kering masam yang berpotensi untuk pengembangan palawija dan padi gogo hanya 5,1 juta ha, termasuk di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara (Abdurachman *et al.* 1999). Permasalahan dalam usaha tani tanaman pangan di lahan masam adalah rendahnya pH, ketersediaan P, Ca, K, dan N, serta adanya keracunan Al, Mn, dan Fe (Erfandi dan Nursyamsi 1996).

Tanah mineral masam (Ultisol dan Oxisol) merupakan tanah yang didominasi oleh mineral kaolinit, oksida besi dan aluminium (Hairiah *et al.* 2000). Bentuk Al yang beracun bagi akar tanaman adalah Al-monomerik, yaitu Al^{3+} , $Al(OH)^{2+}$, $Al(OH)_2^+$, $Al(OH)_3$, dan $Al(SO_4)^+$. Aktivitas Al-monomerik semakin meningkat pada pH tanah <5,5, dan keracunan Al akan meningkat dengan meningkatnya kandungan mineral liat silikat 2:1. Al-monomerik selain berpengaruh langsung terhadap tanaman juga menurunkan ketersediaan P karena adanya fiksasi oleh Al.

Salah satu cara untuk mencukupi kekurangan P adalah melalui pemupukan. Agar pemupukan efektif dan efisien maka harus memperhatikan

¹⁾ Peneliti Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Kotak Pos 66 Malang 65101, Telp. (0341) 801468, e-mail: blitkabi@telkom.net

kandungan hara dalam tanah. Kebutuhan pupuk P tanaman dipengaruhi oleh faktor tanah dan faktor tanaman. Tanaman mempunyai respon yang berbeda terhadap pemberian P. Unsur P diserap oleh tanaman dalam bentuk ion-ion monofosfat dan difosfat. Kekahatan P biasanya mulai muncul pada minggu ke 4, tanaman terlihat kerdil, ukuran daun kecil, dan pada daun tua berwarna hijau gelap kemudian dengan cepat berubah warna menjadi kuning. Tanaman dikatakan toleran terhadap kekahatan P apabila masih dapat tumbuh normal pada kadar hara P dalam tanah rendah (Havlin *et al.* 1999).

Pemupukan berimbang yang didasarkan pada kandungan hara dalam tanah akan meningkatkan efisiensi, menghindari terjadinya persaingan antar unsur hara dalam tanah, dan mencegah terjadinya polusi/pencemaran air tanah. Selain memperhatikan status dan dinamika hara dalam tanah juga harus mempertimbangkan kebutuhan tanaman untuk mencapai produksi optimum. Dengan pendekatan ini, maka dapat dihitung kebutuhan pupuk suatu tanaman pada berbagai status kekharaan dalam tanah (status rendah, sedang, dan tinggi).

Salah satu cara untuk mengetahui kebutuhan pupuk pada berbagai kondisi tanah adalah dengan melakukan kalibrasi uji tanah. Kalibrasi uji tanah merupakan percobaan tentang tanggapan tanaman terhadap pemupukan pada status hara tertentu untuk mengetahui batas kritisnya. Tingkat ketersediaan hara dalam tanah dinyatakan dalam tingkat rendah, sedang, dan tinggi, atau dalam suatu kisaran hara tertentu. Uji kalibrasi dapat dilakukan pada lokasi dengan status hara tanah bervariasi dari rendah sampai tinggi (Sofyan *et al.* 2004). Makalah ini menyajikan penentuan rekomendasi pemupukan P pada kedelai, kacang tanah dan kacang hijau di lahan kering masam Ultisol dengan menggunakan Analisis keragaman yang dimodifikasi atau metode Nelson dan Anderson (1977).

PENETAPAN DOSIS PEMUPUKAN P BERDASARKAN UJI TANAH

Salah satu masalah P pada tanah masam adalah sebagian besar P dalam tanah maupun P yang ditambahkan melalui pemupukan sering berada pada keadaan yang tidak tersedia bagi tanaman. Cara yang biasa digunakan sebagai penduga besarnya potensi cadangan hara dalam

tanah adalah melalui: (1) analisis kimia tanah di laboratorium, (2) hasil uji perangkat sederhana (*soil test kit*), dan (3) penilaian tanggapan tanaman terhadap pupuk berdasarkan metode petak omisi (*omission plot*). Perkiraan potensi penyediaan hara dan jumlah pupuk P yang perlu ditambahkan dapat diperkirakan dari hasil-hasil uji tersebut (Abdulrachman dan Sembiring 2006).

Analisis kimia tanah atau yang dikenal dengan uji tanah adalah suatu cara untuk menentukan status hara dalam tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan. Kegiatan uji tanah dibagi menjadi tiga tahapan: (1) studi korelasi yang bertujuan untuk mendapatkan metode ekstraksi terbaik untuk analisis tanah, (2) studi kalibrasi untuk menentukan batas kritis suatu hara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, dan (3) penyusunan rekomendasi pemupukan untuk tiap jenis tanaman pada jenis tanah tertentu. Secara umum uji tanah bertujuan untuk: (1) menetapkan status ketersediaan hara dalam tanah; (2) menunjukkan tingkat keseriusan defisiensi atau keracunan terhadap suatu unsur hara; (3) menyusun rekomendasi pemupukan; dan (4) menilai harkat hara tanah untuk memantau pencemaran lingkungan akibat pemupukan berlebihan atau pencemaran limbah (Melsted and Peck 1972).

METODE ANALISIS P TANAH

Tanaman menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat, terutama H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} yang terdapat dalam larutan tanah. Ion H_2PO_4^- lebih banyak dijumpai pada tanah yang lebih masam, sedangkan pada pH yang lebih tinggi (>7) bentuk HPO_4^{2-} lebih dominan. Di samping ion-ion tersebut, tanaman dapat menyerap P dalam bentuk asam nukleat, fitin, dan fosfohumat (Havlin *et al.* 1999). Pada tanah masam, P bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah bereaksi basa umumnya bersenyawa sebagai Ca-P. Adanya bentuk-bentuk pengikatan P tersebut menyebabkan perbedaan tingkat kelarutan unsur P tersebut.

Penggunaan metode untuk menganalisis P dalam tanah sangat tergantung pada reaksi tanah (pH tanah). Metode ekstraksi P dengan larutan asam keras HCl 25%, Bray I, Bray II, Truog cocok digunakan untuk tanah masam, sedangkan untuk tanah alkalin dengan metode Olsen dan Colwell (Al-Jabri 2007).

Penggunaan metode ekstraksi P dengan HCl 25% dimaksudkan untuk mengetahui cadangan fosfat dalam tanah atau biasa disebut juga dengan analisis P total. Pengekstrak tersebut akan melarutkan bentuk-bentuk senyawa fosfat. Pada kondisi masam, fosfat terikat sebagai senyawa Fe-P dan Al-P yang sukar larut. Ekstraksi P dengan metode Bray I atau Bray II yang mengandung NH_4F akan membentuk senyawa rangkai dengan Al dan Fe dan membebaskan ion PO_4^{3-} . Pengekstrak tersebut biasanya digunakan pada tanah dengan pH <5,5. Pada tanah dengan pH netral/alkalin, P terikat sebagai Ca-Mg- PO_4 . Metode Olsen yang menggunakan NaHCO_3 sebagai pengekstrak akan mengendapkan Ca, Mg-CO sehingga PO_4^{3-} dibebaskan ke dalam larutan. Pengekstrak ini biasanya digunakan untuk tanah dengan pH >5,5 (Balai Penelitian Tanah 2005). Unsur P yang terekstrak dengan metode Bray I, Bray II, Truog, dan Olsen disebut sebagai P tersedia.

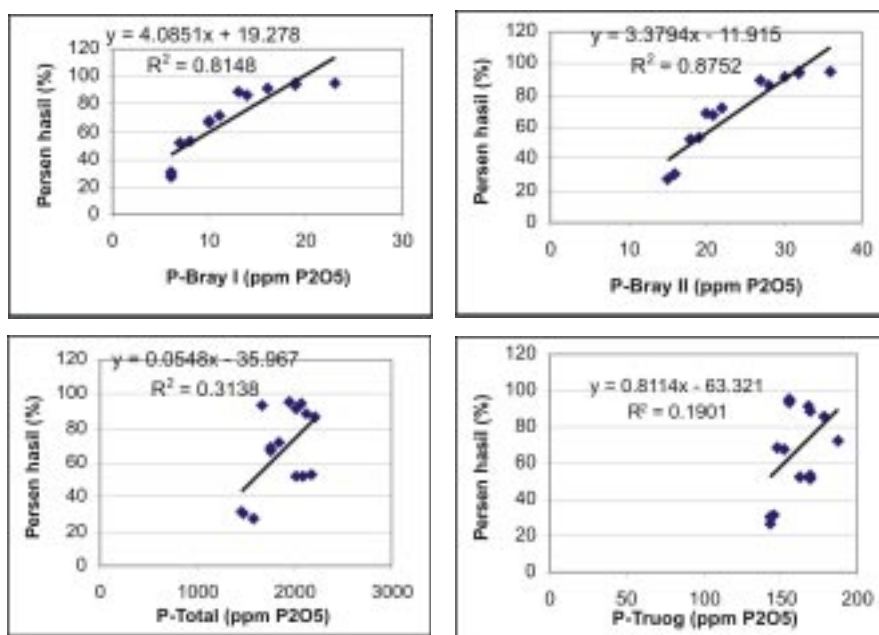
PENETAPAN PEMUPUKAN FOSFAT PADA KEDELAI, KACANG TANAH, DAN KACANG HIJAU

Penentuan Metode Ekstraksi

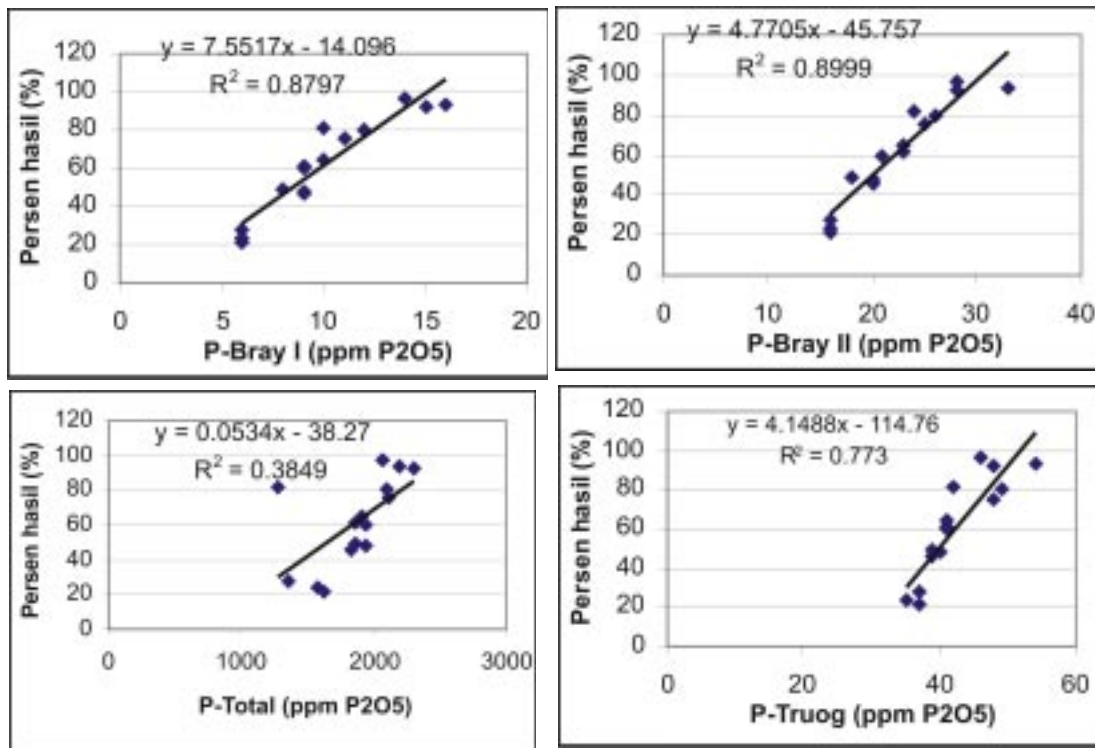
Pendugaan status P dalam tanah dapat dilakukan melalui analisis tanah di laboratorium

dengan berbagai metode analisis tanah. Sifat pengekstrak yang digunakan untuk analisis P tanah bervariasi tergantung metode yang digunakan. Tidak semua metode ekstraksi sesuai digunakan sebagai pendugaan status P pada semua jenis tanah dan tanaman. Untuk mengetahui metode mana yang baik dapat dilakukan dengan melakukan uji korelasi. Tahapan dalam pengujian ini adalah: (1) menganalisis contoh tanah yang digunakan dalam percobaan dengan beberapa metode, (2) kemudian dilakukan pengujian tanggap tanaman terhadap pemupukan pada beberapa tingkat status hara, (3) membuat analisis regresi antara nilai hasil uji tanah dari beberapa metode pengekstrak dengan hasil relatif dari tanaman. Pengekstrak terbaik ditentukan oleh persamaan regresi yang mempunyai nilai koefisien korelasi tertinggi dan nyata (Sofyan *et al.* 2004).

Nursyamsi *et al.* (2004) menunjukkan bahwa pendugaan tingkat ketersediaan P dengan metode pengekstrak Bray I dan Bray II memiliki korelasi yang tinggi dengan pertumbuhan tanaman kedelai di lahan masam Oxisol. Kedua pengekstrak tersebut juga mempunyai korelasi yang tertinggi untuk menduga kebutuhan pupuk P untuk kedelai pada tanah Ultisol Lampung (Wijanarko dan Sudaryono 2007). Pengekstrak P



Gambar 1. Hubungan antara ketersediaan P pada beberapa metode dengan persentase hasil (hasil relatif) tanaman kacang tanah pada Ultisol Banjarnegara, 2006.



Gambar 2. Hubungan antara ketersediaan P pada beberapa metode dengan persentase hasil (hasil relatif) tanaman kacang hijau pada Ultisol Banjarnegara, 2006.

dengan Bray I dan P-Bray II memberikan nilai korelasi yang tertinggi dengan hasil kacang tanah dan kacang hijau pada Ultisol Banjarnegara, sedangkan pengeksrak Truog dan HCl 25% mempunyai nilai korelasi yang rendah, kecuali Truog pada kacang hijau (Gambar 1 dan 2) (Wijanarko dan Taufiq 2008, Wijanarko *et al.* 2008). Hasil ini menunjukkan bahwa penilaian tingkat ketersediaan P untuk kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau di lahan masam dapat dilakukan dengan metode Bray-1 dan Bray-2.

Penentuan Batas Kritis Unsur Hara P

Sebelum menyusun rekomendasi pupuk, batas kritis suatu hara (*critical nutrient concentration*) untuk tanaman pada tanah tertentu perlu ditetapkan terlebih dahulu. Batas kritis adalah kadar hara di dalam tanah di mana produksi atau kualitas tanaman mencapai optimum. Bila kadar hara tanah lebih rendah dari batas kritis maka tanaman akan memberikan respon yang tinggi terhadap pemberian pupuk. Sebaliknya bila kadar hara lebih tinggi dari batas kritis maka tanaman tidak respon terhadap pemberian pupuk. Batas kritis suatu hara dapat ditetapkan dengan pro-

sedur Cate dan Nelson (1971) yang menghasilkan dua kelas, yakni kelas rendah (di bawah nilai batas kritis) dan tinggi (di atas nilai batas kritis). Penentuan batas kritis juga dapat ditetapkan dengan prosedur Nelson dan Anderson (1977) atau biasa disebut dengan **Analisis keragaman yang dimodifikasi** yang menghasilkan tiga kelas, yakni: rendah, sedang, dan tinggi (Nursyamsi dan Fajri 2005).

Batas kritis yang ditetapkan dengan metode Cate dan Nelson (1971) bersifat kualitatif dan hanya membagi kelas status hara tanah menjadi dua kelas yaitu rendah dan tinggi. Sedangkan dengan metode analisis keragaman yang dimodifikasi dari Nelson dan Anderson (1977) dapat membagi kelas status hara tanah menjadi lebih dari dua kelas, tergantung pada ketersediaan data yang diperoleh dari percobaan kalibrasi. Prinsip pembagian kelas dengan metode Nelson dan Anderson (1977) adalah meminimalkan keragaman sifat dalam satu kelompok populasi dan memaksimalkan keragaman antar kelompok populasi (Setyorini *et al.* 2003).

Kelas status hara dapat dikategorikan rendah, sedang, dan tinggi. Setiap kelas status hara mem-

berikan informasi khusus tentang respon hasil yang diharapkan yaitu:

1. Kelas status hara rendah mengindikasikan kebutuhan pupuk yang lebih banyak, respon pemupukan P tinggi, tanpa pupuk gejala kahat akan muncul, pertumbuhan tanaman tanpa pupuk tidak normal, kemungkinan mati kecil meskipun tidak berbuah.
2. Kelas status hara sedang menunjukkan kebutuhan hara sedang, respon pemupukan P sedang, tanpa pupuk pertumbuhan tanaman kurang normal, gejala kahat tidak muncul, dan produksi rendah.
3. Kelas status hara tinggi memerlukan pupuk yang sedikit, respon pemupukan rendah, tambahan pupuk hanya untuk pemeliharaan kesuburan tanah.

Hasil penetapan batas kritis hara P tanah untuk tanaman kedelai di tanah Ultisol menggunakan pengestrak Bray I adalah 5 dan 23 ppm P_2O_5 , sedangkan dengan menggunakan pengestrak Bray II adalah 11 dan 38 ppm P_2O_5 . Berdasarkan batas kritis ini maka kelas ketersediaan hara P untuk klas ketersediaan rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut adalah <5, 5–23 dan >23 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I dan dengan metode Bray II adalah <11, 11–38, dan >38 ppm P_2O_5 (Tabel 1). Hasil penelitian kalibrasi uji P tanah di lapang untuk kedelai pada Typic Kandiodoxs, Lampung menunjukkan bahwa kelas ketersediaan P tanah terekstrak Bray I adalah: rendah (< 8), sedang (8–20), dan tinggi (>20 ppm P_2O_5), sedangkan terekstrak Bray II masing-masing adalah <12, 12–36, dan >36 ppm P_2O_5) (Nursyamsi *et al.* 2004). Sedangkan pada tanah Vertisol, batas kritis P tanah untuk tanaman kedelai adalah 60 dan 38 ppm P_2O_5 berturut-turut dengan pengestrak Truog dan Olsen (Nursyamsi dan Nurul Fajri 2004).

Hasil penetapan batas kritis hara P tanah untuk tanaman kacang tanah di tanah Ultisol dengan pengestrak Bray I adalah 9 ppm P_2O_5 ,

Tabel 1. Batas kritis hara P tanah pada lahan kering masam Ultisol Lampung untuk kedelai berdasar pengestrak Bray I dan Bray II.

Pengestrak	Rendah	Sedang	Tinggi
Bray I (ppm P_2O_5)	<5	5–23	>23
Bray II (ppm P_2O_5)	<11	11–38	>38

Tabel 2. Batas kritis hara P pada Ultisol Banjarnegara untuk tanaman kacang tanah berdasar pengestrak Bray I dan Bray II.

Pengestrak	Rendah	Sedang	Tinggi
Bray I (ppm P_2O_5)	< 9	9–18	>18
Bray II (ppm P_2O_5)	< 20	20–31	> 31

Tabel 3. Batas kritis hara P pada Ultisol Banjarnegara untuk tanaman kacang hijau berdasar pengestrak Bray I, Bray II, dan Truog.

Pengestrak	Rendah	Sedang	Tinggi
Bray I (ppm P_2O_5)	<7	7–11	>11
Bray II (ppm P_2O_5)	<17	17–25	>25
Truog (ppm P_2O_5)	<38	38–46	>46

sedangkan dengan Bray II batas kritisnya adalah 20 ppm P_2O_5 (Tabel 2 dan 3). Berdasarkan batas kritis ini maka kelas ketersediaan hara P untuk klas ketersediaan rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut adalah <9, 9–18 dan >18 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I dan dengan metode Bray II adalah <20, 20–31 dan >31 ppm P_2O_5 (Tabel 2).

Hasil penetapan batas kritis hara P tanah untuk tanaman kacang hijau di tanah Ultisol adalah 7 ppm P_2O_5 , 17 ppm P_2O_5 , dan 38 ppm P_2O_5 masing-masing dengan pengestrak Bray I, Bray II, dan Truog. Berdasarkan batas kritis ini maka kelas ketersediaan hara P rendah, sedang, dan tinggi adalah <7, 7–11 dan >11 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I, <17, 17–25 dan >25 ppm P_2O_5 dengan metode Bray II, dan dengan metode Truog adalah <38, 38–46 dan >46 ppm P_2O_5 (Tabel 3).

Kelas ketersediaan hara ini mempengaruhi respon tanaman terhadap pemupukan. Pada tanah dengan kelas ketersediaan hara rendah maka respon tanaman terhadap pemupukan akan tinggi, tetapi sebaliknya pada tanah dengan kelas ketersediaan hara tinggi maka respon tanaman terhadap pemupukan juga rendah. Nilai batas kritis hara P ini kemungkinan akan berbeda pada jenis tanaman dan tanah yang berbeda.

Penentuan Rekomendasi Pemupukan P

Rekomendasi kebutuhan pupuk ditetapkan berdasarkan kurva respon pemupukan P pada

Tabel 4. Rekomendasi pemupukan P untuk tanaman kedelai pada setiap kelas ketersediaan P pada tanah Ultisol.

Kelas hara P	Persamaan regresi	R ²	Dosis optimum (kg SP36/ha)
Rendah	$Y = -0,0003X^2 + 0,1377X + 3,392$	0,99	104
Sedang	$Y = -0,0004X^2 + 0,1123X + 12,639$	0,61	86
Tinggi	$Y = -0,0003X^2 + 0,0723X + 18,143$	0,82	40

Tabel 5. Rekomendasi pemupukan P untuk tanaman kacang pada setiap kelas ketersediaan P pada tanah Ultisol.

Kelas hara P	Persamaan regresi	R ²	Dosis optimum (kg SP36/ha)
Rendah	$Y = -0,003X^2 + 0,341X + 11,789$	0,94	65
Sedang	$Y = -0,0037X^2 + 0,383X + 17,493$	0,91	47
Tinggi	$Y = -0,0031X^2 + 0,240X + 33,762$	0,83	27

Tabel 6. Rekomendasi pemupukan P untuk tanaman kacang pada setiap kelas ketersediaan P pada tanah Ultisol.

Kelas hara P	Persamaan regresi	R ²	Dosis optimum (kg SP36/ha)
Rendah	$Y = -0,039X^2 + 0,4217X + 10,377$	0,75	59
Sedang	$Y = -0,0019X^2 + 0,526X + 12,576$	0,93	45
Tinggi	$Y = -0,003X^2 + 0,2385X + 21,096$	0,58	23

setiap kelas status hara tanah yang disusun melalui berbagai metode pendekatan. Pemilihan metode sangat dipengaruhi oleh ketersediaan data dan informasi penelitian kalibrasi uji tanah yang telah dilaksanakan. Metode yang sering digunakan untuk menyusun kurva respon pemupukan adalah metode kuadrat terkecil (MKT) dan metode Mitscherlich-Bray yang dibuat untuk masing-masing kelas uji tanah. Tanah-tanah dengan status hara rendah akan memberikan respon tinggi terhadap pemupukan, di mana pemberian pupuk akan meningkatkan produksi tanaman. Sebaliknya tanah-tanah dengan status hara tinggi tidak akan memberikan respon terhadap pemupukan. Berdasarkan persamaan kurva respon ini ditentukan dosis optimum untuk setiap kelas uji tanah mengikuti kaidah analisis ekonomi (Setyorini *et al.* 2003). Berdasarkan pengaruh pemupukan P terhadap respon hasil tanaman maka dapat ditetapkan dosis pemupukan optimal

untuk kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau pada status ketersediaan hara rendah, sedang, dan tinggi (Tabel 4, 5, dan 6).

Dari data pada Tabel 4, 5, dan 6 ditunjukkan adanya perbedaan kebutuhan pupuk P pada masing-masing tanaman dan tingkat kelas ketersediaan hara. Havlin *et al.* (1999) mengemukakan bahwa kebutuhan pupuk P tanaman selain bergantung pada faktor tanah juga bergantung pada faktor tanaman. Tanaman mempunyai respon yang berbeda terhadap pemberian P.

Manfaat Rekomendasi Pemupukan P berdasarkan Uji Tanah

Pendekatan uji tanah pada umumnya ditujukan untuk tanaman pangan dan hortikultura berumur pendek (semusim) dan mempunyai sistem perakaran dangkal. Sedangkan untuk tanaman buah-buahan atau perkebunan yang berumur panjang (tahunan) dan mempunyai

perakaran dalam, penentuan rekomendasi pupuk yang umum digunakan adalah uji analisis tanaman (*plant analysis*) (Setyorini *et al.* 2003).

Penggunaan uji tanah sebagai dasar rekomendasi pemupukan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan karena dilakukan berdasarkan konsentrasi atau ketersediaan hara dalam tanah. Konsep ini juga biasa disebut dengan pemupukan berimbang. Konsep pemupukan berimbang bertujuan untuk menentukan dosis pupuk berdasarkan tingkat kesuburan tanah serta kebutuhan tanaman (Setyorini *et al.* 2003). Manfaat lain dari penggunaan uji tanah sebagai dasar rekomendasi pemupukan adalah pengaruhnya terhadap lingkungan. Penggunaan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan menghindari terjadinya pencemaran lingkungan. Penggunaan pupuk P yang berlebih dalam budidaya pertanian dapat menyebabkan pencemaran tanah, karena pupuk tersebut mengandung logam berat. Kondisi seperti ini akan berdampak buruk terhadap kesehatan konsumen (Kurnia *et al.* 2004).

KESIMPULAN

1. Metode ekstraksi yang sesuai untuk menduga status P di tanah Ultisol untuk tanaman kedelai dan kacang tanah adalah P-Bray I dan P-Bray II, sedangkan untuk tanaman kacang hijau selain kedua metode ekstraksi tersebut, juga dapat dengan metode Truog.
2. P tersedia dalam tanah dikategorikan rendah, sedang, dan tinggi untuk kedelai adalah <5, 5–23 dan >23 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I dan dengan metode Bray II adalah <11, 11–38, dan >38 ppm P_2O_5 dan kebutuhan pupuknya 104, 86, dan 40 kg SP36/ha.
3. P tersedia dalam tanah dikategorikan rendah, sedang, dan tinggi untuk kacang tanah adalah <9, 9–18 dan >18 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I dan dengan metode Bray II adalah <20, 20–31, dan >31 ppm P_2O_5 dan kebutuhan pupuknya 65, 47, dan 27 kg SP36/ha.
4. P tersedia dalam tanah dikategorikan rendah, sedang, dan tinggi untuk kacang hijau adalah <7, 7–11, dan >11 ppm P_2O_5 dengan metode Bray I, <17, 17–25, dan >25 ppm P_2O_5 dengan metode Bray II, dan dengan metode Truog adalah <38, 38–46, dan >46 ppm P_2O_5 dan kebutuhan pupuknya 59, 45, dan 23 kg SP36/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, S dan H. Sembiring. 2006. Pupuk fosfat pada padi sawah. *IPTEK Tanaman Pertanian* 1(1):79–87.
- Abdurachman, A, K. Nugroho, dan Sumarno. 1999. Pengembangan lahan kering untuk menunjang ketahanan pangan nasional. *Pros. Seminar Sumber Daya Lahan*. Puslitanak. Hlm. 21–32.
- Al-Jabri, M. 2007. Perkembangan uji tanah dan strategi program uji tanah masa depan di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 26(2): 54–66.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan pupuk*. Badan Litbang Pertanian. 136 hlm.
- Cate, R.B and L.A. Nelson. 1971. A simple statistical procedure for partitioning soil test correlation into two classes. *SSSA* 35:858–860.
- Erfandi, D dan D. Nursyamsi. 1996. Rehabilitasi tanah masam pada areal transmigrasi Sitiung dengan cara pembuatan teras gulud dan pengelolaan pupuk. *Pros. Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Hlm. 1–13.
- Hairiah, K, Widiyanto, S. R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S. M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. V. Noordwijk, dan G. Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi; Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. SMT Grafika Desa Putera, Jakarta. 187 hlm.
- Havlin, J.I, J.D. Beaton, S.M. Tisdale, and W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Management*. Prentice Hall, Upper Saddle River. New Jersey. p. 499
- Kurnia, U, H. Suganda, R. Saraswati, dan Nurjaya. 2004. Teknologi pengendalian pencemaran lahan sawah. Hlm. 251–286. *Dalam F. Agus et al. (editor). Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Melsted, S.W. and T.R. Peck. 1972. The principles of soil testing. *In L.M. Walsh and J.D. Beaton (Eds.). Soil Testing and Plant Analysis*. Soil Sci.Soc. of America. Inc. Madison, Wisconsin.
- Muljadi, M. 1977. Sumberdaya tanah kering, penyebaran dan potensinya untuk kemungkinan budidaya pertanian. *Makalah Kongres Agronomi, Perhimpunan Agronomi Indonesia*. 24 hlm.
- Nelson, L.A and R.L. Anderson. 1977. Partitioning of soil test crop response probability. p. 19–38. *In Peck T, Rata-rata, J.T. Copr Jr, D.A. Witney (Eds). Soil Testing: Correlation and Interpreting The Analytical Results*. ASA Special Publ. No. 29. ASA-CSSA. Madison, Wisconsin, USA.

- Nursyamsi, D dan Nurul Fajri, 2005. Penelitian korelasi uji tanah hara phosphorus di tanah Andisol untuk kedelai (*Glycine max*, L.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 5(2): 27–37.
- Nursyamsi, D, MT. Sutriadi, dan U. Kurnia. 2004. Metode ekstraksi dan kebutuhan pupuk P tanaman kedelai pada tanah masam Typic Kandiudox di Papanrejo, Lampung. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Hlm. 15–25.
- Setyorini, D, J.S. Adiningsih, dan S. Rochayati. 2003. Uji Tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan. Balai Penelitian Tanah, Puslibang-tanak.
- Sofyan, A, Nurjana, dan A. Kasno, 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. Hlm. 83–114 *dalam* F. Agus *et al.* (editor). *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Van der Heide, J., S. Setijono, M.S. Syekhfani, E.N. Flach, K. Hairiah, S.M. Sitompul, and M. van Moordwijk. 1992. Can low external input cropping system on acid upland soils in the humid tropics be sustainable? *Agrivita* 15:1–10.
- Wijanarko, A dan A. Taufiq. 2008. Kalibrasi P pada tanaman kacang tanah di tanah Ultisol. *Jurnal Agrivigor*, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. 7(3): 272–281.
- Wijanarko, A dan Sudaryono. 2007. Uji kalibrasi P pada tanaman kedelai di tanah Ultisol Seputih Banyak Lampung Tengah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Hlm. 233–242. *Dalam* Harnowo, D (*Penyunting*). *Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Wijanarko, A, A. Taufiq, dan A.A. Rahmianna. 2008. Kalibrasi P pada tanaman kacang hijau di tanah Ultisol Banjarnegara, Jawa Tengah. *Jurnal Agrikultura*, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung. 18(3).
-