

# Penentuan Metode Ekstraksi P Tanah Inceptisols untuk Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) (*Determination of Extraction P Method On Inceptisols Soil for Chili*) (*Capsicum annuum* L.)

Amisnaipa<sup>1)</sup>, Susila, AD<sup>2)</sup>, Susanto, S<sup>3)</sup>, dan Nursyamsi, D<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat, Komplek Perkantoran PEMDA Prov. Papua Barat, Jl. Base-camp Arfai Gunung

<sup>2)</sup>Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

<sup>3)</sup>Guru Besar IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

<sup>4)</sup>Balai Penelitian Tanaman Rawa, Jl. Kebun Karet Loktabat Utara, Banjar Baru, Kalimantan Selatan 70712

E-mail : givha@yahoo.co.id

Naskah diterima tanggal 25 November 2013 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 5 Maret 2014

**ABSTRAK.** Penyusunan rekomendasi pemupukan P untuk budidaya cabai pada jenis tanah Inceptisols diawali dengan uji hara P tanah. Data uji tanah merupakan indikator kemampuan tanah menyediakan hara yang dapat dimanfaatkan tanaman. Penelitian uji korelasi P tanah Inceptisols terhadap respons tanaman cabai dilakukan di lahan petani SP I Prafi dan dilanjutkan di Rumah Kasa BPTP Papua Barat, Manokwari, pelaksanaan dari Bulan Agustus 2012 sampai April 2013. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan metode ekstraksi P tanah yang terbaik bagi tanaman cabai pada tanah Inceptisols. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan tingkat status hara P tanah yang diperoleh dari pemberian larutan  $H_3PO_4$  pada berbagai dosis, yaitu: 0X,  $\frac{1}{4}X$ ,  $\frac{1}{2}X$ ,  $\frac{3}{4}X$ , dan 1X, dimana  $X = 1730,16 \text{ l } H_3PO_4$  per hektar. Larutan  $H_3PO_4$  disiramkan merata dipermukaan bedengan dan diinkubasi selama 4 bulan untuk mendapatkan tingkat status hara P tanah yang berbeda. Tanah tersebut digunakan dalam penelitian uji korelasi hara P tanah di Rumah Kasa. Analisis P tanah menggunakan delapan metode ekstraksi, yaitu : HCl 25%, Olsen, Bray I, Morgan Wolf, Mechlich,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, dan EDTA. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan respons tinggi tanaman, bobot kering biomassa, kandungan P tanaman, jumlah buah, dan bobot buah panen terhadap tingkat status hara P tanah. Pola respons kuadratik ditunjukkan pada tinggi tanaman umur 7 MST, bobot kering biomassa, jumlah buah, dan bobot buah panen. Metode ekstraksi P tanah Inceptisols yang terbaik untuk cabai adalah : Bray I, Olsen, dan Mechlich dengan nilai koefisien korelasi berturut-turut 0,631, 0,571, dan 0,561.

Katakunci : *Capsicum annuum*; Fosfor; Uji tanah; Pemupukan; Inceptisols; Cabai

**ABSTRACT.** Preparation of P fertilizer recommendation for pepper cultivation on soil type Inceptisols beginning with P soil test nutrient. Soil test data is an indicator of the ability of soil to provide nutrients that plants used test correlation study Inceptisols soil P on the response of pepper plants conducted in farmers' fields SP I Prafi and continued in Greenhouse BPTP Papua Barat, Manokwari, implementation from August 2012 to April 2013. The study was conducted in order to determine soil P extraction method which best for chili plants on land Inceptisols. Research using randomized complete block design with treatment levels of P status soil obtained from  $H_3PO_4$  solution administration at various doses, namely : 0X,  $\frac{1}{4}X$ ,  $\frac{1}{2}X$ ,  $\frac{3}{4}X$  and 1X, where  $X = 1730.16 \text{ l } H_3PO_4$  per hectare.  $H_3PO_4$  solution evenly on the surface of beds was watered and incubated for 4 months to get the nutrient status of soil P levels were different, and than the soil used in the study of correlation of P soil test in the greenhouse. Analysis of soil P extraction using eight methods namely : 25 % HCl, Olsen, Bray I, Morgan Wolf, Mechlich,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, and EDTA. The results showed the difference in the response of plant height, biomass dry weight, P content of the plant, number of fruit, and harvest fruit weight of the nutrient status of soil P levels. Quadratic response pattern shown in plant height age 7 MST, biomass dry weight, number of fruit, and harvest fruit weight. Inceptisols soil P extraction method was best for chili were : Bray I, Olsen, and Mechlich with a correlation coefficient of 0.631 in a row, 0.571, and 0.561.

Keywords : *Capsicum annuum*; Phosphorus; Soil testing; Fertilizing; Inceptisols; Chili

Jenis tanah Inceptisols merupakan lahan pertanian utama dengan luasan mencapai 70,52 juta ha atau menempati 40% dari luas total daratan Indonesia. Penyebarannya di Indonesia cukup luas, terutama terdapat di Papua 15,49 juta ha, Kalimantan Timur 6,12 juta ha, Kalimantan Tengah 4,21 juta ha, dan Maluku 4,0 juta ha (Yuwono 2009). Luasan tanah tersebut sangat potensial dimanfaatkan untuk pengembangan produksi cabai.

Pemanfaatan tanah Inceptisols sebagai lahan pertanian memerlukan masukan teknologi budidaya berupa pemupukan, karena tingkat kesuburan alaminya relatif rendah dengan faktor pembatas rendahnya

ketersediaan P (Abdurachman *et al.* 2008, Hilman *et al.* 2008). Pada kondisi demikian, pengelolaan kesuburan tanah melalui pemupukan P menjadi faktor yang sangat penting untuk meningkatkan produksi cabai di tanah Inceptisols.

Pemupukan dimaksudkan untuk menambah unsur hara yang tidak mampu disediakan oleh tanah, sehingga kebutuhan tanaman tercukupi. Namun demikian, dosis pupuk anjuran yang ada selama ini masih bersifat umum untuk semua jenis tanah tanpa mempertimbangkan status hara tanah dan kemampuan tanaman menyerap hara. Hal tersebut dapat menyebabkan dosis pupuk yang diberikan tidak tepat karena status hara tanah

sangat bervariasi (Suwandi 2009). Dosis pupuk yang tepat dapat ditentukan melalui hasil analisis tanah dan analisis tanaman. Data analisis tanah merupakan indikator kemampuan tanah menyediakan hara yang dapat dimanfaatkan tanaman. Sementara data analisis tanaman berupa serapan hara merupakan alat ukur kebutuhan hara tanaman untuk satuan produksi di lapangan.

Kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman bergantung dinamika hara setiap jenis tanah. Lahan kering yang digunakan untuk budidaya sayuran, termasuk cabai mempunyai rentang status hara P yang bervariasi dari sangat rendah sampai tinggi (Hilman 2008). Oleh karena itu, pendekatan penetapan dosis pupuk anjuran seharusnya didasarkan pada kondisi status hara yang terdapat dalam tanah. Pendekatan tersebut selain meningkatkan efisiensi pemupukan, juga mampu menjaga kelestarian lingkungan bagi keberlanjutan usahatani tanaman cabai.

Dosis pupuk anjuran untuk cabai yang didasarkan pada status hara P tanah Inceptisols belum tersedia, sehingga upaya untuk meningkatkan hasil cabai belum optimal. Langkah awal dalam penyusunan rekomendasi pemupukan ialah uji hara tanah untuk memperoleh data nilai P tanah yang tersedia bagi tanaman cabai. Metode ekstraksi hara P tanah yang cocok digunakan pada beberapa tanaman antara lain: Truogh dan Olsen untuk kedelai (Nursyamsi & Fajri 2005), Truogh, Colwell, dan Bray 1 untuk jagung

(Syafuruddin 2008), serta Mechlich I untuk tomat (Izhar et al. 2012). Namun demikian, metode tersebut belum tentu efektif untuk cabai, sehingga perlu dilakukan uji korelasi hara P tanah terhadap respons tanaman cabai. Metode ekstraksi dengan nilai koefisien korelasi yang nyata terhadap hasil tanaman dapat dipilih karena mempunyai kemampuan terbaik untuk mengekstraksi hara P tanah yang tersedia bagi tanaman cabai pada tanah Inceptisols.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan : (1) membuat status hara P tanah yang berbeda pada tanah Inceptisols, (2) menguji berbagai metode ekstraksi P tanah, dan (3) menetapkan metode ekstraksi P tanah yang terbaik untuk tanaman cabai pada tanah Inceptisols. Hipotesis yang dibangun pada penelitian ini ialah setiap metode ekstraksi mempunyai kemampuan yang berbeda untuk mengekstrak hara P dari larutan tanah.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Pembuatan status P tanah di lahan petani SP 1 Prafi Manokwari seluas 1.800 m<sup>2</sup> dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Desember 2012. Lahan tersebut dipilih karena sudah diberokan lebih dari 4 tahun oleh pemiliknya. Penelitian korelasi uji P tanah dilaksanakan di Rumah Kasa BPTP Papua Barat Manokwari dilaksanakan dari Bulan Januari sampai

**Tabel 1. Hasil analisis kimia dan fisika lahan penelitian pada tanah Inceptisols (*Soil chemical and physical characteristics of Inceptisols at research field*)**

Karakteristik ( <i>Soil characteristic</i> )	Indeks pengukuran ( <i>Soil index</i> )	Metode ( <i>Methods</i> )
<b>Tekstur (<i>Texture</i>)</b>		Pipeline
Pasir ( <i>Sand</i> ), %	6	
Debu ( <i>Loam</i> ), %	13	
Liat ( <i>Clay</i> ), %	81	
<b>pH</b>		pH meter
H <sub>2</sub> O	4,68 ( <i>masam/acid</i> )	
KCl	4,29 ( <i>masam/acid</i> )	
<b>Bahan organik (<i>Organic matter</i>)</b>		
C-org (%)	1,90 ( <i>rendah/low</i> )	Walkley and Black
N-org (%)	0,23 ( <i>rendah/low</i> )	Kjeldahl
C/N	8,26 ( <i>rendah/low</i> )	
<b>P tersedia (mg/kg)</b>	3,02 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	Bray-1
<b>K<sub>2</sub>O potensial (mg/kg)</b>	1,31 ( <i>rendah/low</i> )	HCl 25%
<b>Nilai tukar kation</b>		
Ca (cmol/kg)	0,83 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> 1M pH 7
Mg (cmol/kg)	0,45 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> 1M pH 7
K (cmol/kg)	0,13 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> 1M pH 7
Na (cmol/kg)	0,01 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> 1M pH 7
<b>KTK</b>	11,25 ( <i>rendah/ low</i> )	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> 1M pH 7
<b>Kejenuhan basa (%)</b>	12 ( <i>sangat rendah/very low</i> )	
<b>Al (cmol/kg)</b>	3,43	KCl 1M
<b>H (cmol/kg)</b>	0,21	KCl 1M

April 2013. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah, Bogor. Analisis pendahuluan contoh tanah lapisan atas (0–20 cm) yang diambil dari lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang diperlukan ialah: bibit cabai varietas F1-Horison, larutan asam fosfat 85% ( $H_3PO_4$ ), pupuk Urea (46% N), SP-36 (36%  $P_2O_5$ ), KCl (60%  $K_2O$ ), dan pupuk organik kotoran ayam, polibag ukuran 15 x 35 cm, ajir bambu dengan panjang 1,5 m, dan tali rafia. Peralatan yang diperlukan berupa cangkul, sekop, garu, ember, gembor, sprayer, drum plastik kapasitas 200 l, ayakan tanah, timbangan duduk merk Five Goats, model no.:KB-010 kapasitas 010 kg, timbangan elektrik merk Heles, model EK8012 kapasitas 5 kg, kantong plastik ukuran 15 x 25 cm (untuk contoh tanah komposit), karung plastik kapasitas 50 kg, terpal untuk ayak tanah, plastik tebal untuk label, stepler HD 10, pisau *cutter*, penggaris skala 100 cm, peralatan laboratorium, dan lain-lain.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 15 satuan percobaan, dimana setiap satuan percobaan terdiri atas 10 polibag. Perlakuan yang dicobakan ialah status P tanah dari sangat rendah hingga sangat tinggi, yang diperoleh melalui pemberian larutan  $H_3PO_4$  dengan lima tingkat dosis, yaitu: sangat rendah (0X), rendah ( $\frac{1}{4}$  X), sedang ( $\frac{1}{2}$  X), tinggi ( $\frac{3}{4}$  X), dan sangat tinggi (1X). Dimana X merupakan jumlah P yang diberikan untuk mencapai 0,02 mg per P/l dalam larutan tanah (Fox & Kamprath 1970 dalam Syarifuddin 2008), yaitu setara dengan 1730.16 L  $H_3PO_4$  per hektar atau 5,69 L  $H_3PO_4$  per petak.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu: pembuatan status hara P buatan yang dilakukan di lahan petani, dan uji korelasi hara P tanah yang dilakukan di rumah kaca.

Lahan dibersihkan kemudian diolah sebanyak dua kali menggunakan handtraktor. Setelah pengolahan tanah ke dua dibuat bedengan dengan ukuran lebar 1,5 m, panjang 25 m, dan tinggi 0,4 m sebagai petak percobaan. Larutan asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) ditakar sesuai dosis perlakuan, yaitu : 0, 1,42, 2,85, 4,27, dan 5,69 L  $H_3PO_4$  per petak, setara dengan 0, 0,75, 1,49, 2,24, dan 2,98 kg per petak. Masing-masing dosis perlakuan tersebut dilarutkan dalam air hingga mencapai volume 20 l dan disiramkan merata keseluruhan permukaan bedengan, kemudian diinkubasi selama 4 bulan. Selama masa inkubasi tanah diaduk setiap 2 minggu agar larutan  $H_3PO_4$  tercampur merata.

Tanah yang diinkubasi diambil dari setiap petak kurang lebih sebanyak 80 kg dengan cara zigzag, dicampur merata dan dikeringanginkan selama 1 minggu. Setelah kering dibersihkan dan diayak. Tanah tersebut kemudian ditimbang seberat 10 kg dan dimasukkan ke dalam polibag untuk digunakan pada penelitian uji korelasi hara P tanah di rumah kaca. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 polibag, dimana lima polibag digunakan untuk pengamatan pertumbuhan, bobot kering biomassa, dan kandungan P tanaman, sementara lima polibag lainnya untuk pengamatan komponen hasil tanaman.

Bibit cabai yang sehat ditanam sebanyak 1 tanaman per polibag. Untuk menunjang pertumbuhan, tanaman diberi pupuk N dan K dengan dosis 200 N kg/ha, dan 150  $K_2O_5$  kg/ha, atau setara dengan 2,22 g Urea per polibag dan 1,25 g KCl per polibag. Aplikasi pupuk dilakukan dua kali, yaitu 50% pupuk Urea+100% pupuk KCl diberikan sehari sebelum tanam, dan 50% pupuk Urea sisanya diberikan pada saat umur 4 minggu setelah bibit ditanam. Selama pertumbuhan dilakukan pemeliharaan berupa pemberian air, dan pengendalian hama dan penyakit secara periodik.

### **Variabel Pengamatan**

1. Analisis P tanah. Tanah yang telah diinkubasi dengan larutan  $H_3PO_4$  diambil dari setiap petak untuk dianalisis kandungan P tanah menggunakan delapan metode pengekstrak, yaitu : amonium asetat netral ( $NH_4$ -OAc 1 M pH 7.0), HCl 25%, Morgan-Vanema ( $NH_4$ -OAc 1 M pH 4.8), Mechlich 1, Olsen, Bray, amonium asetat-EDTA pH 4,65, dan Morgan Wolf.
2. Tinggi tanaman (cm). Pengukuran dilakukan dari permukaan tanah sampai pucuk dari cabang tertinggi pada saat tanaman berumur 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 minggu setelah tanam (MST).
3. Bobot kering tajuk dan akar (g). Tanaman dipotong pada pangkal batang untuk memisahkan bagian tajuk dan akar. Bagian tajuk dan akar dikeringanginkan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 70°C selama 2-4 hari.
4. Kandungan P tanaman (%). Bagian tajuk dan akar yang telah kering oven digiling menggunakan blender hingga berbentuk tepung atau bubuk, kemudian kandungan P dianalisis di laboratorium.
5. Jumlah buah panen per tanaman. Pemanenan dilakukan apabila 50% dari permukaan buah telah mengalami perubahan warna menjadi merah. Jumlah buah panen dihitung secara kumulatif hingga panen terakhir.
6. Bobot buah panen per tanaman (g). Penimbangan dilakukan terhadap semua buah yang dipanen,

kemudian dihitung secara kumulatif hingga panen terakhir

- Bobot per buah (g). Dihitung dari bobot buah panen dibagi jumlah buah panen.

### Analisis Data

Pengaruh perlakuan status hara P tanah terhadap respons tanaman diketahui melalui analisis sidik ragam. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial untuk mengetahui pola responsnya.

Penentuan metode pengestrak terbaik didasarkan pada nilai koefisien korelasi (r) yang nyata antara nilai P terekstrak (X) dan hasil relatif (Y).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Respons Tanaman Cabai Pada Berbagai Status P Tanah

#### Pertumbuhan tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan status P tanah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai mulai dari umur 2 – 7 MST. Pola respons tinggi tanaman umur 2 – 6 MST terlihat meningkat secara linier sejalan dengan peningkatan status P tanah. Sementara itu, tinggi tanaman pada umur 7 MST memperlihatkan pola respons yang kuadratik terhadap

peningkatan status P tanah (Tabel 1). Tanaman tertinggi mencapai 84,4 cm pada status P tanah yang tergolong tinggi, dan tanaman terendah, yaitu 64,5 cm pada status P tanah yang tergolong sangat rendah.

Indikator pertumbuhan tanaman juga dapat dilihat dari bobot kering biomassa. Status P tanah berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering tajuk, akar, dan tanaman cabai (Tabel 2). Tanah dengan status P yang tinggi mampu menghasilkan bobot kering tanaman tertinggi, yaitu 53,14 g. Sementara itu, tanah dengan status P yang sangat rendah menghasilkan bobot kering tanaman terendah, yaitu 25,67 g. Perbedaan respons tersebut bergantung pada kemampuan tanah menyediakan hara P bagi tanaman. Ketersediaan hara P pada status P tanah sangat rendah diduga belum mencukupi, sehingga pertumbuhan cabai tidak optimal. Tanaman cabai termasuk jenis sayuran yang membutuhkan hara P yang banyak selama pertumbuhan tanaman (Suwandi 2009). Oleh karena itu, pada tanah dengan ketersediaan hara yang kurang diperlukan penambahan hara melalui pemupukan.

Tanah dengan status hara P yang lebih tinggi mampu meningkatkan ketersediaan hara yang dapat diserap oleh tanaman. Indikator jumlah hara P yang terserap termanifestasi pada kandungan P dalam jaringan tanaman. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa bobot kering tanaman cabai meningkat secara linier sejalan dengan peningkatan kandungan

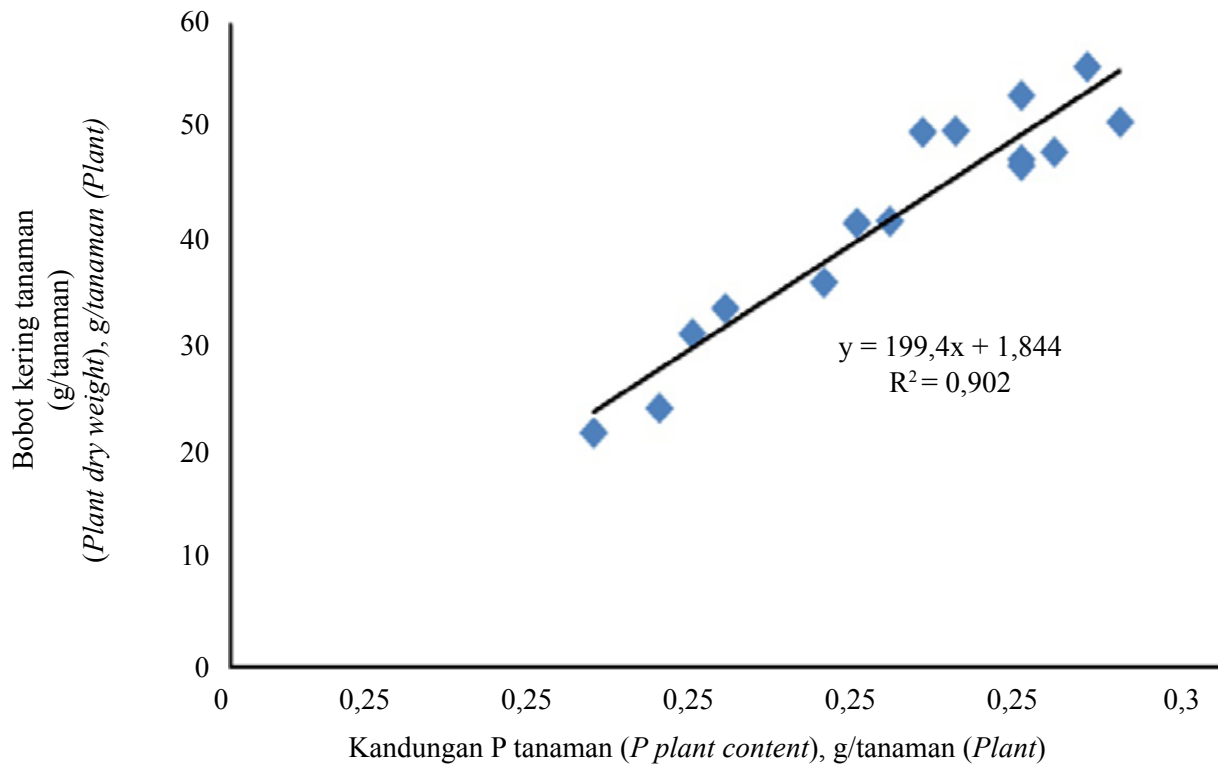
**Tabel 2. Tinggi tanaman cabai umur 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 MST pada berbagai status P tanah (Plant height of chili on several soil P status at 2, 3, 4, 5, 6, and 7 WAP)**

Status P tanah dengan aplikasi $H_3PO_4$ (Soil P status by application of $H_3PO_4$ ), L/ha	Tinggi tanaman (Plant height), cm MST (WAP)					
	2	3	4	5	6	7
Sangat rendah (Very low)	25,0	32,7	41,3	52,2	61,8	64,5
Rendah (Low)	28,1	36,3	47,1	61,3	73,8	76,9
Sedang (Medium)	30,3	39,1	50,9	65,9	77,7	82,7
Tinggi (High)	31,2	43,0	56,0	71,1	80,7	84,5
Sangat tinggi (Very high)	34,4	46,2	58,3	72,1	79,6	80,8
Nilai uji F (F value)	4,12*	4,41*	4,07*	4,53*	4,04*	3,80*
Respons (Response)	L**	L**	L**	L**	L**	Q*

Keterangan (Noted): L=linier; Q=kuadratik; \* = nyata pada  $P < 0,05$ ; \*\* = sangat nyata pada  $P < 0,01$ ; tn = tidak nyata (L=linear; Q=quadratic; \* = significant on 5% F test, \*\* = significant on 1% F test, ns = non significant), Keterangan yang sama juga berlaku untuk Tabel 2, dan 3 (the same noted for Table 2 dan 3),

**Tabel 3. Bobot kering biomassa tanaman cabai pada berbagai status P tanah (The chili dry weight on soil Several P status)**

Status P tanah dengan aplikasi $H_3PO_4$ (Soil P status by application of $H_3PO_4$ ), L/ha	Bobot kering biomassa (Dry weight), g/tanaman (g/plant)		
	Tajuk (Shoot)	Akar (Root)	Tanaman (Plant)
Sangat rendah (Very low)	21,82	3,85	25,67
Rendah (Low)	31,61	5,32	36,93
Sedang (Medium)	40,22	6,14	46,36
Tinggi (High)	45,97	7,16	53,14
Sangat tinggi (Very high)	42,18	6,43	48,61
Nilai uji F (F value)	26,17**	7,03**	24,84**
Pola respons (Response)	Q**	Q*	Q**



**Gambar 1. Hubungan antara kandungan P tanaman dengan bobot kering tanaman cabai (The relationship between content of P plant and chili plant dry weight)**

P dalam jaringan tanaman (Gambar 1). Hal ini memperkuat dugaan bahwa hara P sangat penting untuk pertumbuhan tanaman cabai. Hara P berperan penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman, termasuk fotosintesis. Laju fotosintesis daun optimal jika ketersediaan hara P cukup, sehingga meningkatkan pertumbuhan tajuk dan akar tanaman (Hossain *et al.* 2010). Peningkatan bobot tajuk dan akar merupakan gambaran pertumbuhan tanaman yang baik.

**Hasil panen**

Status hara P tanah berpengaruh sangat nyata terhadap hasil panen cabai berupa jumlah buah dan bobot buah (Tabel 4). Tanah dengan status P tinggi

mampu menghasilkan bobot buah panen tertinggi, yaitu 463,81 g per tanaman. Sementara itu, tanah dengan status P sangat rendah menghasilkan bobot buah panen terendah, yaitu 246,25 g per tanaman. Perbedaan respons bobot buah panen tersebut berkaitan dengan jumlah buah yang dihasilkan pada setiap status P tanah. Pada tanah dengan status P tinggi mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk pembentukan buah yang banyak, sehingga meningkatkan bobot buah panen. Tanah dengan status P tinggi menghasilkan buah terbanyak, yaitu rerata 37,53 buah per tanaman. Sedangkan, tanah dengan status P sangat rendah menghasilkan buah paling sedikit, yaitu rerata 22,07 buah per tanaman.

**Tabel 4. Hasil panen tanaman cabai pada berbagai status P tanah (The chili yield on soil P status)**

Status P tanah dengan aplikasi H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (Soil P status by application of H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ) l/ha	Hasil panen (Yield)		
	Jumlah buah (Number of fruits), buah/tanaman (fruit/plant)	Bobot per buah (Weight per fruit) g/buah (fruit)	Bobot buah (Weight Fruits) g/tanaman (Plant)
Sangat rendah (Very low)	22,07	11,21	246,25
Rendah (Low)	26,47	11,33	300,75
Sedang (Medium)	35,93	12,02	428,83
Tinggi (High)	37,53	12,34	463,81
Sangat Tinggi (Very high)	32,20	10,86	351,05
Nilai F (F Value)	13,20**	1,41 <sup>tn</sup>	12,90**
Respon (Response)	Q**	-	Q**

Peningkatan hasil panen terlihat meningkat secara kuadratik terhadap status P tanah. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan hara pada tanah dengan status P tinggi telah mencukupi kebutuhan tanaman cabai, sehingga peningkatan status P tanah yang lebih tinggi tidak mampu lagi meningkatkan atau bahkan menurunkan hasil tanaman. Ketersediaan hara tertentu yang berlebihan dalam tanah dapat memengaruhi keseimbangan hara lain. Kelebihan unsur P dapat menurunkan ketersediaan hara K yang diserap tanaman, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman tidak optimum (Du Zhenyu *et al.* 2006, Mendoza *et al.* 2009).

### Korelasi Nilai P Tanah Dengan Produksi Tanaman

Nilai P tanah terekstrak dari delapan metode ekstraksi umumnya meningkat sejalan dengan peningkatan perlakuan status P tanah (Tabel 5). Adanya respons linier dari nilai P tanah terekstrak tersebut mengindikasikan bahwa pemberian larutan  $H_3PO_4$  untuk membuat status P tanah yang berbeda sudah sesuai dengan tingkatan perlakuan yang dikehendaki. Nilai P tanah yang terekstrak Mechlich, HCl 25%, Bray I, dan Olsen memiliki angka yang lebih tinggi dibandingkan Morgan Wolf,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, dan EDTA. Tingginya nilai P tanah terekstrak menunjukkan tingkat kemampuan pengekstrak untuk melarutkan bentuk-bentuk P yang

berada di dalam tanah (Nursyamsi & Fajri 2005, Haden *et al.* 2007).

Nilai P terekstrak yang tinggi belum tentu dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman. Nilai uji P tanah dapat digunakan sebagai dasar penentuan rekomendasi pemupukan jika mempunyai hubungan erat terhadap respons hasil tanaman (Al Jabri 2007, Susila *et al.* 2010). Kemampuan pengekstrak bervariasi untuk jenis tanaman dan tanah tertentu (Horta & Torrent 2007, Nursyamsi & Fajri 2005). Oleh karena itu untuk menentukan pengekstrak terbaik perlu dilakukan uji korelasi.

Hasil uji korelasi antara kadar P tanah dari masing-masing pengekstrak dengan respons tanaman menunjukkan bahwa pengekstrak Bray I, Olsen, dan Mechlich mempunyai nilai koefisien korelasi yang nyata terhadap hasil relatif tanaman cabai, yaitu berturut-turut 0,631, 0,571, dan 0,561. Sementara itu, pengekstrak lainnya (HCl 25%, Morgan Wolf,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, dan EDTA) tidak berkorelasi nyata dengan respons tanaman. Dengan demikian, maka pengekstrak Bray I, Olsen, dan Mechlich dapat digunakan untuk menduga kadar dan kebutuhan pupuk P untuk tanaman cabai pada tanah Inceptisols. Metode tersebut juga digunakan dalam mengekstrak P tanah Inceptisols untuk tanaman tertentu, seperti jagung dan tomat (Syafurudin 2008, Izhar *et al.* 2012).

**Tabel 5. Nilai P tanah terekstrak HCl 25%, Olsen, Bray I, Morgan Wolf, Mechlich,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, dan EDTA pada berbagai status P tanah (*The value soil extracted-P HCl 25%, Olsen, Bray I, Morgan Wolf, Mechlich,  $NH_4OAc$ , Morgan Vanema, and EDTA on P soil status*)**

Status P tanah ( <i>Soil P status</i> )	Ulangan ( <i>Repeat</i> )	Nilai P tanah terekstrak ( <i>Soil extracted-P value</i> ), ppm P							
		HCl 25%	Olsen	Bray I	Morgan Wolf	Mechlich	$NH_4OAc$	Morgan Vanema	EDTA
S rendah ( <i>Very low</i> )	1	133,17	1,96	10,04	0,22	29,69	0,65	3,93	3,06
Rendah ( <i>Low</i> )	1	211,76	20,08	46,06	3,49	114,83	4,37	25,32	24,01
Sedang ( <i>Medium</i> )	1	292,54	39,73	158,27	6,33	149,76	10,04	12,88	16,59
Tinggi ( <i>High</i> )	1	552,32	238,18	275,29	35,80	559,53	53,27	102,61	94,31
S tinggi ( <i>Very high</i> )	1	574,15	245,82	316,11	31,00	685,27	62,87	100,42	84,27
S rendah ( <i>Very low</i> )	2	135,35	2,84	5,46	0,65	92,56	31,65	4,15	2,62
Rendah ( <i>Low</i> )	2	292,54	52,61	54,36	7,20	173,56	7,64	24,67	54,80
Sedang ( <i>Medium</i> )	2	434,44	206,30	190,80	17,68	399,51	32,09	62,44	27,51
Tinggi ( <i>High</i> )	2	240,14	68,99	254,11	4,15	575,68	7,86	18,34	11,79
S tinggi ( <i>Very high</i> )	2	443,17	242,98	305,85	18,56	625,24	36,46	71,61	63,09
S rendah ( <i>Very low</i> )	3	172,46	1,96	4,80	0,44	118,32	2,84	4,15	2,18
Rendah ( <i>Low</i> )	3	292,54	34,93	146,49	6,77	249,75	9,82	18,56	19,87
Sedang ( <i>Medium</i> )	3	454,08	200,41	198,01	15,94	415,01	31,00	53,49	43,88
Tinggi ( <i>High</i> )	3	484,65	226,82	275,94	23,36	475,48	41,04	84,92	60,47
S tinggi ( <i>Very high</i> )	3	571,97	248,65	325,50	25,32	692,48	51,30	89,51	63,75
Koefisien korelasi hasil maksimum ( <i>Coeff, correlation maximum value</i> )		0,519*	0,571*	0,631**	0,512*	0,5607*	0,345 <sup>tn</sup>	0,497*	0,432 <sup>tn</sup>

S = Sangat (*Very*), N=15;  $r_{0,05(13)} = 0,514$ ;  $r_{0,01(13)} = 0,641$ ; \* = nyata pada  $P < 0,05$ ; \*\* = nyata pada  $P < 0,01$ ; <sup>tn</sup> = tidak nyata

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pemberian larutan asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) dapat meningkatkan status P tanah Inceptisols di lapangan.
2. Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai meningkat secara kuadratik terhadap peningkatan status P tanah, dimana respons terbaik pada status P tinggi dan menurun pada status P sangat tinggi.
3. Terdapat korelasi yang nyata antara nilai P tanah dan hasil relatif pada pengestrak Bray I, Olsen, dan Mechlich dengan nilai koefisien korelasi berturut-turut 0,631, 0,571, dan 0,561.
4. Pengestrak Bray I, Olsen, dan Mechlich merupakan metode terbaik untuk mengekstrak P tanah dan menduga kebutuhan pupuk P pada budidaya cabai pada tanah Inceptisols.

## PUSTAKA

1. Abdurachman, A, Dariah, A & Mulyani, A 2000, 'Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional', *J. Litbang Pertanian*, vol. 27, no.2, hlm. 43-9.
2. Al Jabri, M 2007, 'Perkembangan uji tanah dan strategi program uji tanah masa depan di Indonesia', *J. Litbang Pertanian*, vol. 26, no.2, hlm. 54-66.
3. Du Zhenyu, Jianmin, Z, Houyan, W, Changwen, D & Xiaoqin, C 2006, 'Pottasium movement and transformation in an acid soil as effected by phosphorus', *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, vol. 70, no. 6, pp. 20-57.
4. Ermadani 2006, 'Korelasi uji fosfor tanah ultisol untuk tanaman jagung (*Zea mays*)', *J. Agronomi*, vol. 8, no. 1, hlm. 47-52.
5. Haden, VR, Katterings, QM & Kahabka, JE 2007, 'Factor effecting change in soil test phosphorus following manure and fertilizer application', *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, vol. 71, no. 4, pp.1225-32.
6. Hilman, Y, Sutapradja, H, Rosliani, R & Suryono Y, 2008, 'Status hara fosfor dan kalium di sentra sayuran dataran rendah', *J. Hort.*, vol. 18, no.1, hlm.27-37.
7. Hossain, MD, Musa, MH, Talib, J & Jol, H 2010, 'Effects of nitrogen, phosphorus and potassium levels on kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) growth and photosynthesis under nutrient solution', *J. of Agric Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 49-57.
8. Horta, AC & Torrent, J 2007, 'The Olsen P method as an agronomic and environmental test for predicting phosphate release from acid soils', *Nutr. Cycl. Agroecosyst. J.*, vol. 77, pp. 283-92.
9. Izhar, L, Susila, AD, Purwoko, B, Sutandi, A & Mangku, IW 2012, 'Penentuan metode terbaik uji fosfor untuk tanaman tomat pada tanah Inceptisols', *J. Hort.*, vol. 22, no. 2, hlm. 138-46.
10. Mattjik, AA & Sumertajaya, M 2000, *Perancangan percobaan Jilid I*, IPB Press, Bogor.
11. Mendoza, R, Lamas, MC & Garcia, I 2009, 'How do soil P test, plant yield, and P acquisition by lotus tenuis plant reflect the aviability from different phosphorus sources', *Nutr. Cycl. Agroecosyst. J.*, vol. 85, pp. 17-29.
12. Nursyamsi, D & Fajri, N 2005, 'Penelitian korelasi uji tanah hara phosphorus di tanah andisol untuk kedelai (*Glycine max* L.)', *J. Tanah dan Lingkungan*, vol. 5, no. 2, hlm. 27-37.
13. Susila, AD, Kartika, JG, Prasetyo, T & Palada, MP 2010, 'Fertilizer recommendation: correlation and calibration study of soil P test for yardlong bean (*Vigna unguilata* L.) on ultisols in Nanggung-Bogor', *J. Agron. Indonesia*, vol. 38, no. 3, hlm. 225-31.
14. Suwandi 2009, 'Menakar kebutuhan hara tanaman dalam pengembangan inovasi budidaya sayuran berkelanjutan', *Pengembangan Inovasi Pertanian*, vol. 2, no. 2, hlm. 131-47.
15. Syafruddin 2008, 'Rekomendasi pemupukan P untuk tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah Inceptisols menggunakan pendekatan uji tanah', *J.Tanah Tropika*, vol.13, no. 2, hlm. 95-102.
16. Yuwono, NW 2009, 'Membangun kesuburan tanah di lahan marginal', *J. Tanah dan Lingkungan*, vol. 9, no. 2, hlm. 137-41.