

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL 2012

**PERAN TEKNOLOGI UNTUK  
MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN  
DAN PENINGKATAN PEREKONOMIAN BANGSA**

Yogyakarta, 13 November 2012



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA**

**Buku 1**

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL 2012

PERAN TEKNOLOGI UNTUK  
MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN  
DAN PENINGKATAN PEREKONOMIAN BANGSA

Yogyakarta, 13 November 2012

### Editor:

Dr. Ir. Yanoworo MS, M. Si

Ir. Sanj Vargowati, M. Eng

Ir. Tutut Wirawan, M. Si

Endah Dudi I., SP, MP

Vita Ratumanan L., SP

Agus Hari Muryanto, SP

Teguh Prasetyo Handri, SP

Diterbitkan oleh:



Fakultas Pertanian  
UPN "Veteran" Yogyakarta

ISBN 978-979-46760-0-2





# BUKU I

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
SUSUNAN PANITIA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
1 KEBIJAKAN PANGAN DAERAH (DIY) UNTUK MENUNJANG KEDAULATAN PANGAN DAN PEREKONOMIAN BANGSA Kepala Badan Ketahanan Pangan DIY: Ir Asikin Chalifah.....	1
2 LAREKA: LAHAN REPUNG KABUPATEN MODEL KEDAULATAN PANGAN KABUPATEN KAUR Bupati Kaur Propinsi Bengkulu: Dr. Ir Hermen Malik, M.Sc.....	11
3 PEMBERDAYAAN KOMPONEN TEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK Mendukung Terwujudnya Kedaulatan Pangan Sri Wuryani, Mustadjab Hary Kusnadi, dan S. Setyowardoyo.....	22
<b>I. PEMUPUKAN</b>	
1 PENGKAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH BIOGAS (SLURRY DAN SLUDGE) PADA BIBIT TANAMAN KOPI Aryana Citra K, Muryanto, dan Fita Sudrajat.....	I-1
2 KAJIAN PENERAPAN BERBAGAI JARAK TANAM DAN TAKARAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SORGUM MANIS Dody Kastono dan Dyah Weny Respatie.....	I-7
3 AKTIVITAS FISILOGIS DAN PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT PADA BEBERAPA DOSIS APLIKASI BORON DAN SILIKON Eka Tarwaca Susila Putra, Issukindarsyah, Taryono dan Benito Heru Purwanto.....	I-14
4 KAJIAN MACAM MULSA DAN PUPUK ORGANIK PADA BUDIDAYA TANAMAN BUNCIS TEGAK ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Endah Budi Irawati, Budyastuti Pringgo Handoko dan Sandy Yudha N.....	I-23
5 STRATEGI PENEMPATAN PUPUK SP-36 PADA KETERSEDIAAN P-ANDISOL, DAN SERAPANNYA OLEH TOMAT DI TAWANGMANGU Lelanti Peniwiratri, Eko Amiaji J, Vertiana Devi Nursidi Putri.....	I-28
6 PERTUMBUHAN SETEK TANAMAN JAMBU AIR CITRA ( <i>Syzygium samarangense</i> ) PADA BERBAGAI KONSENTRASI RHIZOTONE DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM Rosi Widarawati dan Etik Wukir Tini.....	I-33
7 RESPON TANAMAN BROKOLI TERHADAP PEMUPUKAN NPK DAN ORGANIK DI KABUPATEN SEMARANG JAWA TENGAH Samijan dan Abadi.....	I-40
8 PENGARUH VARIASI DOSIS NUTRISI ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS TANAMAN KEDELAI ( <i>Glycine Max</i> (L) Merrill) Susilowati, Mustadjab dan Bambang Sumarsono.....	I-46

## STRATEGI PENEMPATAN PUPUK SP-36 PADA KETERSEDIAAN P-ANDISOL, DAN SERAPANNYA OLEH TOMAT DI TAWANGMANGU

Lelanti Peniwiratri, Eko Amiaji J, dan Vertiana Devi Nursidi Putri  
Agroteknologi UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104, Condongcatur, Yogyakarta

### Abstract

*The Placement Strategy of SP-36 Fertilizer at P-Andisol Availability and P Absorption into Tomato at Tawangmangu.* The purpose of this study was to know strategy of placement SP-36 fertilizer to availability of P in Andisol and P absorption of tomato in countryside Bandardawung, district of Tawangmangu, sub-Province of Karanganyar. The method of this study use Randomized Completed Block Design (RCBD) with 4 treatment and 3 time replication. The treatment such as point placement, streeep placement, band placement and broadcasting. The analyzed of data use a Analysis of Varian (ANOVA) with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) test 5%. Result of research indicate that placement of SP-36 fertilizer point placement, band placement and broadcasting give not significant effect to status of P-Andisol (Total of P, available of P and retention of P) and plant growth (plants height, dry matter, total content of P tomato and tomato uptake of P). The streeep placement method give significant effect to decrease to P-retention on Andisol, increase plant dry matter and tomato uptake of P but it was not significant effect to increase P available, total content of P, plants height and tomato P tissue content. The method of streeep placement gives the best result on tomato uptake of P.

**Keywords:** Andisol, fertilizer placement, fosfor, tomato

### PENDAHULUAN

P merupakan salah satu unsur esensial yang diperlukan tanaman atau disebut juga kunci kehidupan, energi kehidupan ditransfer dan disimpan dalam bentuk senyawa fosfat berenergi tinggi yaitu ATP dan ADP. P diserap dalam bentuk orthofosfat primer ( $H_2PO_4$ ) dalam orthofosfat sekunder ( $H_2PO_4^2$ ). Selain itu pada tanaman tomat, P berperan utama dalam memacu pembentukan buah. P juga sangat penting dalam banyak reaksi enzimatik yang tergantung pada fosforilase, merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem. Selanjutnya fosfat merangsang pertumbuhan akar tanaman muda, mempercepat pematangan dan pemasakan buah. Kecukupan P sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan vegetatif, reproduksi dan kualitas tomat. Untuk itu penambahan P dalam bentuk pupuk sangat diperlukan, tetapi pada Andisol kejutan pemupukan P sangat rendah karena adanya komponen tanah yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap P.

Tanaman tomat peka terhadap aspek kesuburan tanah terutama kemasaman tanah yang rendah, keracunan Al dan rendahnya ketersediaan P. Sanchez (1992) menyatakan bahwa pengaruh utama keracunan Al pada tanaman adalah terhambatnya perpanjangan akar dan bahkan menyebabkan kematian meristem ujung akar. Kerusakan pada meristem disebabkan terutama oleh terganggunya struktur dan fungsi plasmalema. Kerusakan ini mempermudah penetrasi Al ke dalam sitoplasma. Ion Al dapat berikatan dengan ligand-ligand yang ada dalam sitoplasma sehingga beberapa proses fisiologis terganggu.

Tomat yang mempunyai nilai agronomis tinggi banyak diusahakan petani mulai dari lahan di dataran rendah sampai dataran tinggi. Dengan semakin menciutnya lahan di dataran rendah maka untuk memacu produksi tomat dilakukan dengan memanfaatkan lahan di dataran tinggi. Andisol merupakan salah satu tanah yang berkembang di dataran tinggi, penyebarannya cukup luas di Indonesia dan berpotensi untuk

menumbuhkan tanaman semusim diantaranya tomat. Akan tetapi jerapan P (Fosfor) yang tinggi di Andisol oleh komponen-komponen tanah yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap P seperti tingginya bahan organik yang membentuk senyawa kompleks dengan Al dan Fe, serta kehadiran alofan-humus aktif yang stabil merupakan salah satu penyebab rendahnya hasil tomat (Van Ranst, 1994). Jerapan P yang tinggi menyebabkan jumlah P tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman menjadi sangat rendah walaupun potensial P di tanah Andisol tinggi. Khususnya di daerah tropis pemberian unsur P sering menunjukkan pengaruh yang nyata pada tanaman tomat, karenanya tomat akan memberikan respon yang baik terhadap pemberian hara P.

Salah satu alternatif yang digunakan untuk meningkatkan ketersediaan P Andisol dan serapan P oleh tomat yang bertujuan menekan atau mengurangi kontak pupuk P langsung dengan tanah yaitu dengan metode penempatan pupuk P yang tepat. Dari permasalahan di atas maka dilakukan penelitian strategi penempatan pupuk SP-36 terhadap ketersediaan P Andisol dan serapannya oleh tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*).

## METODE

Penelitian dilakukan di Desa Bandardawung, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Analisa laboratorium dilakukan di Laboratorium Nutrisi Tanaman dan Teknologi Pupuk Prodi Agroteknologi UPN "Veteran" Yogyakarta.

Penelitian dilakukan di lahan terbuka, dengan ukuran petak masing-masing perlakuan 330 x 120 cm, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (Randomized Completed Block Design), yang terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 perlakuan. Perlakuan tersebut adalah:

- M 1 : Penempatan pupuk dengan menggunakan metode Point Placement
- M 2 : Penempatan pupuk dengan menggunakan metode Streep Placement
- M 3 : Penempatan pupuk dengan menggunakan metode Band Placement
- M 4 : Penempatan pupuk dengan menggunakan metode Broadcasting

Bahan Andisol sebelum diolah untuk pelaksanaan penelitian diambil seperti kondisi lapangan (sudah diketahui kadar lengasnya di ayak sehingga lolos mata saring 0,5 mm) untuk dilakukan analisis pendahuluan.

Tabel 1. Beberapa sifat tanah yang digunakan dalam penelitian

No	Macam Analisis	Hasil Analisis
1	C-Organik (%)	13,37
2	Bahan Organik (%)	23,05
3	P-Tersedia (ppm)	3,82
4	P-Total (ppm)	1188,70
5	Retensi P (%)	87,65
6	pH H <sub>2</sub> O	6,41
7	pH NaF	10,08
8	BV (g.cm <sup>-3</sup> )	0,81
9	Al <sub>o</sub> (%)	2,52
10	Fe <sub>o</sub> (%)	1,59

Sebelum penanaman terlebih dulu dilakukan pengolahan tanah dengan sekaligus memberikan pupuk kandang setara 20 ton/ha dan pembuatan bedengan untuk 4 perlakuan yang diulang 3 kali sehingga ada 12 bedengan dengan ukuran masing-masing 330 cm x 120 cm. Penanaman dimulai dengan pemindahan bibit ke bedengan pada jarak tanam 50 x 50 cm, dalam satu bedengan terdapat 12 tanaman. Pada saat yang bersamaan dilakukan pemupukan SP-36 dengan takaran setara 200 kg/ha (5 g/tanaman) sesuai dengan metode penempatan pupuk masing-masing perlakuan yaitu point placement (penempatan pupuk di bawah bibit dilakukan bersamaan pada saat penanaman), streep placement (penempatan pupuk di pinggir tanaman

selebar tajuk/5 cm dengan kedalaman 10 cm), band placement (penempatan pupuk secara jalur berjarak 5 cm di samping tanaman dengan kedalaman 10 cm) dan broadcasting (penempatan pupuk dengan cara menaburkan ke permukaan tanah sebelum penanaman). Tanaman dipelihara sampai mencapai fase vegetatif maksimum. Setelah fase vegetatif maksimum tercapai, tanaman tomat dipanen. Kemudian dilakukan analisis tanah dan jaringan berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter penelitian dengan menggunakan sidik ragam (analysis of varians) dengan beda nyata 5%, sedangkan untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan digunakan uji berganda Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan beda nyata 5% (Gomez, 1995).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa  $BV < 0,90 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $\text{pH (NaF)} > 9,5$ . Jerapan  $P > 85\%$  dan  $(\% \text{Al} + \frac{1}{2} \% \text{Fe}) > 2\%$ , dapat disimpulkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki sifat Andik. Jenis tanah yang memiliki pencirian tanah andik dimasukkan ke dalam kelas Andisol (Soil Survey Staff, 1998). Kandungan bahan organik yang nisbi tinggi pada Andisol yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan telah terjadi pelonggokan bahan organik untuk jangka waktu yang lama dan terjadi ketahanan humus terhadap serangan mikrobial tanah, kondisi ini berhubungan dengan pembentukan kompleks humus-Al aktif yang stabil. Sangat tingginya nilai pH (NaF), yaitu 10,08 (kriteria menurut Blakemore *et al.*, 1987), mengisyaratkan bahwa kompleks Al-humus pada horizon permukaan mempunyai sejumlah gugus -OH. Sedangkan kemampuan jerapan fosfor yang tinggi tersebut disebabkan banyaknya Al-OH terbuka pada permukaan mineralnya. Dari kondisi tersebut menyebabkan tanah ini mempunyai kendala kesuburan tanah yaitu P-tersedia tanah rendah. Jenis tanah yang mempunyai pencirian tanah andik (seperti pada Tabel 1) dimasukkan ke dalam kelas Andisol (Soil Survey Staff, 1998).

Tabel 2. Pengaruh metode penempatan pupuk SP-36 terhadap P-total, P-tersedia, prosentase P-tersedia /P-total dan jerapan P tanah

Perlakuan	P-total tanah (ppm)	P-tersedia (ppm)	Prosentase P-tersedia / P-total (%)	Jerapan P (%)
M1	1626,51 a	4,707 a	0,29 a	97,219 ab
M2	1138,83 a	4,639 a	0,43 a	85,611 a
M3	1760,17 a	5,977 a	0,24 a	90,424 ab
M4	1833,31 a	5,408 a	0,30 a	97,124 ab

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata atas dasar dengan uji DMRT jenjang 5%

- M1 = Point Placement
- M2 = Strep Placement
- M3 = Band Placement
- M4 = Broadcasting

Pengamatan terhadap status P Andisol untuk semua metode penempatan pupuk P dilakukan saat tanaman mencapai fase vegetatif maksimum (28 hari). Tabel 2 menunjukkan berbagai metode penempatan pupuk P yang diterapkan pada Andisol yang ditanami tomat yang memberikan hasil yang bervariasi terhadap status P tanah (P-total, P-tersedia, jerapan P). Meskipun secara keseluruhan dari semua status P yang diuji tidak menunjukkan beda nyata. Jerapan P turun secara nyata pada perlakuan streep placement, kondisi ini menyebabkan dibebaskannya sejumlah P-tersedia. Meskipun P-tersedia dan prosentase P-total tidak terjadi beda nyata, bahkan terlihat nilai P-tersedia pada perlakuan streep placement ini paling rendah dan prosentase P-tersedia/P-total paling tinggi dibanding metode lain (Tabel 2). Kondisi ini lebih disebabkan oleh diserapnya P-tersedia tanah dalam jumlah banyak, terbukti dengan paling tingginya serapan P pada metode ini dan memberikan pengaruh yang nyata (Tabel 3). Seperti diungkapkan Ahmad dan Tan (1991) *cit.*

Engelstad (1997) bahwa peningkatan P-tersedia tanah sebagian dapat bersumber dari pembebasan P-jerapan dan sebagian lagi berasal dari masukan pupuk fosfat yang mengalami pelarutan dengan metode penempatan pupuk P yang tepat.

Tabel 3. Pengaruh metode penempatan pupuk SP-36 terhadap tinggi tanaman, berat kering, kadar P dan serapan P total tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Berat kering (g)	Kadar P-jaringan (%)	Serapan P (mg/tanaman)
M1	43,300 a	9,50 b	0,64 a	60,736 b
M2	45,967 a	20,38 a	0,68 a	138,448 a
M3	43,960 a	8,78 b	0,66 a	55,314 b
M4	40,677 a	13,61 b	0,51 a	69,411 b

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata atas dasar dengan uji DMRT jenjang 5%

- M1 = Point Placement
- M2 = Strep Placement
- M3 = Band Placement
- M4 = Broadcasting

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman tomat yang ditanam di Andisol sangat tanggap terhadap perlakuan pupuk P dengan metode streep placement, ini terbukti bahwa dengan metode streep placement memberikan hasil yang berbeda nyata pada berat kering total tanaman dan serapan P jaringan tanaman.

Dengan metode streep placement walaupun tidak berbeda nyata baik pada tinggi tanaman, maupun pada kadar P jaringan tetapi serapan P tanaman menunjukkan pengaruh nyata dan menunjukkan nilai paling tinggi dibandingkan metode yang lain, karena hara berada tepat di permukaan akar sehingga penyerapan P menjadi sangat efisien. Kondisi ini sekaligus memperkecil reaksi tanah dengan pupuk yang mungkin banyak terjadi dalam metode broadcasting dimana kontak pupuk dengan tanah lebih besar. Ini berarti bahwa penempatan SP-36 dengan metode yang tepat (M2) berpengaruh secara tidak langsung pada perbaikan sistem perakaran tanaman, dalam hal ini fosfat yang merupakan anasir penting pada asam nukleat, NAD, ATP, protein dan koenzim mampu berperan pada awal pertumbuhan yaitu untuk pertumbuhan bahan akar dalam jumlah yang mencukupi, selanjutnya diikuti meningkatnya kadar P jaringan dan serapan P, pada akhirnya dapat meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman, mengingat P berperan terhadap metabolisme di dalam sel tanaman (Maschner, 1986).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Barber (1964) *cit.* Engelstad (1997) bahwa semakin dekat pemberian hara pada akar tanaman, semakin besar pula efisiensi serapan hara tersebut. Selanjutnya Engelstad (1997) mengemukakan bahwa perlakuan pupuk P dengan metode streep placement memberikan respon hasil tanaman yang nyata pada tanah yang ketersediaan P-nya ekstrim rendah.

Sanchez (1992) menerangkan bahwa kandungan bahan amorf (allofan) pada Andisol yang cukup besar mempunyai kemampuan tinggi dalam memfiksasi fosfat yang ditambahkan ke dalam tanah sehingga tidak tersedia untuk tanaman, oleh karena itu aplikasi secara streep placement dapat memberikan efisiensi yang lebih besar karena semakin kecilnya imobilisasi P lewat jalur mikrobia, kimia, fisika.

### KESIMPULAN

1. Penerapan metode point placement, band placement dan broadcasting tidak berpengaruh nyata terhadap P-total, P-tersedia dan jerapan P Andisol. Penerapan metode streep placement juga tidak berpengaruh nyata terhadap P-total dan P-tersedia Andisol, namun berpengaruh nyata terhadap jerapan P.
2. Penerapan metode point placement, band placement dan broadcasting tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, berat kering tanaman, kadar P-total jaringan



- dan serapan P tomat). Dengan metode streep placement berpengaruh nyata terhadap berat kering dan serapan P jaringan tomat.
3. Metode streep placement merupakan metode yang paling baik dalam memperbaiki status fosfat Andisol yaitu dengan tingginya prosentase P-tersedia dari P-total walaupun tidak berbeda nyata mampu menurunkan jerapan P secara nyata dan meningkatkan secara nyata serapan P tomat paling tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amano, Y. 1981. Phosphorus Status of Some Andosols in Japan. *Agri. Res. Quarterly (JARQ)*.
- Beaton, J.D. 1973. *Soil Testing and Plant Analysis*. Soil Sci.Soc.Am. Madison.
- Blair, G.J. 1984. Prospect for Improving Efficiency of Phosphorus Utilization.
- Blakemore, L.C., P.L. Searleond, B.K. Daly. 1987. *Methods for Chemical Analysis of nSoil*. NZ Soil Bureau. Department of Scientific and Industrial Research Lower Hutt, New Zeland. 103p.
- Engelstad, O.P. 1985. *Teknologi Penggunaan Pupuk*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, K.A. and A.A.Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Terjemahan Sjamsuddin, E. dan Baharsyah, J.S. (Edisi kedua). UI Press. Jakarta.
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition in Higher Plants*. Academic Press. Harcourt Brace Javanovich Publishing. London.p.687.
- Olsen, S.R. and F.S. Watanake. 1966. Effective Volume of Soil Around Plant Roots Determined from Phosphorusdiffusion. *Soil Sci Soc. Amer.*
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and Management of Soil in the Tropics*. John Willey and Sons, New York, London, Sydney, Toronto.
- Soil Survey Staff USDA. 1998. *Keys to Soil Taxonomy*. Eight Edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Washington. DC.
- Sunarjono, H. 1977. *Budidaya Tomat*. Jakarta.
- Tan, K.H. 1998. *Andosol*. Van Norstrand Reinhold Company Inc. New York.