

## PERUBAHAN STATUS N, P, K TANAH DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata sturt*) AKIBAT PEMBERIAN PUPUK CAIR ORGANIK PADA ENTISOLS

### Soil Nitrogen, Phosphor and Potassium Availability and Sweet Corn Yield As Affected By Liquid Organic Fertilizer Applied on Poboya Entisols

*Isrun<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738.

#### ABSTRACT

The field experiment was conducted to study changes in total nitrogen, available phosphor, available potassium and sweet corn yield (*Zea mays saccharata sturt*) as a result of liquid organic fertilizer addition on Entisols of Poboya. The experiment was carried out from June to September 2007 in Poboya farm field of Palu. A Randomized Block Design (RBD) was used with two factorial experiment replicated three times. The first factor was liquid organic fertilizer of four levels: 0 cc l<sup>-1</sup>; 5cc l<sup>-1</sup>; 10 cc l<sup>-1</sup> and 15 0 cc l<sup>-1</sup>. The second factor was various time of fertilizer application: applied twice at 4 and 8 weeks after planting; and three times at 3, 6 and 9 weeks after planting. The tested plant used was sweet corn. The results of the experiment showed that liquid organic fertilizer and application time significantly improved the soil chemical characteristics of Poboya Entisols and increased the sweet corn yield. A maximum result of 3.9 ton ha<sup>-1</sup> sweet corn was observed in 15 cc l<sup>-1</sup> liquid fertilizer treatment with application time of 3,6, and 9 weeks after planting.

**Key words** : Entisols, liquid fertilizer, nitrogen, phosphor and potassium.

#### PENDAHULUAN

Entisols adalah salah satu tanah mineral yang baru berkembang, yang mana sifat-sifatnya sebagian besar ditentukan oleh bahan induknya. Secara umum Entisols mempunyai potensi yang terbatas untuk dikembangkan dalam bidang pertanian (Foth, 1995; dan Munir, 1996).

Entisols lembah Palu terbentuk di bawah pengaruh iklim kering dengan bahan induk yang didominasi mineral kuarsa, sangat resisten terhadap perubahan iklim kering menyebabkan pelapukan reaksi-reaksi kimia dalam tanah berlangsung lambat. Keadaan ini dapat diperburuk dengan bahan induk yang resisten terhadap pelapukan sehingga air

sukar meresap dan reaksi-reaksi kimia tidak dapat berjalan dengan baik (Thaha, dkk. 1996).

Beberapa hasil penelitian diketahui permasalahan Entisols diantaranya memiliki konsentrasi N, P, dan K tergolong rendah, kadar kation-kation basa juga rendah. Oleh karena itu masalah tanah Entisols menjadi perhatian bagi para peneliti dewasa ini.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kadar N, P dan K dalam tanah yaitu dengan menambahkan bahan organik. Penggunaan bahan organik juga dapat menekan pemakaian pupuk anorganik N,P,K dosis tinggi sehingga menjadi lebih efisien.

Penelitian ini dirancang untuk mengetahui keefektifan pupuk cair organik pada tanah Entsiols dan pengaruhnya

terhadap N-total, P-tersedia, K-tersedia tanah dan hasil tanaman jagung manis.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan lapangan dilaksanakan sejak bulan Juni sampai September 2007 di lahan pertanian Kelurahan Poboya Kecamatan Palu Timur Kota Palu. Bahan yang digunakan adalah pupuk cair organik, dan benih jagung manis. Sampel tanah yang digunakan adalah Entisols lahan pertanian masyarakat di kelurahan Poboya Kota Palu. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Lingkungan Biosfer Jl. Kihajar Dewantoro No. 49 Palu. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah peralatan laboratorium (seperti timbangan, tabung reaksi, sentrifuse, kertas saring, spektrofotometer DR-2500, pH meter), dan alat-alat untuk penyiapan media tumbuh, serta alat tulis menulis.

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial diulang tiga kali. Faktor I : pupuk cair organik dengan empat taraf dosis, yaitu : 0 cc l<sup>-1</sup> (tanpa pupuk cair); 5 cc l<sup>-1</sup>; 10 cc l<sup>-1</sup> dan 15 cc l<sup>-1</sup>. Faktor II : waktu aplikasi yang terdiri atas dua taraf, yaitu : 4 dan 8 minggu setelah tanam (MST) dan 3, 6 dan 9 MST. Sebagai tanaman uji digunakan tanaman jagung manis. Dosis pupuk cair organik diberikan kedalam tanah pada setiap petak percobaan sesuai perlakuan. Terdapat 8 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 24 petak percobaan.

Varibel respons yang diamati: (1) N-total tanah; (2) P tersedia ; (3) K-tersedia ; dan (4) hasil bobot tongkol jagung manis. Data variabel respons pada setiap percobaan dianalisis berdasarkan anova dengan uji lanjutannya adalah Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf  $\alpha = 5\%$ . Untuk melihat hubungan antara komponen tanah (NPK) dengan hasil jagung manis digunakan regresi linier berganda secara bertatar (*step wise*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Tanah Percobaan

Hasil analisis contoh tanah Entisols sebelum perlakuan diperoleh pH (H<sub>2</sub>O) 6,1 ; pH (KCl) 5,2 tergolong agak masam,. Kandungan C organik dan N-total sedang masing-masing sebesar 2,8% dan 0,21% dengan nisbah C/N juga sedang yaitu 13,57. Aluminium dapat tukar rendah sebesar 0,66 %, KTK dan Kejenuhan Basa tergolong sedang masing-masing sebesar 19,88 me/100g dan 40,14 %. Kation-kation dapat dipertukarkan berturut-turut Ca (5,2 me 100 g<sup>-1</sup>), Mg (1.40 me 100 g<sup>-1</sup>), K (0,15 me/100g) tergolong sedang kecuali Na (0,24 me 100 g<sup>-1</sup>) tergolong rendah. Sedangkan P-total dan P-tersedia tergolong rendah dan sangat rendah masing-masing 9,70 me 100 g<sup>-1</sup> dan 5,11 ppm (Laboratorium Lingkungan Biosfer, 2007).

### N-total Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa efek interaksi pupuk cair organik dan waktu aplikasi yang berbeda terhadap N-total Entisols berpengaruh sangat nyata, demikian pula efek mandiri keduanya. Pemberian pupuk cair hingga dosis tertentu dengan waktu aplikasi yang berbeda nyata meningkatkan N-Total Entisols (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Dosis Pupuk Cair Organik dan Waktu Aplikasi Terhadap N-Total Entisols

Waktu Aplikasi (MST)	Dosis Pupuk Cair Organik (cc/l)			
	0 (d <sub>0</sub> )	5 (d <sub>1</sub> )	10 (d <sub>2</sub> )	15 (d <sub>3</sub> )
4 dan 8 MST (t <sub>1</sub> )	0,108 A	0,209 A	0,228 A	0,248 A
3, 6 dan 9 MST (t <sub>2</sub> )	0,187 B	0,217 B	0,239 B	0,268 B
BNJ 5 %	0,008			

Ket : Angka- angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama arah vertikal dan oleh huruf kapital yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji BNJ  $\alpha = 5\%$ .

Pemberian pupuk cair organik dapat meningkatkan N-total dari 0,108 % menjadi 0,268 %. Pemberian pupuk cair organik tertinggi diperoleh pada takaran 15 cc/l yaitu sebesar 0,268 % yang diperoleh pada waktu aplikasi 3, 6 dan 9 MST ( $t_2$ ).

Meningkatnya N-total tanah akibat pemberian pupuk cair organik disebabkan oleh adanya sumbangan nitrogen yang bersumber dari senyawa organik dan menghasilkan asam-asam organik. Apabila asam-asam amino mengalami hidrolisis akan menghasilkan Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) atau Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang tersedia bagi tanaman. Lebih Lanjut Sutejo, (2002) dan Hakim, dkk (1986) mengemukakan bahwa senyawa yang mengandung nitrogen menghasilkan amonium dan merupakan bentuk N pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatik dibantu oleh jasad heterotropik. Amonium inilah yang digunakan oleh jasad mikro atau oleh tanaman diubah menjadi nitrat.

### Posfor Tersedia

Efek interaksi antara pupuk cair organik dengan waktu aplikasi yang berbeda terhadap P-tersedia tanah teruji nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair organik dengan takaran meningkat pada setiap waktu aplikasi secara signifikan meningkatkan kandungan P-tersedia tanah.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk cair Organik dengan Waktu Aplikasi terhadap Posfor Tersedia Entisols (ppm)

Waktu Aplikasi (MST)	Dosis Pupuk Cair Organik (cc/l)			
	0 (d <sub>0</sub> )	5 (d <sub>1</sub> )	10 (d <sub>2</sub> )	15 (d <sub>3</sub> )
4 dan 8 MST ( $t_1$ )	25,70 A a	33,66 A b	47,96 A c	55,66 A d
3, 6 dan 9 MST ( $t_2$ )	35,30 B a	56,60 B b	64,43 B c	71,90 B d
BNJ 5 %	1,587			

Ket : Angka- angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama arah vertikal dan oleh huruf kapital yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji BNJ  $\alpha = 5\%$  .

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair dengan waktu aplikasi yang berbeda mampu meningkatkan jumlah P tersedia tanah. Semakin tinggi takaran pupuk cair semakin tinggi kandungan P-tanah. Posfor tersedia tanah tertinggi diperoleh pada pemberian 15 cc/l pupuk cair organik yang dipalikasikan pada 3, 6 dan 9 MST yaitu sebesar 71,90 ppm. Sedangkan posfor tersedia tanah terendah pada perlakuan kontrol yaitu 25,70 ppm.

Peningkatan P-tersedia tanah akibat pemberian pupuk cair organik disebabkan oleh sumbangan langsung dari P yang terdapat di dalamnya. Selain itu juga memiliki pengaruh tidak langsung yakni melalui mekanisme dari senyawa organik yang memiliki gugus fungsional asam humat dan fulvat dapat berperan dalam pertukaran anion P dengan anion asam humat atau fulvat pada kompleks jerapan sehingga P tersedia tanah meningkat (Stevenson, 1994).

### K-Tersedia

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa efek interaksi pupuk cair dengan waktu aplikasinya, dan efek mandiri keduanya sangat nyata berpengaruh terhadap K tersedia tanah. Pada Tabel 3 dapat dilihat perlakuan pupuk cair organik dengan waktu aplikasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap K-tersedia tanah Entisols.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk cair Organik dengan Waktu Aplikasi terhadap K-Tersedia Entisols (ppm)

Waktu Aplikasi (MST)	Dosis Pupuk Cair Organik (cc/l)			
	0 (d <sub>0</sub> )	5 (d <sub>1</sub> )	10 (d <sub>2</sub> )	15 (d <sub>3</sub> )
4 dan 8 MST ( $t_1$ )	0,24 A a	0,28 A b	0,38A c	0,52 A d
3, 6 dan 9 MST ( $t_2$ )	0,257 A a	0,37B b	0,447 B c	0,49 B d
BNJ 5 %	0,030			

Ket : Angka- angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama arah vertikal dan oleh huruf kapital yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut uji BNJ  $\alpha = 5\%$  .

Pemberian pupuk cair organik dosis 15 cc/l dan waktu aplikasi 4 dan 8 MST, dapat meningkatkan K-tersedia Entisols sebesar 0,24 me 100 g<sup>-1</sup> menjadi 0,52 me 100 g<sup>-1</sup>, pada aplikasi 3, 6 dan 9 MST K-tersedia tanah cenderung menurun. Penurunan tersebut dapat disebabkan karena adanya proses pencucian air hujan ataupun *run off* (Sutejo, 2002).

Sejalan dengan hasil penelitian Susanti, 2004 bahwa ketersediaan K dalam tanah sangat tergantung pada penambahan dari luar maupun dari fiksasi dari tanah itu sendiri. Namun besar kecilnya ketersediaan K untuk tanaman juga dipengaruhi oleh seberapa besar kehilangan K dalam tanah baik yang diakibatkan oleh pencucian, terangkut saat panen maupun akibat draenase.

### Hasil Tanaman Jagung Manis

Jagung manis yang ditanam pada Entisols sangat tanggap terhadap pemberian pupuk cair organik, sebagaimana terukur dengan hasil bobot tongkol. Bobot tongkol tertinggi yaitu 3,97 ton ha<sup>-1</sup>, diperoleh pada pemberian pupuk cair dengan dosis 15 cc/ l air. Secara umum tampak bahwa hasil jagung manis meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk cair organik.

Tabel 4. Efek Mandiri Pupuk cair Organik dengan Waktu Aplikasi terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis Pada Entisols

Waktu Aplikasi (MST)	Dosis Pupuk Cair Organik (cc/l)			
	0 (d <sub>0</sub> )	5 (d <sub>1</sub> )	10 (d <sub>2</sub> )	15 (d <sub>3</sub> )
4 dan 8 MST (t <sub>1</sub> )	1,33	2,31	3,59	3,81
3, 6 dan 9 MST (t <sub>2</sub> )	1,54	2,41	3,48	3,97
Rerata	1,44 a	2,36 b	3,53 c	3,89 d
BNJ 5 %	0,030			

Ket : Angka- angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama arah vertikal tidak berbeda nyata menurut uji BNJ  $\alpha = 5 \%$

Sejalan dengan hasil penelitian Darman (2006), akibat pemberian ekstrak kompos dan pupuk P pada Oxic Dystrudepts dapat meningkatkan keefisienan serapan P dan hasil tanaman masing-masing sebesar 9,58 dan 43,50 %. Lebih lanjut dikemukakan meningkatnya hasil tanaman sebagai pengaruh mandiri pupuk cair organik mencerminkan pertumbuhannya yang cukup baik. Pemberian pupuk cair sangat berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi N, P, dan K tanaman. Hal ini disebabkan karena bahan organik merupakan pupuk yang mengandung unsur hara yang relatif lengkap yang dapat memberikan pasokan unsur essensial bagi tanaman (Sutanto, 2000).

### Hubungan Antara N, P, K Tanah dengan Hasil Tanaman

Analisis antara komponen tanah yaitu N-Total (X<sub>1</sub>), P tersedia (X<sub>2</sub>), dan K tersedia (X<sub>3</sub>) terhadap hasil jagung manis (Y) secara umum dengan regresi linier teruji bermakna pada nilai p = 0.05. Hasil analisis linier berganda secara bertatar (*stepwise*) antara bobot tongkol dengan peubah bebas diperoleh bentuk hubungan :

$$Y = 3,42 + 4,292 (X_2) + e \dots (R^2=0,85)$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa P tersedia tanah berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil tanaman. Hasil jagung manis dipengaruhi oleh P-tersedia tanah, yaitu 85 % bobot tongkol jagung manis ditentukan oleh peubah tersebut di atas dan selebihnya ditentukan oleh faktor lain. Hal itu sejalan dengan penelitian Isrun (2006), peranan P antara lain untuk pengisian biji atau umbi dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dirumuskan beberapa kesimpulan bahwa pupuk cair organik dengan waktu aplikasi

yang berbeda nyata memperbaiki sifat kimia (ketersediaan N, P dan K) Entisols dan meningkatkan hasil tanaman jagung manis. Hasil jagung manis tertinggi sebesar 3,9 ton ha<sup>-1</sup> dicapai melalui pemberian dosis 15 cc/liter pupuk cair organik dengan waktu aplikasi 3, 6 dan 9 MST.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darman, S. 2006. *Efisiensi Serapan Fosfat dan Pengaruh Komponen Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Hasil Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Ekstrak Kompos Dan Pupuk Fosfat Pada Oxid Dystrudepts*. J. Agrisains 7 (2): 86-93.
- Foth, H.D., 1995; *Fundamentals of soil Science*. Terjemahan Purbayanti, E.D, Lukiwati. Dan Trimulatsih, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, N.,M.Y. Nyakpa, A.M Lubis, S.G Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H. Bailey, 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Hal. 233,255 dan 270.
- Isrun , 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk P dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Kimia tanah, Serapan P dan hasil Jagung Manis (zea mays var. saccharata sturt) Pada Inceptisols Jatinangor*. J. Agrisains Vol, 7 No.1: 9-17.
- Laboratorium Lingkungan Biosfer, 2007. *Hasil Analisis Tanah awal*.
- Lopulisa, C., 2002. *Tanah-Tanah Utama Dunia. Ciri, Genesa dan Klasifikasi*. Lembaga Penerbit Universitas Hasanuddin (LEPHAS). Makassar.
- Munir, M., 1996. 1996. *Tanah-Tanah Utama Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka jaya, Jakarta
- Stevenson, F.J.,1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, and Reaction*. John Wiley and Sons, New York.
- Susanti, 2004. *Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Yang Diberi Hasil Ekstraksi Kimia Bokasi Limbah Organik Pada Ultisol Lembantongo*. Skripsi S-1 PS Ilmu Tanah Faperta Untad Palu.
- Sutanto, R., 2000. *Penerapan Pertanian Organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutejo, R., 2002. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Thaha, A.R., D. Widjayanto dan Warda, 1996. *Evaluasi Kesesuaian Kebun Percontohan Sibalaya Untuk Penggunaan Lahan Berkelanjutan*. Lembaga Penelitian Universitas Tadulako, Palu