

PENGARUH WAKTU PEMBERIAN DAN TAKARAN ASAM SITRAT
TERHADAP KETERSEDIAAN FOSFAT PADA
TANAH MINERAL MASAM

Oleh

Maita Hertati

2710186113002



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
1991

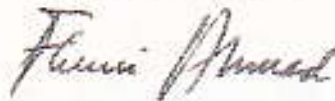
PENGARUH WAKTU PEMBERIAN DAN TAKARAN ASAM SITRAT
TERHADAP KETERSEDIAAN FOSFAT PADA
TANAH MINERAL MASAM

Oleh

Malta Hertati
2710186113002

Menyetujui :

Dosen pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. Fachri Ahmad MSc)
NIP. 130 232 203

Dosen Pembimbing II



(Ir. Firman Hidayat)
NIP. 131 660 423

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas
Padang



(Dr. Ir. Muchlis Muchtar MS)
NIP. 130 318 502

Ketua Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



(Dr. Ir. Djohan Aliusius MSc)
NIP. 130 227 840

PENGARUH WAKTU PEMBERIAN DAN TAKARAN
ASAM SITRAT TERHADAP KETERSEDIAAN FOSFAT
PADA TANAH MINERAL MASAM

A b s t r a k

Penelitian mengenai pengaruh waktu pemberian dan takaran asam sitrat terhadap ketersediaan fosfat pada tanah mineral masam telah dilakukan di rumah kaca dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang serta Laboratorium Tanah dan Tanaman Pangan Sukaramei Kabupaten Solok dari bulan Juli sampai Oktober 1990.

Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat melihat pengaruh waktu pemberian dan takaran asam sitrat yang tepat serta interaksi keduanya terhadap ketersediaan fosfat dalam tanah, sehingga memberikan pengaruh yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman jagung.

Penelitian ini berbentuk faktorial yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Untuk uji lanjutan digunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat peluang 5 %. Perlakuan yang diberikan adalah: faktor I= Waktu pemberian asam sitrat (W) dengan perlakuan $W_0= 7$ hari sebelum pemberian TSP, $W_1= 7$ hari setelah pemberian TSP. Sedangkan faktor II= takaran asam sitrat (A) dengan perlakuan: $A_0=$ tanpa asam sitra, $A_1= 2,5$ ppm asam sitrat/3 kg tanah (7,5 mg/pot), $A_2= 5,0$ ppm asam sitrat/3 kg tanah (15,0 mg/pot), $A_3= 7,5$ ppm asam sitrat/3 kg tanah (22,5 mg/pot) dan $A_4= 10,0$ ppm asam sitrat/3 kg tanah (30,0 mg/pot).

Dari hasil penelitian dapat ditarik suatu kesimpulan, bahwa pada umumnya tanaman yang ditanam pada tanah mineral masam menunjukkan gejala kekurangan P hal ini disebabkan karena rendahnya pH tanah, sehingga aktifitas ion Al tinggi dan ketersediaan P berkurang. Pengendalian kekurangan P tersebut dapat dilakukan penambahan asam sitrat ke dalam tanah, yang waktu pemberiannya dikombinasikan dengan pupuk TSP. Pemberian asam sitrat 7 hari sebelum TSP dengan takaran 8,4 ppm/3 kg tanah memberikan hasil yang terbaik dalam meningkatkan P tersedia tanah, sehingga pertumbuhan tanaman juga jadi baik. Sesuai dengan hasil yang didapat, disarankan supaya memberikan asam sitrat 7 hari sebelum pemberian TSP dengan takaran 8,4 ppm/3 kg tanah. Untuk dapat melihat hasil terapannya, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penelitian lapangan.

I. PENDAHULUAN

Tanah-tanah mineral masam seperti tanah Ultisol, Oksisol dan lainnya merupakan tanah yang paling luas dijumpai di Indonesia. Menurut Setijono (1982) luas tanah mineral masam ini meliputi sekitar 55,6 juta hektar.

Tanah mineral masam mempunyai potensi yang cukup besar dalam usaha memperluas areal pertanian. Tetapi tanah ini pada umumnya mempunyai kendala yang cukup banyak, seperti: pH dan KTK tanah yang rendah, miskin basa-basa, sedangkan Al dan H yang dapat dipertukarkan relatif tinggi. Masalah pokok pada tanah ini juga berkaitan dengan daya sangga hara yang rendah dan daya fiksasi fosfat yang kuat oleh seskui-oksida bebas, yang kesemuanya itu menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman dan berkurangnya produksi (Dardak, 1982).

Para ahli membagi adsorpsi fosfat dalam tanah atas dua katagori, yaitu reaksi cepat dan reaksi lambat. Kittrick dan Jackson (1955) menyatakan, bahwa fosfat yang diberikan bereaksi dengan tanah melalui reaksi cepat pada hari pertama, sedangkan reaksi akan berjalan lambat pada hari-hari berikutnya. White (1980) dan Bohn, McNeal dan O'Connor (1985) menjelaskan, bahwa reaksi cepat yang terjadi pada anion fosfat

berlangsung pada permukaan mineral liat melalui pertukaran anion antara anion fosfat dengan ion OH^- yang ada pada mineral liat tersebut. Sedangkan reaksi lambat terjadi melalui disosiasi mineral liat dan reaksi pengendapan sebagai Al-P dan Fe-P yang tidak larut. Low dan Black tahun 1950 (cit. Bohn et al., 1985) menyatakan bahwa reaksi lambat terjadi pada mineral liat melalui disosiasi lapisan tetrahedral dan oktahedral. Pada disosiasi mineral liat akan terjadi pelepasan senyawa Al yang akan mengikat anion P.

Pupuk fosfat yang diberikan ke dalam tanah masam akan mengalami berbagai reaksi dengan komponen tanah. Ion fosfat yang bereaksi dengan komponen tanah itu disebut sebagai fosfat yang terfiksasi atau fosfat yang teretensi (Tan, 1982). Kemudian Sanchez dan Uehara (1980) menjelaskan, bahwa fiksasi fosfat sering muncul pada tanah-tanah masam yang didominasi oleh mineral liat tipe 1:1, oksida dan hidrous-oksida Al, Fe dan Mn serta seskuioksida.

Berdasarkan sifat fosfat dalam tanah, suatu hal yang kurang menguntungkan dari pemupukan fosfat adalah terjadinya penumpukan fosfat dalam tanah dan ketersediaannya yang rendah bagi tanaman. Oleh sebab itu, untuk menanggulangi keadaan yang tidak menguntungkan ini perlu dilakukan suatu usaha agar dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah dan mengurangi

pengikatan P oleh tanah serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan pupuk P.

Satari (1987) menyatakan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat mengurangi jumlah fosfat yang tidak tersedia bagi tanaman atau fosfat yang terfiksasi oleh butir-butir tanah. Secara umum dapat dikatakan bahwa adanya pelapukan bahan organik tanah, menghasilkan asam-asam organik sederhana yang mampu melepaskan fosfat yang teretensi. Hal ini dikemukakan juga oleh Swenson, Cole dan Sieling (1949), bahwa asam-asam organik seperti asam sitrat, oksalat, tartrat, malat, suksinat, laktat dan asam aspartat ternyata dapat mencegah pengendapan anion fosfat oleh ion Al dan Fe.

Hasil penelitian Paul dan Dale (1950) menunjukkan bahwa pada pH 4, malat, tartrat, oksalat dan sitrat masing-masingnya dapat membebaskan 11, 25, 45 dan 89 % fosfat dari Fe-P dan 18, 15, 50 dan 100 % dari Al-P.

Dengan demikian ada dua macam mekanisme yang mungkin bekerja dalam membebaskan pengikatan P oleh seskuioksida, liat atau ion-ion logam, yaitu membebaskan ikatan fosfat atau mencegah pengikatan fosfat.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan diatas, telah dilakukan penelitian dengan judul:

" Pengaruh Waktu Pemberian dan Takaran Asam Sitrat Terhadap Ketersediaan Fosfat Pada Tanah Mineral Masam ", dengan tujuan untuk dapat melihat pengaruh waktu pemberian dan takaran asam sitrat yang tepat serta interaksi keduanya terhadap ketersediaan fosfat dalam tanah, sehingga memberikan pengaruh yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman jagung.

IV. HASIL, PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN

A. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil analisis tanah awal

Hasil analisis beberapa sifat kimia dan fisika tanah awal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis sifat fisika dan kimia tanah awal.

Macam analisis	Nilai	Kriteria ^{*)}
Tekstur : liat (%)	64,6	#) liat
debu (%)	13,7	
pasir (%)	21,7	
C-organik (%)	2,46	sedang
N-total (%)	0,499	sedang
P-potensial (ppm)	203,15	sangat tinggi
P-tersedia (ppm)	7,069	rendah
Ca (me/100 g)	2,37	rendah
Mg (me/100 g)	0,40	rendah
Na (me/100 g)	0,33	rendah
K (me/100 g)	0,23	rendah
KTK (me/100 g)	23,93	sedang
KB (%)	13,92	sangat rendah
Al-dd (me/100 g)	2,672	tinggi
Fe-dd (ppm)	0,74	rendah
Mn-dd (ppm)	1,06	rendah
pH H ₂ O (1:1)	4,65	rendah
pH KCl (1:1)	3,8	rendah

Sumber: *) Team 4 Architects & Consulting Engineers bekerja sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Andalas (1981)

#) Berdasarkan segitiga tekstur USDA.

Berdasarkan hasil analisis tanah awal pada Tabel 2 dapat disimpulkan, bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah masam yang bertekstur liat dengan kejenuhan basa dan P tersedia rendah, sedangkan P yang terjerap sangat tinggi. Dengan begitu diperlukan usaha-usaha untuk dapat membebaskan P tersebut, dimana salah satu usaha yang diuji pada penelitian ini adalah dengan menggunakan asam sitrat.

2. Hasil analisis tanah setelah inkubasi

a. P-tersedia

Pada Tabel 3 dan 4 disajikan hasil analisis P-tersedia tanah dari pengaruh waktu pemberian dan takaran asam sitrat, dan sidik ragamnya ditampilkan pada Lampiran 6.

Tabel 3. Pengaruh waktu pemberian asam sitrat terhadap ketersediaan fosfat dalam tanah.

Perlakuan	P-tersedia (ppm)
W ₀ (sebelum TSP)	8,367 a
W ₁ (sesudah TSP)	8,081 a
BNJ 0,05	1,699

Angka-angka yang terletak pada lajur yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut uji BNJ.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perbedaan waktu pemberian asam sitrat tidak berpengaruh nyata dalam

tapi kalau dilihat secara angka-angka dan dihubungkan dengan kriteria serapan hara tanaman (Lampiran 10), maka serapan P tanaman sekitar 0,25 - 0,32 % sudah berada pada kriteria mencukupi bagi pertumbuhan tanaman, dimana menurut Atmosentono (1983) bahwa kadar hara dalam tanaman dapat mencerminkan kondisi fisiologik tanaman yang bersangkutan.

B. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik suatu kesimpulan, bahwa :

1. Pada umumnya tanaman yang ditanam pada tanah mineral masam menunjukkan gejala kekurangan P. Hal ini disebabkan karena rendahnya pH tanah, sehingga aktifitas ion Al tinggi dan ketersediaan P berkurang.
2. Pengendalian kekurangan P dapat dilakukan dengan penambahan asam sitrat ke dalam tanah, yang waktu pemberiannya dikombinasikan dengan pupuk TSP.
3. Pemberian asam sitrat 7 hari sebelum pemberian TSP dengan takaran 8,4 ppm/3 kg tanah memberikan hasil yang terbaik dalam meningkatkan P tersedia tanah, sehingga pertumbuhan tanaman juga jadi baik.

Saran

Sesuai dengan hasil yang didapat, disarankan supaya memberikan asam sitrat 7 hari sebelum pemberian

pupuk TSP dengan takaran 5,4 ppm/3 kg tanah. Untuk dapat melihat hasil terapannya, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penelitian lapangan.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Fachri. 1988. Effect of clay mineral and clay humic acid complexes on availability and fixation of phosphates. Dissertation. Collage of Agriculture University of Georgia. Athens. 221 p.
- Arief, Asdirman. 1987. Pengaruh pemupukan P terhadap perubahan berbagai bentuk P dalam tanah dan tanggapan tanaman dan pola tanam pada Pedzolik Merah Kuning. Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana IPB Bogor. 222 hal.
- Atmosentono, Hardjono. 1983. Ketersediaan fosfat pada Pedzolik Merah Kuning untuk tanaman karet (Hevea brasiliensis Muell. Arg.). Tesia Fakultas Pasca Sarjana IPB Bogor. 146 hal.
- Black. 1965. Methods of soil analysis, chemical and microbiological properties. Agronomy Series. No. 9. SSSA, Wisconsin. USA.
- Bahn, H.L., B.L. McNeal and G.A. O'Connor. 1985. Soil chemistry. John Willey and Sons, New York. Chichester, Brisbane, Toronto. p: 341.
- Bradley, D. B and D. H. Sieling. 1953. Effect of organic anions and sugar on phosphate precipitation by irons and aluminum as influenced by pH. Soil Sci Madison, 76: 175-179
- Burnham, Lopez and Hernandez. 1981. Phosphate retention in different soil taxonomy classes. The Williams and Wilkins Co. Kentucky p: 376-379.
- Dardak, Abu. 1982. Beberapa masalah kesuburan tanah. Pidato pengukuhan jabatan guru besar. Faperta Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Earl, K. D, J.K. Syers and J.R. Mc. Laughlin. 1979. Drigin of the effect of citrate and acetate on phosphate sorption by soil and syntetic gels. Soil Sci, Soc. Amer J. 43: 674-678.
- Foth, H. D. 1984. Fundamental of soil science. Seventh Edition. John Willey and Sons. New York. 435 p.
- Hakim, Nurhajati, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugraha, M.R. Saul, M.H. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1984. Penuntun bahan praktikum dasar-dasar ilmu tanah. BKS-PTN/USAID. Univ, of Kentucky. WUAE Project. 151 hal.
- Hakim, Nurhajati, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugraha, M.R. Saul, M.H. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar ilmu tanah. Penerbit Universitas Lampung. 488 hal