



**PERANAN ASAM OKSALAT DAN SITRAT TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFAT OXISOL**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Zaranita Prita Lestari  
NIM 061510301002**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PERANAN ASAM OKSALAT DAN SITRAT TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFAT OXISOL**

**SKRIPSI**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Tanah (S1) dan mencapai gelar  
Sarjana Pertanian**

**Oleh:**

**Zaranita Prita Lestari  
NIM 061510301002**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Prihartono Lestari, SH., Ibunda Dwi Endang Prihartin, Adikku  
Zambada Dananjaya L.
2. Suamiku Priski Gilang Romadhon, dan buah hati kami.
3. Guru-guru beserta Dosen-dosenku dari TK hingga Perguruan Tinggi.
4. Almamater tercinta.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zaranita Prita Lestari

NIM : 061510301002

menyatakan dengan sesungguhnya bawa karya ilmiah yang berjudul "*Peranan Asam Oksalat dan Sitrat Terhadap Ketersediaan Fosfat Oxisol*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada insitusi manapun, serta bukan kaya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Oktober 2011

Yang menyatakan

(Zaranita Prita Lestari)

NIM 061510301002

# **SKRIPSI**

## **PERANAN ASAM OKSALAT DAN SITRAT TERHADAP KETERSEDIAAN FOSFAT OXISOL**

Oleh

Zaranita Prita Lestari

NIM 061510301002

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Arie Mudjiharjati, MS.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir .Martinus H. Pandutama, MSc., Ph.D.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Peranan Asam Oksalat dan Sitrat Terhadap Ketersediaan Fosfat Oxisol yang*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

hari, tanggal : Rabu, 5 Oktober 2011

tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Ir. Arie Mudjiharjati, M.S.  
NIP. 195007151977032001

Anggota I

Anggota II

Ir. Martinus H. Pandutama, M.Sc. Ph.D.  
NIP. 195403261981031003

Dr. Ir. Bambang Setyobudi, MS.  
NIP. 194811261980031001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.  
NIP. 196111101988021001

*The Role of Oxalic and Citric Acid to Phosphate Availability Oxisol*

**Zaranita Prita Lestari**

*Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember*

**ABSTRACT**

Oxisol soil has a high phosphorus sorption, because it is dominated by mineral oxides-hydroxides of Al and Fe. The addition of oxalic acid and citric acid can help dissolve the rock phosphate P. This research was aimed to determine the ability of oxalic acid and citric acid in releasing P in rock phosphate. In addition was to study the interaction between oxalic acid and citric acid with their concentrations of 0 and 25 mM in removing P. This study was performed using a complete randomized factorial design (2x2) with 3 replications. The first factor was the type of acid, oxalic acid and citric acid. While the second factor was the concentration of the acid, 0 and 25 mM. Phosphate deposits used in this study were obtained from Pamekasan, Tuban, Ciamis, and Cileungsi. The soil should be incubated first for 20 and 40 days prior to analysis. The results of this study showed that the interactions between acids and their concentrations dissolved rock phosphate P on all deposits significantly except of Ciamis deposits.

Keywords: oxalic acid, citric acid, rock phosphate, oxisol, available phosphate

## RINGKASAN

**Peranan Asam Oksalat dan Sitrat Terhadap Ketersediaan Fosfat Oxisol;**  
Zaranita Prita Lestari; 061510301002; 2011; 32 halaman; Jurusan Tanah Fakultas  
Pertanian Universitas Jember.

Oxisol telah mengalami pencucian yang intensif dan miskin hara, memiliki pH yang rendah, serta tinggi kandungan AL dan Fe. Kandungan Al dan Fe ini sangat dominan sehingga dapat menjerap P dapat menjerap fosfor. Al dan Fe yang terkandung pada tanah Oxisol akan menjerap P dan akan berubah menjadi  $Al(OH)_2H_2PO_4$  dan  $Fe(OH)_2H_2PO_4$ . Salah satu upaya yang dapat dilakukan supaya tanah oxisol dapat dimanfaatkan adalah dengan memberi penambahan P. Penambahan P dapat dilakukan dengan cara memberikan batuan fosfat alam pada tanah yang dicampur dengan asam organik. Pemberian batuan fosfat alam akan lebih ramah lingkungan dan biayanya lebih murah jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kimia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan asam oksalat dan asam sitrat dalam melarutkan P batuan fosfat serta untuk mengetahui interaksi antara asam oksalat dan asam sitrat dengan konsentrasi 0 dan 25 mM dalam melarutkan P batuan fosfat.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (2x2) dengan 3 kali ulangan, dengan faktor pertama adalah jenis asam, yaitu asam oksalat dan asam sitrat. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi dari asam, konsentrasi yang digunakan adalah 0 dan 25 mM. Asam-asam organik dengan konsentrasi 0 dan 25 mM tersebut dicampurkan dengan batuan fosfat dari berbagai deposit, yaitu dari Tuban, pamekasan, Cileungsi, dan Ciamis lalu diberikan pada tanah oxisol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan pemberian asam oksalat dan sitrat menunjukkan interaksi yang berbeda nyata dengan konsentrasinya (0 dan 25 mM) terhadap pelepasan P pada semua deposit kecuali Ciamis. Pemberian asam oksalat dan asam sitrat dengan konsentrasi 0 dan 25 mM tidak



menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap pelepasan P setelah 40 hari inkubasi.

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **PERANAN ASAM OKSALAT DAN SITRAT TERHADAP KETERSEDIAN FOSFAT OXISOL**.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. T. Sutikto, M.Sc. selaku Rektor Universitas Jember.
2. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dr. Ir. Marga Mandala, MP. selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Arie Mudjiharjati, MS. Selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Martinus H. Pandutama, MSc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Anggota, Dr. Ir. Bambang Setyobudi, MS. selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya tulis ini.
4. Ayahku, Prihartono Lestari, SH dan Mamaku Dwi Endang Prihatin serta adikku Zambada Dananjaya L. tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, dorongan dan do'a sampai terselesaikannya karya tulis ini. Tanteku Tri Setyo P. dan sepupuku Dandy Prakosa L. yang selalu memberikan semangatnya demi terselesaikannya karya tulis ini.
5. Suamiku, Priski Gilang Romadhon yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan karya tulis ini.
6. Rekan – rekan Tanah 2006 dan HIMAHITA Janoe, Johan, Restian, Rio, Erik, Febri, Rara, Dian yang telah melangkah bersama hingga titik akhir dari perjuangan kita. Serta anak Jawa II/16 mbak Plo, mbak Tutus, Utari, Khero, Vita terima kasih atas perhatian dan kebersamaan yang kalian berikan padaku selama ini.
7. Teman-teman Jamers, Om Eren, Komenk, Ade, Papay, Gaplo, Mat Bayu, dan Adit, terima kasih atas kebersamaannya, serta teman senasibku Pebpep, terima kasih atas semangat yang telah diberikan.

Penulis berharap kritik dan saran dari semua pihak untuk penyempurnaan karya tulis ini dikemudian hari. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat di jadikan sebagai salah satu pustaka yang bermanfaat bagi pembaca dan penulis yang lain.

Jember, Oktober 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Oxisol.....	4
2.2 Asam Organik.....	6
2.2.1 Asam Oksalat.....	9
2.2.2 Asam Sitrat.....	11
2.3 Batuan Fosfat.....	11
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16

3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4.1 Persiapan Contoh Tanah Untuk Inkubasi.....	17
3.4.2 Persiapan Contoh Tanah Untuk Analisis.....	17
3.4.3 Analisis Laboratorium.....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Analisis Awal.....	18
4.2 Perubahan Sifat Kimia Tanah Setelah Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Beberapa Deposit.....	19
4.2.1 Nilai pH Tanah.....	19
4.2.2 Ketersediaan P.....	23
<b>BAB 5. KESIMPULAN.....</b>	<b>29</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Awal Oxisol.....	18
2.	Hasil Analisis Awal Batuan Fosfat dari Beberapa Deposit.....	19
3.	Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Semua Deposit Terhadap Perubahan pH (20 hari inkubasi).....	19
4.	Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Semua Deposit Terhadap Perubahan pH (40 hari inkubasi).....	20
5.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Pamekasan Terhadap Perubahan pH (40 Hari Setelah Inkubasi).....	21
6.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Tuban Terhadap Perubahan pH (40 Hari Setelah Inkubasi).....	21
7.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Cileungsi Terhadap Perubahan pH (40 Hari Setelah Inkubasi).....	22
8.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Ciamis Terhadap Perubahan pH (40 Hari Setelah Inkubasi).....	22
9.	Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Semua Deposit Terhadap Pelepasan P (20 Hari Setelah Inkubasi).....	24
10.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Pamekasan Terhadap Pelepasan P (20 Hari Setelah Inkubasi).....	24
11.	Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Tuban Terhadap Pelepasan P (20 Hari Setelah Inkubasi).....	24

12. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Cileungsi Terhadap Pelepasan P (20 Hari Setelah Inkubasi).....	25
13. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Ciamis Terhadap Pelepasan P (20 Hari Setelah Inkubasi).....	25
14. Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Semua Deposit Terhadap Pelepasan P (40 Hari Setelah Inkubasi).....	26
15. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Pamekasan Terhadap Pelepasan P (40 Hari Setelah Inkubasi).....	27
16. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Tuban Terhadap Pelepasan P (40 Hari Setelah Inkubasi).....	27
17. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Cileungsi Terhadap Perubahan pH (40 Hari Setelah Inkubasi).....	27
18. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Ciamis Terhadap Pelepasan P (40 Hari Setelah Inkubasi).....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Pamekasan Setelah 20 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	32
2.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Tuban Setelah 20 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	32
3.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Cileungsi Setelah 20 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	33
4.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Ciamis Setelah 20 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	34
5.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Pamekasan Setelah 40 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	34
6.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Tuban Setelah 40 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	35
7.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Cileungsi Setelah 40 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	36
8.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Ciamis Setelah 40 Hari Inkubasi ( $P_2O_5$ ).....	36
9.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Pamekasan Setelah 20 Hari Inkubasi (pH).....	37
10.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Tuban Setelah 20 Hari Inkubasi (pH).....	38
11.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Cileungsi Setelah 20 Hari Inkubasi (pH).....	38
12.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Ciamis Setelah 20 Hari Inkubasi (pH). ....	39
13.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Pamekasan Setelah 40 Hari Inkubasi (pH).....	40
14.	Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Tuban Setelah 40 Hari Inkubasi (pH).....	41



15. Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Cileungsi Setelah 40 Hari Inkubasi (pH).....	42
16. Hasil Analisa Batuan Fosfat Deposit Ciamis Setelah 40 Hari Inkubasi (pH).....	42
17. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Pamekasan Terhadap Perubahan pH (20 Hari Setelah Inkubasi).....	42
18. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Tuban Terhadap Perubahan pH (20 Hari Setelah Inkubasi).....	43
19. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Cileungsi Terhadap Perubahan pH (20 Hari Setelah Inkubasi).....	43
20. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Pengaruh Pemberian Asam Oksalat dan Asam Sitrat pada Deposit Ciamis Terhadap Perubahan pH (20 Hari Setelah Inkubasi).....	43