



**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK, BAKTERI  
PELARUT FOSFAT DAN BATUAN FOSFAT ALAM PADA  
OXISOL, ANDISOL DAN INCEPTISOL TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFAT DAN SERAPAN FOSFAT**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Dwi Isnatur Rojabiah  
NIM. 041510301137**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK, BAKTERI  
PELARUT FOSFAT DAN BATUAN FOSFAT ALAM PADA  
OXISOL, ANDISOL DAN INCEPTISOL TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFAT DAN SERAPAN FOSFAT**

**SKRIPSI**

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan  
Untuk menyelesaikan Program Sarjana pada  
Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh  
**Dwi Isnatur Rojabiah**  
NIM. 041510301137

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Dwi Isnatur Rojabiah

Nim : 041510301137

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul'' Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Bakteri Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat Alam pada Oxisol, Andisol, dan Inceptisol terhadap Ketersediaan Fosfat dan Serapan Fosfat'' adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Januari 2010

Yang menyatakan,

Dwi Isnatur Rojabiah

NIM. 041510301137

**SKRIPSI BERJUDUL**

**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK, BAKTERI  
PELARUT FOSFAT DAN BATUAN FOSFAT ALAM PADA  
OXISOL, ANDISOL DAN INCEPTISOL TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFAT DAN SERAPAN FOSFAT**



Oleh

**Dwi Isnatur Rojabiah**  
**NIM. 041510301137**

Pembimbing

**Dosen Pembimbing Utama**

**: Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS**  
**NIP. 195007151977032001**

**Dosen Pembimbing Anggota**

**: Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, MSi**  
**NIP. 196505231993022001**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Bakteri Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat Alam pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol Terhadap Ketersediaan Fosfat dan Serapan Fosfat”** telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Januari 2010  
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji

Dosen Penguji 1

Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS  
NIP. 195007151977032001

Dosen Penguji 2

Dosen Penguji 3

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, MSi  
NIP. 196505231993022001

Dr. Ir Suyono, MS  
NIP.194904011984031001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP  
NIP. 196111101988021001

## RINGKASAN

**Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Bakteri Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat Alam pada Oxisol, Andisol, dan Inceptisol Terhadap Ketersediaan Fosfat dan Serapan Fosfat;** Dwi Isnatur Rojabiah, 041510301137; 2010: 61 halaman; Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Tanah mempunyai kandungan fosfor yang berbeda tergantung pada jenis tanahnya, tetapi pada umumnya rendah. Masing-masing tanah mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menyediakan fosfat untuk tanaman. Oxisol, Andisol, dan Inceptisol merupakan jenis tanah yang mempunyai daya jerap dan fiksasi yang tinggi dengan pH masam-netral. Pada Oxisol anion fosfat dijerap oleh mineral Al dan Fe oksida-hidroksida. Oxisol yang digunakan dalam didalam penelitian ini berasal dari Depok, Propinsi Jawa Barat. Pada Andisol anion fosfat dijerap oleh mineral alofan, kemampuan menjerap fosfat pada Andisol paling tinggi diantara jenis tanah lainnya, Andisol yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Cuban Rondo Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur. Pada Inceptisol fosfat dijerap oleh mineral smektit dan mineral kaolinit tetapi sedikit. Inceptisol yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Balung Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan organik, bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas diminuta*) dan batuan fosfat alam terhadap ketersediaan P pada ketiga jenis tanah yang berbeda yaitu Oxisol, Andisol, Inceptisol, dan untuk mengetahui Pengaruh penambahan bahan organik, bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas diminuta*) dan batuan fosfat alam pada tanah Oxisol, Andisol, dan Inceptisol terhadap serapan P.

Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial 3 x 3 (dua faktor) 3 kali ulangan. Faktor pertama (faktor A) terdiri atas tiga jenis tanah yaitu Oxisol, Andisol dan Inceptisol. Faktor kedua (faktor B) terdiri atas tiga bahan tambahan yaitu B<sub>0</sub> batuan fosfat alam 400 kg/ha (26.6 g/polybag) tanpa bahan organik dan bakteri pelarut fosfat, B<sub>1</sub> batuan fosfat alam 400 kg/ha (26.6 g/polybag) + bahan organik (100 g/3kg/polybag), dan

B<sub>2</sub> batuan fosfat alam 400 kg/ha (26.6 g/polybag) + bakteri pelarut fosfat (50ml/3kg/polybag). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam yang dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (UJD) pada taraf kepercayaan 5 % dan 1 %. Variabel yang diamati dalam penelitian pada perubahan kimia adalah pH tanah, P-tersedia, dan P terekstrak HCl 25 %, sedangkan variabel tanaman yang diamati antara lain tinggi tanaman, berat kering, dan serapan hara fosfor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan batuan fosfat alam dengan bahan organik lebih baik dalam meningkatkan kandungan P tersedia dan P terekstrak HCl 25 % dari pada penambahan batuan fosfat alam dengan bakteri pelarut fosfat. Interaksi antara jenis tanah dan bahan tambahan dalam meningkatkan ketersediaan P secara nyata adalah pada perlakuan jenis tanah Inceptisol dengan batuan fosfat alam dan bahan organik dibanding dengan Oxisol maupun Andisol dengan perlakuan bahan tambahan yang sama. Penambahan batuan fosfat alam dan bahan organik meningkatkan serapan fosfat oleh tanaman secara nyata pada semua jenis tanah.

## SUMMARY

**The influence of Addition of Organic Materials, Phosphate-Solubilizing Bacteria and Natural Phosphate Rock on Oxisol, Andisol, and Inceptisol on Phosphate Uptake;** Dwi Isnatur Rojabiah, 041510301137; 2010: 61 pages; Soil Department, Faculty of Agriculture, Jember University.

Soil has different phosphorus content depending on the soil type, but generally the amount is low. Each soil has a different capacity in providing phosphate for plants. Oxisol, Andisol, and Inceptisol are types of soil that have high uptake and fixation ability with acid pH. In Oxisol, phosphate anion is absorbed by minerals Al and oxide-hydroxide Fe. The Oxisol used in this research was taken from Depok, West Java Province. In Andisol, phosphate anion is absorbed by minerals alofan. Andisol has the highest ability to adsorb phosphate among other soil types. Andisol used in this study was taken from Cuban Rondo Malang, East Java Province. In Inceptisol, phosphate is absorbed by kaolinite and smektit minerals but only a little. Inceptisol used in this research was taken from the area of Balung Jember, East Java Province.

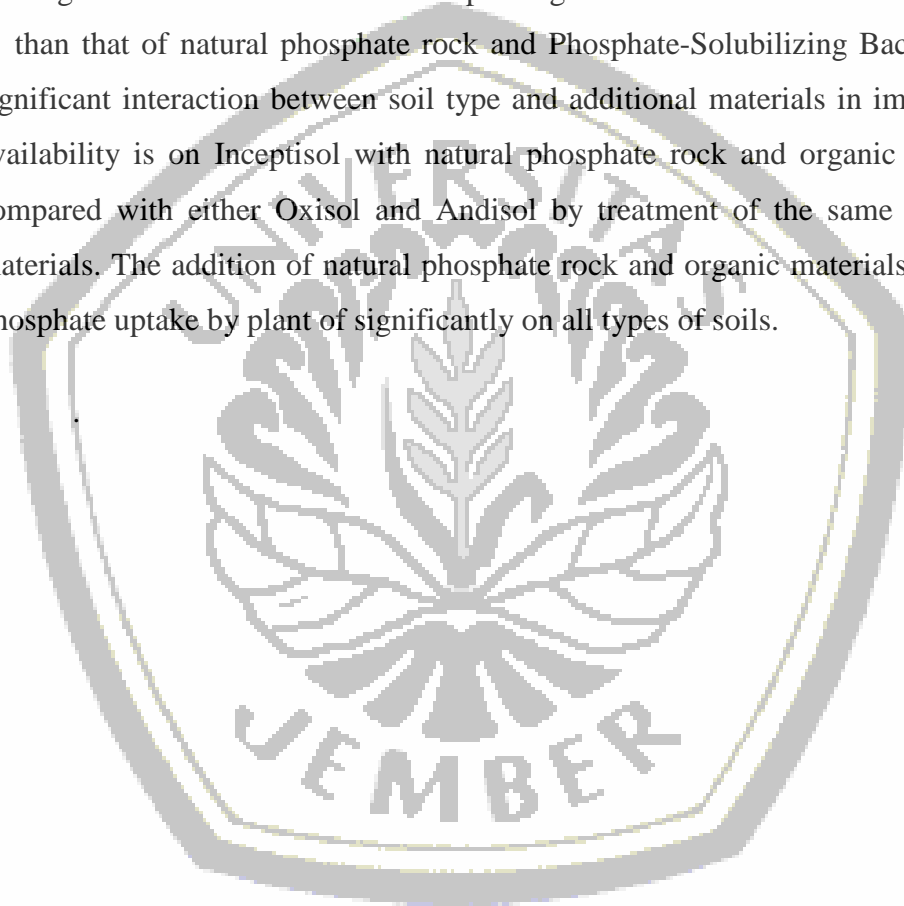
This study is intended to determine the influence of the addition of organic substances, phosphate-solubilizing bacteria (*Pseudomonas diminuta*) and natural phosphorus rock on the availability of P in the three different types of soil; Oxisol, Andisol, Inceptisol, and to identify the influence of the addition of organic matter, phosphate-solubilizing bacteria (*Pseudomonas diminuta*) and natural phosphate rock on P uptake by plant on Oxisol, Andisol, and Inceptisol soils.

Design of this research applied Complete Random Design arranged factorially in 3 x 3 (two factors) replicated 3 times. The first factor (factor A) consisted of three types of soil; they were Oxisol, Andisol and Inceptisol. The second factor (factor B) consisted of three additional materials; they were B<sub>0</sub> (natural phosphate rock (400 kg/ha) with no organic matter and phosphate-solubilizing bacteria), B<sub>1</sub> (natural phosphate rock (400 kg/ha) + organic material (100 g/3kg/polybag), and B<sub>2</sub> (natural phosphate rock (400 kg/ha) + phosphate-solubilizing bacteria (50ml/3kg/polybag).



Data were analyzed using Analysis of Variants followed by Duncan Range Test at significance levels of 5% and 1%. The variables that were observed in this study on chemical changes were soil pH, P-available, and Extract P of HCl 25 %, whereas the observed plant variables were plant height, dry weight, and phosphate uptake.

The research results showed that the addition of natural phosphate rock and organic materials was better in improving P-available and Extract P of HCl 25 % than that of natural phosphate rock and Phosphate-Solubilizing Bacteria. The significant interaction between soil type and additional materials in improving P availability is on Inceptisol with natural phosphate rock and organic materials, compared with either Oxisol and Andisol by treatment of the same additional materials. The addition of natural phosphate rock and organic materials increases phosphate uptake by plant of significantly on all types of soils.



## PERKATA

Puji Syukur kehadiran Allah Swt, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Bakteri Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat Alam pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol Terhadap Ketersediaan Fosfat dan Serapan P”.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Tri Candra Setiawati- selaku Dosen Pembimbing Anggota I, dan Dr. Ir. Suyono M.S selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa.
3. Bapak/Ibu (Munasid dan Nur Imtichana) sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doannya demi terselesaikannya skripsi ini;
4. Rekan kerjaku seperjuangan proyek Muci, Alfa, mas jimmy, pak Mukson dan Fajal yang telah membantu analisis; juga temenku angkatan 04 dan temen kos VIII/5.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 13 Januari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>PERKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Karakteristik Oxisol .....	5
2.2 Karakteristik Andisol .....	7
2.3 Karakteristik Inceptisol .....	8
2.4 Bakteri pelarut fosfat ( <i>Pseudomonas diminuta</i> ) .....	10
2.5 Peranan bahan Organik terhadap ketersediaan P .....	11
2.6 Batuan fosfat sebagai sumber P .....	13
2.7 Serapan P.....	15
2.8 Tinjauan agronomi tanaman jagung.....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Waktu dan Tempat .....	20
3.2 Bahan dan Alat.....	20
3.2.1 Bahan.....	20
3.2.2 Alat.....	20

3.3 Rancangan Penelitian Dan Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	22
3.3.2 Tahap Peremajaan Bakteri .....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	23
3.4.1 Persiapan Media Tanam .....	23
3.4.2 Penanaman Benih Jagung.....	23
3.4.3 Penyiraman.....	23
3.4.4 Pemanenan .....	23
3.5 Variabel Pengamatan .....	24
3.6 Analisa Data.....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1 Perubahan Sifat Kimia Tanah setelah Aplikasi bahan organik, bakteri pelarut fosfat dan batuan fosfat alam .....	25
4.1.1 Nilai pH Tanah.....	25
4.1.2 Kandungan P- tersedia Tanah.....	28
4.1.3 Kadar P terekstrak HCl 25 % .....	32
4.1.4 Tinggi Tanaman Jagung .....	35
4.1.5 Berat Kering Tanaman Jagung .....	37
4.1.6 Serapan Fosfor Pada Tanaman Jagung.....	39
<b>BAB 4. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan.....	43
5.1 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.5 Konsentrasi asam-asam organik yang terdapat biomassa kedelai .....	12
2.6 Kandungan batuan fosfat Ciamis Jawa Barat.....	13
3.2 Karakteristik awal tanah Oxisol, Andisol dan Inceptisol.....	21
3.2 Kandungan biomasa kedelai .....	21
4.1.1 Pengaruh jenis tanah terhadap pH tanah 10 hst dan 40 hst.....	25
4.1.1 Pengaruh bahan tambahan terhadap pH tanah 40 hst.....	26
4.1.2 Pengaruh jenis tanah terhadap P-tersedia (ppm) 10 hst .....	28
4.1.2 Interaksi jenis tanah dan perlakuan bahan tambahan pada pengamatan P-tersedia (ppm) 40 hst.....	29
4.1.3 Pengaruh jenis tanah terhadap P terekstrak HCl 25% (mg/100g) tanah pada 10 hst .....	32
4.1.3 Interaksi jenis tanah dan perlakuan bahan tambahan pada pengamatan P terekstrak HCl 25% (mg/100g) 40 hst.....	33
4.1.4 Pengaruh jenis tanah terhadap tinggi tanaman (cm) .....	35
4.1.4 Pengaruh bahan tambahan terhadap tinggi tanaman (cm) .....	36
4.1.5 Pengaruh jenis tanah terhadap berat kering tanaman (g) .....	37
4.1.5 Pengaruh bahan tambahan terhadap berat kering tanaman (g) .....	38
4.1.6 Pengaruh jenis tanah terhadap serapan P(g/tan).....	40
4.1.6 Pengaruh bahan tambahan terhadap serapan P (g/tan).....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.3 Denah percobaan dan penempatan perlakuan kombinasi .....	22
4.2 Perubahan nilai pH tanah 10 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	27
4.3 Perubahan nilai pH tanah 40 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	27
4.4 Perubahan nilai P-tersedia (ppm) 10 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	31
4.5 Perubahan nilai P-tersedia (ppm) 40 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	31
4.6 Perubahan nilai P terekstrak HCl 25% (mg/100g) 10 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	34
4.7 Perubahan nilai P terekstrak HCl 25% (mg/100g) 40 hst pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	34
4.8 Tinggi tanaman (cm) pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	36
4.9 Berat kering tanaman jagung (g) pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	38
4.10 Perubahan nilai serapan P (g/tan) tanaman jagung pada Oxisol, Andisol dan Inceptisol .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Kriteria kesuburan tanah menurut pusat penelitian Bogor (PPT, 1983) .....	50
B Perhitungan dosis biomassa kedelai .....	50
C Perhitungan batuan fosfat alam .....	51
D Data dan analisis varian pH tanah 10 hst .....	52
E Data dan analisis varian pH tanah 40 hst .....	53
F Data dan analisis varian P-tersedia (ppm) 10 hst .....	54
G Data dan analisis varian P-tersedia (ppm) 40 hst .....	55
H Data dan analisis varian P terekstrak HCl 25% (mg/100g) 10 hst .....	56
I Data dan analisis varian P terekstrak HCl 25% (mg/100g) 40 hst .....	57
J Data dan analisis varian tinggi tanaman (cm) 40 hst .....	58
K Data dan analisis varian berat kering (g) 40 hst hasil transformasi ( $y + 0.5$ ) .....	59
L Data dan analisis varian serapan P (g/tan) 40 hst .....	60