

**PENGARUH INOKULASI GANDA BAKTERI DAN FUNGI PELARUT  
FOSFAT SERTA PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK TERHADAP  
KETERSEDIAAN P DARI PUPUK FOSFAT ALAM**

**Jurusan Ilmu Tanah**



**Oleh :  
DIAH SURYANI  
H0201031**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2005**

21 JAN 2006

**PENGARUH INOKULASI GANDA BAKTERI DAN FUNGI PELARUT  
FOSFAT SERTA PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK TERHADAP  
KETERSEDIAAN P DARI PUPUK FOSFAT ALAM**

**Skripsi**  
**Untuk memenuhi sebagian persyaratan**  
**guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian**  
**di Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sebelas Maret**

**Jurusan Ilmu Tanah**



**Oleh :**  
**DIAH SURYANI**  
**H0201031**

**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**  
**SURAKARTA**  
**2005**

**PENGARUH INOKULASI GANDA BAKTERI DAN FUNGI PELARUT  
FOSFAT SERTA PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK TERHADAP  
KETERSEDIAAN P DARI PUPUK FOSFAT ALAM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Diah Suryani**  
H0201031


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal : ...17 DEC 2009.....  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

  
Ir. Sudadi, MP.  
NIP. 131 925 744

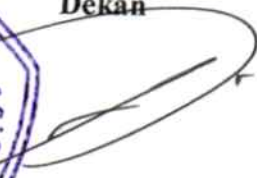
  
Hery Widijanto, SP. MP.  
NIP. 132 148 407

  
Ir. Vita R.C., MP., Dr. Agr. Sc.  
NIP. 131 925 310

Surakarta,

Mengetahui  
Universitas Sebelas Maret  
Fakultas Pertanian  
Dekan



  
Prof. Dr. Ir. Suntoro, MSi  
NIP. 131 124 609

## KATA PENGATAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Inokulasi Ganda Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat serta Penambahan Bahan Organik Terhadap Ketersediaan P dari Pupuk Fosfat Alam”.

Atas terselesainya penyusunan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Suntoro, MSi. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Ir. Sumarno, MS. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Ir. Sudadi, MP. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Hery Widijanto, SP. MP. selaku dosen pembimbing pendamping.
4. Papa, Mama dan seluruh keluarga atas segala do'a, dukungan dan kasih sayangnya.
5. Teman-teman Mahasiswa Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNS, khususnya angkatan 2001 yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung demi sempurnanya skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Desember 2005

Penulis



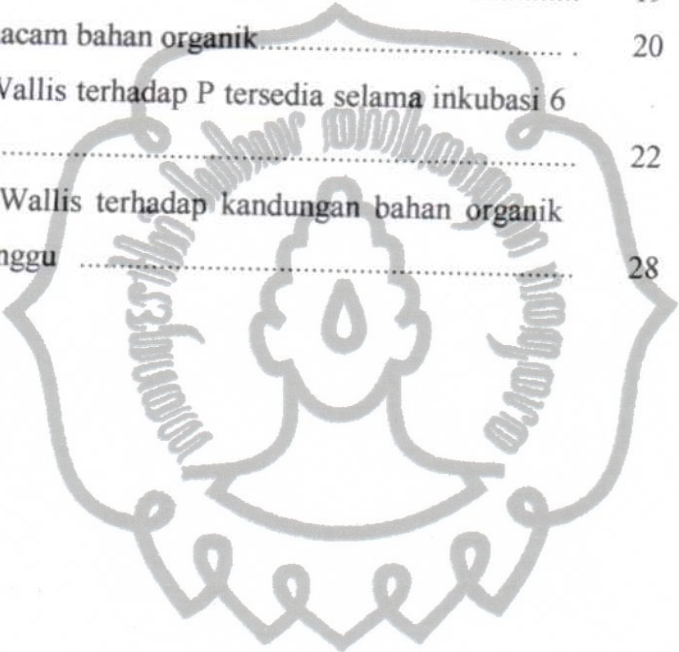
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Hipotesis Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
A. Pupuk Fosfat Alam .....	5
B. Bahan Organik Sebagai Sumber Energi dan Sumber Karbon .....	6
C. Fosfor Dalam Tanah .....	8
D. Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat.....	10
E. Mekanisme Pelarutan Fosfat .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
B. Bahan dan Alat Penelitian .....	15
C. Rancangan Penelitian .....	15
D. Tata Laksana Penelitian .....	17
E. Variabel yang Diamati.....	18
F. Analisis Statistik .....	18

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	19
A. Hasil Analisis Awal	19
1. Pupuk Fosfat Alam	19
2. Macam Bahan Organik	20
B. Pengaruh Inokulasi Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat, Penambahan Bahan Organik serta Waktu Inkubasi terhadap P Tersedia Pupuk Fosfat Alam	21
C. Pengaruh Inokulasi Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat, Penambahan Bahan Organik serta Waktu Inkubasi terhadap Populasi Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat pada Pupuk Fosfat Alam	24
D. Pengaruh Inokulasi Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat, Penambahan Bahan Organik serta Waktu Inkubasi terhadap Kadar Bahan Organik Pupuk Fosfat Alam	27
E. Pengaruh Inokulasi Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat, Penambahan Bahan Organik serta Waktu Inkubasi terhadap pH H <sub>2</sub> O pada Pupuk Fosfat Alam	29
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	33
<b>LAMPIRAN</b>	36

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kombinasi perlakuan macam inokulum mikrobial pelarut fosfat dan macam bahan organik serta waktu inkubasi .....	16
2.	Hasil analisis awal pupuk fosfat alam .....	19
3.	Hasil analisis awal macam bahan organik .....	20
4.	Hasil uji Kruskal – Wallis terhadap P tersedia selama inkubasi 6 minggu .....	22
5.	Hasil uji Kruskal – Wallis terhadap kandungan bahan organik selama inkubasi 6 minggu .....	28



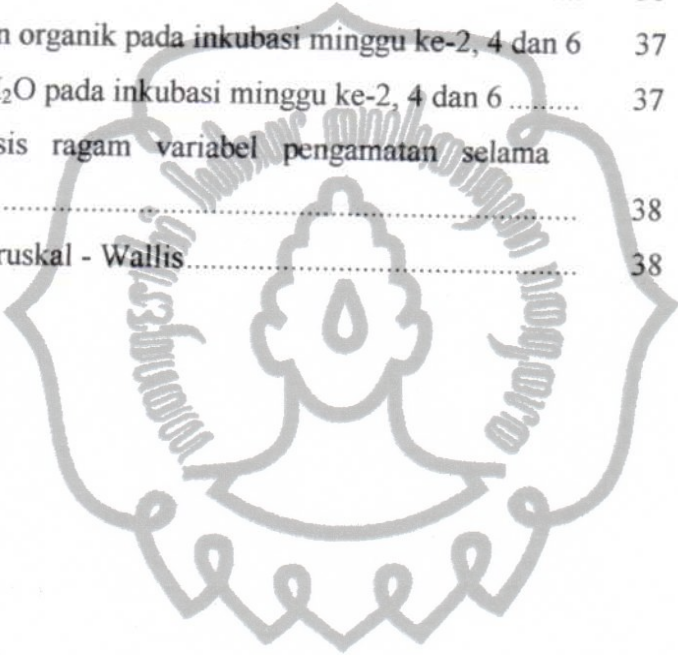
**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Pengaruh interaksi macam bahan organik dan waktu inkubasi terhadap P tersedia pupuk fosfat alam selama inkubasi 6 minggu.....	23
2	Pengaruh perlakuan terhadap populasi bakteri pelarut fosfat selama inkubasi 6 minggu .....	25
3	Pengaruh perlakuan terhadap populasi fungi pelarut fosfat selama inkubasi 6 minggu .....	25
4	Pengaruh macam bahan organik terhadap kandungan bahan organik pupuk fosfat alam selama inkubasi 6 minggu.....	28
5	Pengaruh perlakuan terhadap pH H <sub>2</sub> O pada pupuk fosfat alam selama inkubasi 6 minggu .....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Hasil analisis P tersedia pada inkubasi minggu ke-2, 4 dan 6.....	36
2	Hasil analisis populasi mikrobia pelarut fosfat pada inkubasi minggu ke-2, 4 dan 6.....	36
3	Hasil analisis bahan organik pada inkubasi minggu ke-2, 4 dan 6	37
4	Hasil analisis pH H <sub>2</sub> O pada inkubasi minggu ke-2, 4 dan 6 .....	37
5	Rangkuman analisis ragam variabel pengamatan selama inkubasi 6 minggu .....	38
6	Hasil analisis uji Kruskal - Wallis.....	38



## RINGKASAN

**DIAH SURYANI. NIM H0201031. Pengaruh Inokulasi Ganda Bakteri dan Fungi Pelarut Fosfat serta Penambahan Bahan Organik terhadap Ketersediaan P dari Pupuk Fosfat Alam.** Di bawah bimbingan Ir. Sudadi, MP. dan Hery Widijanto, SP. MP. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam mikrobia pelarut fosfat dan bahan organik dalam meningkatkan ketersediaan P tertinggi dari pupuk fosfat alam serta kombinasi perlakuan yang mampu meningkatkan ketersediaan P tertinggi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2004 sampai Mei 2005, bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Bioteknologi Tanaman, Laboratorium Biologi Tanah serta Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan 3 faktor. Faktor 1 adalah macam mikrobia pelarut fosfat yang terdiri dari tanpa mikrobia pelarut fosfat (M0), bakteri pelarut fosfat  $2,5 \times 10^8$  sel/250 g pupuk fosfat alam (M1), fungi pelarut fosfat  $2,5 \times 10^6$  spora/250 g pupuk fosfat alam (M2), serta campuran fungi dan bakteri pelarut fosfat masing – masing sebanyak  $1,25 \times 10^6$  spora/250 g pupuk fosfat alam dan  $1,25 \times 10^8$  sel/250 g pupuk fosfat alam (M3). Faktor kedua adalah macam bahan organik yang terdiri dari tanpa bahan organik (B0), pupuk kandang sapi 25 g/250 g pupuk fosfat alam (B1), ampas ketela 25 g/250 g pupuk fosfat alam (B2) dan tetes tebu 25 ml/250 g pupuk fosfat alam (B3). Faktor ketiga adalah waktu inkubasi yang terdiri dari lama inkubasi 2 minggu (W2), lama inkubasi 4 minggu (W4) dan lama inkubasi 6 minggu (W6). Tiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan dilakukan 2 minggu sekali selama inkubasi 6 minggu yang meliputi P tersedia, populasi mikrobia pelarut fosfat, bahan organik dan pH  $H_2O$ . Untuk mengetahui pengaruh perlakuan menggunakan uji F atau Kruskal – Wallis dan untuk membandingkan antar perlakuan menggunakan uji Mood Median atau DMRT (taraf 5%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan inokulum bakteri pelarut fosfat dan penambahan bahan organik tetes tebu dapat meningkatkan ketersediaan P lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Kombinasi perlakuan terbaik yang mampu meningkatkan ketersediaan P tertinggi adalah perlakuan bakteri pelarut fosfat dengan penambahan tetes tebu (M1B3) pada minggu ke-4 yaitu sebesar 20,67 ppm.

Kata kunci : mikrobia pelarut fosfat, bahan organik, P tersedia, pupuk fosfat alam



## SUMMARY

**DIAH SURYANI. NIM H0201031. *The Influence of Multiple Inoculation of Fungus and Phosphate Solubilizing Bacteria and Addition of Organic Matter for Available-P of Rock Phosphate Fertilizer.* Under guide of Ir. Sudadi, MP. dan Hery Widijanto, SP. MP. Agriculture Faculty of Sebelas Maret University Surakarta.**

This research was aimed to know the influence of kind of phosphate solubilizing microbia and organic matter to increase the highest available-P of rock phosphate fertilizer and the combination of treatment which was able to increase the highest available-P. This research was done in December, 2004 until May, 2005, located in Physiology and Plant Biotechnology Laboratory, Soil Biology Laboratory, and Chemical and Soil Fertility Laboratory, Agriculture Faculty of Sebelas Maret University.

This research was used Randomized Completely Design (RCD) with 3 factors. The first factor was the kind of phosphate solubilizing microbia, that consist of : without phosphate solubilizing microbia (M0), phosphate solubilizing bacteria  $2,5 \times 10^8$  sel/250 g rock phosphate fertilizer (M1), phosphate solubilizing fungus  $2,5 \times 10^6$  spora/250 g rock phosphate fertilizer (M2), and the mixing of fungus and phosphate solubilizing bacteria  $1,25 \times 10^6$  spora/250 g rock phosphate fertilizer dan  $1,25 \times 10^8$  sel/250 g rock phosphate fertilizer (M3). The second factor was the varieties of organic matter that consist of : without organic matter (B0), the farmyard manure 25 g/250 g rock phosphate fertilizer (B1), the cassava waste 25 g/250 g rock phosphate fertilizer (B2), and the dregs sugarcane 25 ml/250 g rock phosphate fertilizer (B3). The third factor was the incubation time that consist of : the length of 2 weeks incubation (W2), the length of 4 weeks incubation (W4), the length of 6 weeks incubation (W6). Each treatment combination was repeated three times. The observation was done once two weeks within six weeks of incubation time included available-P, phosphate solubilizing microbia population, organic matter and pH  $H_2O$ . To know the influence of treatment, it was used F test or Kruskal – Wallis and to compare of treatment, it was used Mood Median test or DMRT (level 5%).

The result of this research showed that the use of phosphate solubilizing bacteria and addition of dregs sugarcane organic matter increased available-P was higher than the other treatment. The best combination of treatment which was able to increase highest available-P was treatment of phosphate solubilizing bacteria with addition of dregs sugarcane (M1B3) in the fourth weeks reached 20,67 ppm.

**Key word :** phosphate solubilizing microbia, organic matter, available-P, rock phosphate fertilizer