



**UJI VIABILITAS DAN EFEKTIVITAS BAKTERI PELARUT
FOSFAT PADA MEDIA KOMBINASI SENYAWA HUMIK,
MOLLASE DAN ZEOLIT PADA TANAH MASAM**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(S K R I P S I)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh :

Udar Trisnaning Wulandari
NIM. 001510301070

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

April 2005

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**UJI VIABILITAS DAN EFEKTIVITAS BAKTERI PELARUT
FOSFAT PADA MEDIA KOMBINASI SENYAWA HUMIK,
MOLLASE DAN ZEOLIT PADA TANAH MASAM**

Oleh

Udar Trisnaning Wulandari
NIM. 001510301070

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan:

Pembimbing Utama : Ir. Sugeng Winarso, MSi
NIP. 131 860 601

Pembimbing Anggota : Ir. Tri Candra Setiawati, MSi
NIP. 131 046 359

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**UJI VIABILITAS DAN EFEKTIVITAS BAKTERI PELARUT
FOSFAT PADA MEDIA KOMBINASI SENYAWA HUMIK,
MOLLASE DAN ZEOLIT PADA TANAH MASAM**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Udar Trisnaning Wulandari
NIM. 001510301070

Telah diuji pada tanggal
11 April 2005
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

Ketua

Ir. Sugeng Winarso, MSi
NIP. 131 860 601

Anggota I

Anggota II

Ir. Tri Candra S., MSi
NIP. 131 046 359

Ir. Arie Mudjiharjati, MS
NIP. 130 609 808

MENGESAHKAN
Dekan

Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS
NIP. 130 531 982

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulisan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **“Uji Viabilitas dan Efektivitas bakteri Pelarut Fosfat Pada Media Kombinasi Senyawa Humik, Mollase dan Zeolit Pada Tanah Masam”** dapat terselesaikan. Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya khususnya kepada

1. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin penulisan skripsi ini.
2. Ir. Gatot Sukarno, MP selaku Ketua Jurusan Tanah yang telah memberikan ijin penulisan skripsi ini.
3. Ir. Sugeng Winarso, MSi selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan dorongan demi terselesainya penulisan skripsi ini.
4. Ir. Tri Candra Setiawati, MSi selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan arahan petunjuk dan saran sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan.
5. Ir. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota II dan dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Keluargaku (bapak, ibu, dan kakakku) yang telah memberikan doa dan semangat hidup.
7. Teman-teman seperjuangan di LAB.BIOTAN terima kasih bantuannya.
8. Saudaraku Soil “00” terima kasih atas canda tawanya selama ini.

Jember, April 2005

Penulis

Udar Trisnaning Wulandari. 001510301070. Uji Viabilitas dan Efektivitas Bakteri Pelarut Fosfat Pada Media Kombinasi Senyawa Humik, Mollase dan Zeolit pada Tanah Masam. (Pembimbing: Ir. Sugeng Winarso, MSi sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Tri Candra Setiawati, MSi sebagai Dosen Pembimbing Anggota).

RINGKASAN

Pemanfaatan Bakteri Pelarut Fosfat dengan teknik inokulasi terbukti menguntungkan baik ketanah maupun tanaman. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) Menguji viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dalam media kombinasi senyawa humik, mollase dengan kombinasi zeolit pada berbagai taraf (2) Menguji efektivitas Bakteri Pelarut Fosfat dalam media kombinasi senyawa humik, mollase dan zeolit dalam memperbaiki sifat-sifat kimia pada tanah masam. Uji pada media menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial terdiri 3 faktor dan 3, yaitu faktor pertama isolat (I) terdiri : I0 (tanpa isolat), I1(*Pseudomonas putida* 27.4B), I2 (*Pseudomonas diminuta*), I3 (*Bacillus sp.*), faktor kedua adalah konsentrasi humik dan mollase (K) terdiri dari : 0% C-Organik (K0), 5% C-Organik (K1), 10% C-Organik (K2), 15% C-Organik (K3), 20% C-Organik (K4), faktor ketiga adalah konsentrasi zeolit (Z) terdiri dari : Z0 (tanpa zeolit), dan Z1 (10% zeolit). Hasil uji pada media pembawa diteruskan dengan uji efektivitas pada tanah masam dengan menggunakan RAL faktorial terdiri 2 faktor, yaitu konsentrasi media terbaik (H) terdiri dari : H1 (media terbaik pertama), H2 (media terbaik kedua) dan H3 (media terbaik ketiga), faktor kedua adalah (R) sumber fosfat terdiri dari : tanpa rock phosphate (R0), rock phosphate Ciamis (R!), dan rock phosphate Crismas (R2). Hasil Penelitian menunjukkan Kombinasi media senyawa humik, mollase ditambah zeolit ternyata mampu membuat bakteri pelarut fosfat bertahan hidup sampai 40 hari dengan populasi sebesar 6.10^{10} CFU/ml. *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas diminuta* lebih selektif daripada *Bacillus sp.* dengan kemampuan melarutkan fosfat mencapai 93.34 ppm dan 91.35 ppm. Bakteri Pelarut Fosfat dalam media kombinasi

senyawa humik, molase dan zeolit yang diinokulasikan ke tanah masam dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah antara lain KTK, P-larut, dan Al-dd tanah.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kondisi Umum Daerah Penelitian	3
2.1.1 Jenis Tanah.....	3
2.1.2 Teknik Konservasi.....	3
2.1.3 Penggunaan Lahan.....	4
2.1.4 Pola Tanam.....	5
2.2 Erosi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Erosi.....	5
2.2.1 Erosi.....	5
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Erosi.....	6
2.3 Erodibilitas dan Erosivitas	7
2.4 Bahan Organik	8
2.5 Unsur Hara.....	8
2.5.1 pH	9
2.5.2 Nitrogen	10
2.5.3 Fosfor.....	10
2.5.4 Kalium	11
2.5.5 Kalsium dan Magnesium	11
2.5.6 Kapasitas Tukar Kation.....	11
2.5.7 Kejenuhan Basa.....	12

2.6 Kesuburan Tanah	12
II. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
V. SIMPULAN DAN SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1	Komposisi rata-rata bahan Mollase (Tetes Tebu).....	19
2	Penambahan Hara dan Sumber hara P-sukar larut Pada Media Senyawa Humik, Mollase dan Zeolit.....	
3	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) Isolat Dan Zeolit (%) Terhadap Jumlah Populasi BPP.....	
4	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) Isolat dan Zeolit (%) Terhadap pH Media.....	
5	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humuk, Mollase (%C) Isolat dan Zeolit terhadap P-Larutan Media (ppm).....	
6	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate Terhadap Jumlah Populasi BPF (CFU/ml)	
7	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphatase Terhadap P. Terlarut Tanah (ppm)	
8	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate Terhadap Al-dd Tanah (Cmol/Kg).....	
9	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate pada Nilai pH Tanah.	
10	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phospate terhadap Nilai KTK Tanah (me/100 gram).....	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1	Komposisi rata-rata bahan mollase Nilai Aliran Permukaan dan 4	
2.2	Kehilangan Tanah dan Unsur Hara Akibat Erosi oleh Air Hujan	9
4.1	Satuan Pemetaan Terkecil, Luas, Panjang Lereng, Kemiringan Lereng, Penggunaan Lahan dan Pola Tanam Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	18
4.2	Nilai Erosivitas, Erodibilitas, Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng, Tingkat Erosi dan Teknik Konservasi Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	21
4.3	Matrik Korelasi Erosi dan Faktor-Faktor Penyebab Erosi.....	22
4.4	Nilai pH, C-organik, N, P, K, Ca, Na, Mg, KTK, dan Kejenuhan Basa Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	24
4.5	Status Kesuburan Tanah Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	36
4.6	Matrik Korelasi Sifat Kimia Tanah	37
4.7	Alternatif Penggunaan Lahan dan Teknik Konservasi Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember.....	39

DAFTAR GRAFIK

Nomor	Judul	Halaman
4.1.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan C-organik	25
4.1.b	Hubungan Erosi dan C-organik	26
4.2.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan N total	27
4.2.b	Hubungan Erosi dan N total	28
4.3.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan P tersedia	29
4.3.b	Hubungan Erosi dan P tersedia	30
4.4.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan K tersedia	31
4.4.b	Hubungan Erosi dan K tersedia	32
4.5.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan KTK	33
4.5.b	Hubungan Erosi dan KTK	33
4.6.a	Keragaman Nilai Erosi Tanah dan Kejenuhan Basa	34
4.6.b	Hubungan Erosi dan Kejenuhan Basa	35

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Peta Satuan Pemetaan Terkecil Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	19
4.2	Hubungan Curah Hujan dan Alternatif Pola Tanam di Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Curah Hujan dan Hari Hujan Rata-Rata Bulanan Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	46
2.	Curah Hujan Maksimum Rata-Rata Bulanan Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	47
3.	Nilai Erosivitas Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	48
4.	Kelas Tingkat Bahaya Erosi	49
5.	Klasifikasi Status Sifat Kimia Tanah	50
6.	Kombinasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan	51
7.	Nilai Pengelolaan Tanaman (C)	52
8.	Nilai Tindakan Konservasi Tanah Khusus (P)	53
9.	Kelas Tekstur Tanah Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	54
10.	Kelas Permeabilitas Tanah Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	55
11.	Nilai dan Tingkat Erodibilitas Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	56
12.	Data Kuisisioner Daerah Tangkapan Motakan Arjasa Jember	57

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSATAKA	
2.1 Keberadaan Fosfat dalam Tanah	5
2.2 Kemampuan Bakteri Melarutkan Fosfat	6
2.3 Media Pembawa	7
2.4 Pemakaian Zeolit dalam Bidang Pertanian.....	10
2.5 Karakteristik Tanah Oxisol.....	11
III. METODOLOGI	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	12
3.2.1 Bahan.....	12
3.2.2 Alat	12
3.3 Persiapan Penelitian	12
3.4 Metode Penelitian	13
3.4.1 Tahap Peremajaan Bakteri.....	13
3.4.2 Perhitungan Kurva Baku Populasi	13
3.4.3 Tahap Persiapan Media Senyawa Humik, Mollase, Zeolit ..	14
3.4.4 Tahap Inokulasi Bakteri pada Media	15
3.4.5 Tahap Uji Efektivitas pada Tanah Masam Steril	16
3.5 Analisis Data	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat pada Media Kombinasi Senyawa Humik, Mollase dan zeolit	18
4.1.1 Kemasaman pH Media Selama Inkubasi.....	21
4.1.2 Jumlah P Larut dalam Media Selama Inkubasi.....	24
4.2 Efektivitas Bakteri Pelarut fosfat dalam Media Senyawa Humik, Mollase dan zeolit pada Tanah Oxisol	28
4.2.1 Jumlah Populasi Bakteri Pelarut Fosfat dalam Tanah Oxisol Selama Inkubasi.....	28
4.2.2. Jumlah P Larut dalam Tanah Oxisol Selama Inkubasi.....	31
4.2.3 Respirasi Bakteri Pelarut Fosfat dalam Tanah Oxisol Selama Inkubasi	34
4.3 Pengaruh Isolat dalam Media Kombinasi Senyawa Humik, Mollase Dengan dan Tanpa Zeolit Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah	35
4.3.1 Al-dd Tanah Selama Inkubasi.....	36
4.3.2 pH Tanah Selama Inkubasi	38
4.3.3 KTK Tanah Selama Inkubasi	39
4.4 Pembahasan Umum.....	41
 V. SIMPULAN DAN SARAN	 44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1	Komposisi Rata-Rata Bahan Mollase (Tetes Tebu)	9
2	Penambahan Hara dan Sumber hara P-sukar larut pada Media Senyawa Humik, Mollase dan Zeolit.....	14
3	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) dan Isolat Terhadap Populasi Bakteri (CFU/ml) pada hari ke 30.....	20
4	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) dan Zeolit (%) Terhadap Populasi Bakteri (CFU/ml) pada hari ke 30.....	20
5	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) Isolat dan Zeolit (%) Terhadap pH Media pada Hari Ke 20	23
6	Pengaruh Interaksi Konsentrasi Humik, Mollase (%C) Isolat dan Zeolit Terhadap P-Larut Media (ppm) pada Hari Ke 40.....	25
7	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate Terhadap Jumlah Populasi BPF (CFU/ml) pada Minggu Ke 3.....	30
8	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate Terhadap P Terlarut Tanah (ppm) pada Minggu Ke 6.....	31
9	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate Terhadap Al-dd Tanah (me/100 gram) pada Minggu Ke 6 dan 9	36
10	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phosphate pada Nilai pH Tanah pada Minggu Ke 3.....	39
11	Pengaruh Interaksi Media dan Rock Phospate Terhadap Nilai KTKTanah (me/100 gram) pada Minggu Ke 3	40