



**PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI  
SENYAWA HUMIK DAN BAHAN KAPUR  
( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFOR  
PADA ULTISOL**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**Sherly Agustina  
NIM. 071510301044**

**JURUSAN TANAH FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda tercinta Bapak Yamani, Ibunda Suhartatik, Adikku Rico Ardiansyah dan Alfa Firdaus yang selalu menemani dan menyemangati, serta menjadi motivasi bagiku;
2. Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi terhormat yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherly Agustina

NIM : 071510301044

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pengaruh Penambahan Kombinasi Senyawa Humik Dan Bahan Kapur ( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Ketersediaan fosfor pada Ultisol” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Oktober 2011

Yang menyatakan,

Sherly Agustina

NIM 071510301044

**SKRIPSI BERJUDUL****PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI  
SENYAWA HUMIK DAN BAHAN KAPUR  
( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) TERHADAP  
KETERSEDIAAN FOSFOR  
PADA ULTISOL**

Oleh

Sherly Agustina

NIM. 071510301044

Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.Si

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si

**PENGESAHAN**

**Skripsi berjudul:** “Pengaruh Penambahan Kombinasi Senyawa Humik Dan Bahan Kapur ( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Ketersediaan fosfor pada Ultisol”, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 24 Oktober 2011  
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji  
Ketua,

Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.si  
NIP. 19640326 198103 1 003

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si  
NIP. 19650523 19930 2 2001

Ir. Arie Mudjiharjati, MS  
NIP. 19500715 197703 2 001

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.  
NIP. 19611110 198802 1 001

## ABSTRAK

Unsur hara P merupakan hara makro kedua setelah N, dibutuhkan tanaman dalam jumlah cukup banyak. Persoalan utama pada tanah masam adalah kekahatan unsur hara P. Kekahatan P ini disebabkan oleh tingginya jerapan P yang biasanya berkaitan erat dengan tingginya kandungan oksida-oksida besi dan aluminium di dalam tanah. Untuk mengatasi kendala yang dihadapi oleh Ultisol salah satunya adalah dengan pemberian bahan pembenah yang merupakan kombinasi dua bahan yaitu senyawa humik dan pengapuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dari senyawa humik dan bahan kapur ( $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{CaMgCO}_3$ ) terhadap ketersediaan P, serapan P dan produksi tanaman kedelai pada Ultisol. Penelitian disusun menurut percobaan 2 faktor, dengan 3 ulangan. Rancangan dasar yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah bahan kapur, terdiri dari dua perlakuan (K1:  $\text{CaCO}_3$ ; K2:  $\text{CaMgCO}_3$ ). Faktor kedua adalah konsentrasi pemberian senyawa humik, terdiri dari 4 perlakuan (C1: 0,01% C-organik; C2: 0,05% C-organik; C3: 0,1% C-organik; C4: 0,2% C-organik). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di uji dengan analisis keragaman dan beda antar perlakuan diuji dengan Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan penambahan kombinasi senyawa humik dan kapur dapat meningkatkan ketersediaan P ultisol. Kombinasi Senyawa humik dan bahan kapur asal dolomit ( $\text{CaMgCO}_3$ ) dengan konsentrasi 0,2% C-organik memberikan nilai P tersedia paling tinggi yaitu sebesar 38,73 ppm. Senyawa humik dan bahan kapur asal kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan konsentrasi 0,2% C-organik memberikan nilai P tersedia sebesar 38,20 ppm. Serapan P dan produksi tanaman yang paling baik ditunjukkan oleh tanaman yang diberi perlakuan kombinasi senyawa humik dan bahan kapur asal  $\text{CaCO}_3$  dengan konsentrasi 0,2% C-organik.

**Kata Kunci:** Ultisol, Fosfor, Senyawa Humik, Kapur

## ABSTRACT

Nutrient Element of P is the second macro nutrient after N, which is needed by plants in a large amount. The main problem in acid soils is the lack of P nutrient. The deficiency of P is caused by the high P sorption which is usually closely related to the high content of iron and aluminum oxides in the soil. To overcome the obstacles faced by the Ultisol, one of them is by giving improving material which is a combination of two materials; humic and liming compounds. This research was intended to study the effect of combination of humic compounds and lime materials ( $\text{CaCO}_3$  and  $\text{CaMgCO}_3$ ) on the availability of P, absorption P and production of soybean plants on Ultisol. The research was arranged by the experiment of two factors, with three replications. The basic design used in this experiment was Completely Randomized Design and treatment design was factorial (CRD-Factorial). The first factor was a limestone material, consisting of two treatments (K1:  $\text{CaCO}_3$ ; K2:  $\text{CaMgCO}_3$ ). The second factor was the concentration of humic compounds, consisting of 4 treatments (C1: 0.01% C-organic; C2: 0.05% C-organic; C3: 0.1% C-organic; C4: 0.2% C-organic). The data obtained from the observation were tested by analysis of variance and differences between treatments were tested with Duncan test at the level of 5%. The research results showed that the addition of humic and lime compounds combination can increase P availability Ultisol. The combination of humic compounds and lime materials of dolomite ( $\text{CaMgCO}_3$ ) by concentration of 0.2% C-organic provided the highest value of P available; that is, 38.73 ppm. Humic compounds and lime materials of calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) by concentration of 0.2% C-organic provided value of P available by 38.20 ppm. The best P uptake and crop production were demonstrated by the plants that were given treatment of combination of humic compounds and lime materials of  $\text{CaCO}_3$  by concentration of 0.2% C-organic.

**Keywords:** Ultisol, Phosphorus, humic compound, Lime

## RINGKASAN

**Pengaruh Penambahan Kombinasi Senyawa Humik Dan Bahan Kapur ( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Ketersediaan fosfor pada Ultisol.** Sherly agustina, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Unsur hara P merupakan hara makro kedua setelah N, dibutuhkan tanaman dalam jumlah cukup banyak. Persoalan utama pada tanah masam adalah kekahatan unsur hara P. Fosfor merupakan komponen struktural dari sejumlah senyawa penting, molekul pentransfer energi (ADP, ATP, NAD, dan NADPH) dan senyawa sistem informasi genetik (DNA dan RNA). Fosfor juga merupakan bahan penyusun fosfolipid seperti lesitin yang berperan penting dalam integritas membran. Selain itu P juga berperan dalam pembentukan albumin, pembungaan dan pembuahan, perkembangan akar serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit.

Kekahatan P ini disebabkan oleh tingginya jerapan P yang biasanya berkaitan erat dengan tingginya kandungan oksida-oksida besi dan aluminium di dalam tanah. Untuk mengatasi kendala yang dihadapi oleh Ultisol salah satunya adalah dengan pemberian bahan pembenah yang merupakan kombinasi dua bahan yaitu senyawa humik dan pengapuran.

Penelitian disusun menurut percobaan 2 faktor, dengan 3 ulangan. Rancangan dasar yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 kombinasi perlakuan. Faktor pertama adalah bahan kapur, terdiri dari dua perlakuan (K1:  $\text{CaCO}_3$ ; K2:  $\text{CaMgCO}_3$ ). Faktor kedua adalah konsentrasi pemberian senyawa humik, terdiri dari 4 perlakuan (C1: 0,01% C-organik; C2: 0,05% C-organik; C3: 0,1% C-organik; C4: 0,2% C-organik ). Denah percobaan dilapangan disusun sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap, selanjutnya data yang diperoleh dari hasil pengamatan di uji dengan analisis keragaman sesuai dengan rancangan percobaan. Beda antar perlakuan diuji dengan Duncan pada taraf 5%.

Penambahan kombinasi senyawa humik dan kapur dapat meningkatkan ketersediaan P tanah masam ultisol. Kombinasi Senyawa humik dan bahan kapur asal dolomit ( $\text{CaMgCO}_3$ ) dengan konsentrasi 0,2% C-organik memberikan nilai P



tersedia paling tinggi yaitu sebesar 38,73 ppm. Sedangkan Senyawa humik dan bahan kapur asal kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan konsentrasi 0,2% C-organik memberikan nilai P tersedia sebesar,38,20 ppm. Semakin tinggi konsentrasi pemberian senyawa humik dan bahan kapur maka nilai P tersedia juga semakin tinggi. Serapan P tanaman yang paling baik ditunjukkan oleh tanaman yang diberi perlakuan kombinasi senyawa humik dan bahan kapur asal  $\text{CaCO}_3$  dengan konsentrasi 0,2% C-organik.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah yang senantiasa memberikan karunia, rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Kombinasi Senyawa Humik Dan Bahan Kapur ( $\text{CaMgCO}_3$  dan  $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Ketersediaan fosfor pada Ultisol”.

Suatu kebahagiaan dan kebanggaan tersendiri bagi penulis karena dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini tidak lepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat serta ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.si dan Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si selaku Dosen pembimbing utama dan pembimbing anggota serta Ir. Arie Mudjiharjati, MS yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya dalam pelaksanaan penelitian serta penulisan karya tulis ini.
2. Ayahanda Yamani serta Ibunda Suhartatik, adikku Rico Ardiansyah dan Ibu Alfiah tercinta yang dengan penuh ketulusan hati memberikan kasih sayang, kerja keras dan keagungan do'a serta pengorbanan demi keberhasilan penulis.
3. Alfa firdaus, SP., yang telah memberikan kasih sayang, pengorbanan serta perhatiannya sehingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ini.
4. Semua warga jurusan tanah fakultas pertanian UNEJ, khususnya teman-teman seperjuangan “Tanah 2007” serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAM PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>01</b>
1.1 Latar Belakang .....	01
1.2 Rumusan Masalah .....	03
1.3 Tujuan.....	04
1.4 Manfaat.....	04
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>05</b>
2.1 Ultisol .....	05
2.2 Unsur Hara Fosfor .....	05
2.3 Senyawa humik .....	08
2.4 Kapur dan Pengapuran .....	10
2.5 Kedelai .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	15
3.2.1 Bahan .....	15
3.2.2 Alat .....	15
3.3 Rancangan Percobaan .....	15

3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	16
3.4.1 Persiapan Tanah dan Kapur.....	16
3.4.2 Persiapan Senyawa Humik.....	16
3.4.3 Persiapan Lahan dan Kedelai.....	17
3.4.4 Aplikasi.....	17
3.5 Analisa Kimia.....	18
3.5.1 Persiapan Analisa Tanah.....	18
3.5.2 Persiapan Analisa Jaringan.....	18
3.6 Variabel Pengamatan.....	19
3.7 Analisa Data.....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Karakteristik Tanah Sebelum Perlakuan dan Senyawa Humik dari Jerami padi.....	20
4.2 Hubungan Ketersediaan P dengan pH tanah pada Ultisol setelah Pemberian Kombinasi Senyawa Humik dan Bahan Kapur.....	21
4.3 Hubungan Ketersediaan P dengan Serapan P pada Ultisol setelah Pemberian Kombinasi Senyawa Humik dan Bahan Kapur.....	29
4.4 Hubungan Serapan P dengan Berat Basah dan Berat Kering pada Ultisol setelah Pemberian Kombinasi Senyawa Humik dan Bahan Kapur.....	33
4.5 Pertumbuhan Tinggi Tanaman setelah Pemberian Kombinasi Senyawa humik dan bahan kapur.....	36
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Kharakteristik Ultisol masam sebelum perlakuan.....	20
4.2	Kharakteristik senyawa humik ekstra kompos jerami padi.....	21
4.3	Pengaruh pemberian bahan kapur yang berbeda terhadap pH tanah.....	22
4.4	Pengaruh pemberian senyawa humik terhadap pH tanah pada tiap konsentrasi.....	23
4.5	Pengaruh pemberian bahan kapur yang berbeda terhadap ketersediaan P tanah.....	25
4.6	Pengaruh pemberian senyawa humik terhadap ketersediaan P tanah pada tiap konsentrasi.....	26
4.7	Pengaruh bahan kapur yang berbeda terhadap serapan P.....	30
4.8	Pengaruh pemberian senyawa humik terhadap serapan P pada tiap konsentrasi.....	30
4.9	Pengaruh pemberian bahan kapur yang berbeda terhadap berat basah dan berat kering tanaman.....	33
4.10	Pengaruh pemberian senyawa humik terhadap berat basah dan berat kering tanaman.....	34

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.a	Pengaruh pemberian senyawa humik dan pengapuran terhadap pH tanah.....	23
4.b	Mekanisme reaksi-reaksi logam dengan senyawa humik dan asam fulvik.....	25
4.c	Pengaruh pemberian senyawa humik dan pengapuran terhadap P tersedia tanah.....	27
4.d	Hubungan P tersedia dengan pH tanah pada berbagai kombinasi senyawa humik dan bahan kapur.....	28
4.e	Pengaruh pemberian senyawa humik dan pengapuran terhadap serapan P tanaman.....	31
4.f	Hubungan serapan P tanaman dengan P tersedia pada berbagai kombinasi senyawa humik dan bahan kapur.....	32
4.g	Pengaruh pemberian senyawa humik dan pengapuran terhadap berat basah dan berat kering tanaman.....	34
4.h	Hubungan serapan P tanaman dengan berat basah dan berat kering tanaman pada berbagai kombinasi senyawa humik dan bahan kapur.....	35
4.i	Grafik pertumbuhan tanaman pada setiap pengamatan yang diberi kombinasi senyawa humik dan bahan kapur.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian tanah, 1983) .....	42
B. Data pengamatan pH tanah.....	43
C. Data pengamatan P tersedia.....	44
D. Data pengamatan berat basah dan berat kering.....	45
E. Data Pengamatan tinggi tanaman.....	46
F. Hasil Analisa data pH menggunakan Anova.....	47
G. Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) pH tanah.....	48
H. Hasil Analisa data P tersedia menggunakan Anova.....	50
I. Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) P tersedia .....	51
J. Hasil Analisa data Serapan P menggunakan Anova.....	53
K. Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) Serapan P .....	54
L. Hasil Analisa data berat basah menggunakan Anova.....	55
M. Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) berat basah .....	56
N. Hasil Analisa data berat kering menggunakan Anova.....	57
O. Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) berat kering.....	58