



**PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla*
DENGAN BENTONIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT KIMIA,
PENGKELATAN ALUMINIUM DAN SORPSI-DESORPSI
FOSFOR (P) PADA TANAH MASAM**

SKRIPSI

Oleh

**Puji Harto Wahono
NIM 051510301045**

**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla*
DENGAN BENTONIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT KIMIA,
PENGKELATAN ALUMINIUM DAN SORPSI-DESORPSI
FOSFOR (P) PADA TANAH MASAM**

SKRIPSI

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

Oleh

**Puji Harto Wahono
NIM 05151030101045**

**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

MOTTO

Allah mengangkat orang yang beriman dari golonganmu dan juga orang-orang yang dikurniakan Ilmu Pengetahuan hingga beberapa derajat
(Terjemahan Surat *al-Mujadalah* ayat 11)^{*)}

sebuah kesuksesan dapat dihasilkan di atas 99% kegagalan. ^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumusdasmoro Grafindo

^{**)} Honda. S. 1906. Soichiro Honda Berkata. [http:// scenesfrommemories.wordpress.com/2007/07/17/soichiro-honda-berkata/](http://scenesfrommemories.wordpress.com/2007/07/17/soichiro-honda-berkata/) [29 Mei 2012]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Puji Harto Wahono

NIM : 05151030101045

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “ Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Bentonit Terhadap Sifat Kimia, Pengkelatan Aluminium dan Sorpsi-Desorpsi Fosfor (P) Pada Tanah Masam ” 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, 25 Juni 2012
Yang menyatakan,

Puji Harto Wahono
NIM 051510301045

SKRIPSI

PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla* DENGAN BENTONIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT KIMIA, PENGKELATAN ALUMINIUM DAN SORPSI-DESORPSI FOSFOR (P) PADA TANAH MASAM

Oleh :
Puji Harto Wahono
NIM. 051510301045

Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Bambang Setyobudi, MS.
NIP 194811261980031001

Pembimbing Anggota : Ir. Herru Djatmiko, MS
NIP 195304211983031003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : “Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Bentonit Terhadap Perubahan Sifat Kimia, Pengkelatan Aluminium dan Sorpsi-Desorpsi Fosfor (P) Pada Tanah Masam “ , telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari, tanggal : Senin, 25 Juni 2012

Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji

Penguji I

Dr. Ir. Bambang Setyobudi, MS.

NIP. 194811261980031001

Penguji II

Penguji III

Ir. Herru Djatmiko, MS.
NIP. 195304211983031003

Dr. Ir. Sugeng Winarso, MSi
NIP. 196403221989031001

Mengesahkan
Dekan,

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

*Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Bentonit Terhadap Perubahan Sifat Kimia, Pengkelatan Aluminium dan Sorpsi-Desorpsi Fosfor (P) Pada Tanah Masam*

Puji Harto Wahono

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

ABSTRAK

Kendala budidaya tanaman pada tanah masam antara lain nilai pH rendah, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, kandungan Aluminium (Al) tinggi, dan ketersediaan Fosfor (P) rendah. Untuk mengatasi kendala tersebut, telah dilakukan penelitian tentang pencampuran Bentonit dengan senyawa humik asal *Azolla microphylla*, yang menghasilkan campuran senyawa humik dengan Bentonit. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: (1) pengomposan *Azolla microphylla* untuk menghasilkan senyawa humik, (2) pencampuran senyawa humik dengan Bentonit (=BSH) dan, (3) pemberian BSH pada tanah masam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BSH dapat meningkatkan nilai pH, KTK, menurunkan kandungan Aluminium dan meningkatkan ketersediaan Fosfor pada tanah masam. Pada perlakuan tanpa penambahan senyawa humik dan Bentonit, kandungan Aluminium sebesar 1,30 me/100 g dan pada perlakuan dengan penambahan senyawa humik dan Bentonit yang tertinggi 0,75 g, kandungan Aluminium menurun menjadi 0,49 me/100 g.

Kata Kunci : senyawa humik, Bentonit, tanah masam

The mixture Effect of humic compounds Azolla microphylla Origin With Bentonite Against the Change Chemical Properties, Fixation Aluminium and sorption-Desorption Phosphorus (P) in Acid Soil

Puji Harto Wahono

Soil Department, Faculty of Agriculture, University of Jember

ABSTRACT

Constraints of plant cultivation on the acid soils inter alia: low pH value, cation exchange capacity (CEC) is low, high the aluminium(Al) content , and the availability of phosphorus (P) is low.. To overcome those constraints, has been done research on the mixing of Bentonite with humic compounds from Azolla microphylla, which produces a mixture of humic compounds with Bentonite. The research was carried out by several steps i.e.: (1) the composting of Azolla microphylla to produce humic compounds, (2) mixing of humic compounds with Bentonite (=BSH) and, (3) the giving of BSH on acid soils. Results of research showed that the addition of BSH can increase the value of pH, increased CEC, decrease the content of Al and increase the availabilityt of phosphorus in acid soils. In the treatment without the addition of humic compounds and Bentonite, contents of aluminium 1.30 me/100 g and the at treatment with addition of humic compounds and bentonite that highest 0.75 g, the content of aluminium decreased to 0.49 me/100 g.

Key words: humic compounds, Bentonite, acid soils

RINGKASAN

Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Bentonit Terhadap Perubahan Sifat Kimia, Pengkelatan Aluminium Dan Sorpsi-Desorpsi Fosfor (P) Pada Tanah Masam; Puji Harto Wahono, 051510301045; 2012: 35 Halaman; Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Pada tanah-tanah masam yang memiliki pH rendah ($< 4,5$) menyebabkan tanah memiliki kandungan Aluminium yang tinggi, sehingga kandungan Fosfor (P) dalam tanah tidak tersedia untuk tanaman. Kandungan Aluminium (Al) yang tinggi juga dapat mengakibatkan tanaman keracunan. Berbagai upaya mengatasi masalah pada tanah masam antara lain dengan cara pengapuran dan penambahan bahan organik, tetapi dengan pengapuran dan penambahan bahan organik membutuhkan jumlah yang cukup banyak untuk mengatasi masalah yang terjadi pada tanah masam dan hasil dekomposisi bahan organik berupa asam-asam organik mudah terdegradasi.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengkaji pengaruh penambahan campuran senyawa humik dan Bentonit terhadap sifat kimia tanah masam, 2) Mengkaji pengaruh penambahan senyawa humik dan Bentonit terhadap pengkelatan Aluminium dapat ditukar (Al_{dd}) pada tanah masam setelah penambahan senyawa humik dan Bentonit 3) Mengkaji pengaruh penambahan senyawa humik dan Bentonit terhadap efektifitas sorpsi-desorpsi Fosfor pada tanah masam setelah penambahan senyawa humik dan Bentonit.

Penelitian yang dilakukan meliputi 1) pembuatan senyawa humik yang diperoleh dari bahan *Azolla microphylla*, 2) pencampuran 40 g Bentonit dengan 33ml senyawa humik, 3) penambahan tanah masam dengan campuran Bentonit dan senyawa humik, dan 4) uji analisis laboratorium. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data uji analisis laboratorium dan pengamatan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (DMRT) pada taraf 5 %.

Hasil penelitian dengan campuran Bentonit dan senyawa humik dapat menurunkan kandungan Aluminium (Al) dan meningkatkan ketersediaan

Fosfor (P) pada tanah masam, serta mempengaruhi beberapa sifat kimia seperti pH, kapasitas tukar kation (KTK) dan C-organik. Kandungan Aluminium (Al) sebelum penambahan campuran Bentonit dan senyawa humik sebesar 1,30 me/100 g tanah, setelah penambahan campuran dengan dosis 0,75 g menjadi 0,49 me/100 g tanah. Kandungan ketersediaan Fosfor (P) sebelum penambahan campuran sebesar 995,23 ppm, setelah penambahan campuran dengan dosis 0,75 g menjadi 1543,43 ppm. Penambahan campuran senyawa humik dan Bentonit sebanyak 3 g dapat dapat meningkatkan nilai pH_{H_2O} dari 4,19 menjadi 6,74 dan pH_{KCl} dari 4,00 menjadi 5,89. Penambahan campuran senyawa humik dan Bentonit sebanyak 3 g dapat dapat meningkatkan KTK pada tanah masam dari 10,60 (me/100 g tanah) menjadi 40,60 (me/100 g tanah).

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Bentonit Terhadap Perubahan Sifat Kimia, Pengkelatan Aluminium (Al) dan Sorpsi-Desorpsi Fosfor (p) Pada Tanah Masam”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Tanah Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Setyobudi MS, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Herru Djatmiko, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya tulis ini.
2. Orang tua (Bpk. Maryoso Nasori dan Ibu Siswati) dan saudara- saudaraku (Agung Adi Santoso dan Intan Putri Gemilang) yang senantiasa memberikan doa, dorongan semangat dan kasih sayang sampai terselesaikannya karya ilmiah tertulis ini.
3. Rekan penelitian Aditya Rio H atas kerjasamanya selama penelitian.
4. Rekan seperjuangan Tanah 2005 dan semua teman-teman yang membantu , mendukung, dan menyemangati selama melaksanakan kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Segenap Dosen dan Teknisi Jurusan Tanah dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah tertulis ini.

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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik Tanah Masam	5
2.2 Tanaman <i>Azolla microphylla</i>	6
2.3 Senyawa Humik	6
2.4 Mineral Lempung Montmorillonit (Bentonit)	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	
3.1.1 Bahan	12
3.1.2 Alat	12

3.2 Metodologi Penelitian dan Tahapan Penelitian	
3.2.1 Perancangan percobaan	12
3.2.2 Tahapan Penelitian	13
3.3 Metode Analisis Data	15
3.4 Diagram Alir Penelitian	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	17
4.1.1 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dan Bentonit (BSH) Terhadap Nilai pH_{H_2O} dan pH_{KCl} Tanah Masam.	17
4.1.2 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Bentonit (BSH) Terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah Masam	21
4.1.3 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Bentonit (BSH) Terhadap Aluminium dapat ditukar (Al_{dd}) Tanah Masam	24
4.1.4 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Bentonit (BSH) Terhadap Fosfor Tersedia (P-tersedia) Tanah Masam	26
4.1.5 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Bentonit (BSH) Terhadap Nilai Bahan Organik Tanah Masam	29
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap Nilai pH Tanah Masam	17
4.2	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap Nilai KTK Tanah Masam	21
4.3	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap Alumunium Dapat Dipertukarkan (Al_{dd}) Pada Tanah Masam	24
4.4	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap P-tersedia Pada Tanah Masam	26
4.5	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit terhadap C-organik pada Tanah Masam	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.a	Gugus Karboksil	7
2.b	Model struktur asam fluvik (kiri) dan asam humik (kanan)	8
2.c	Struktur tiga dimensi dari Montmorillonit	10
2.d	Struktur Kimia Montmorillonit.....	11
4.a	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap Nilai pH Tanah Masam	18
4.b	Hubungan Dosis BHF Terhadap Nilai pH_{H_2O}	19
4.c	Hubungan Dosis BHF Terhadap Nilai pH_{KCl}	20
4.d	Pengaruh Campuran Senyawa Humik dan Bentonit Terhadap Nilai KTK Tanah Masam	24
4.e	Hubungan Dosis BHF Terhadap Nilai KTK Tanah Masam	23
4.f	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap Aluminium Dapat Ditukar (Al_{dd}) Tanah Masam	24
4.g	Hubungan Dosis BHF Terhadap Aluminium Dapat Ditukar (Al_{dd}) Tanah Masam.....	25
4.h	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap P-tersedia Pada Tanah Masam	27
4.i	Hubungan Dosis BHF Terhadap P-tersedia Tanah Masam	28
4.j	Pengaruh Campuran Senyawa Humik Dan Bentonit Terhadap C-organik Pada Tanah Masam	29
4.k	Hubungan Dosis BHF Terhadap C-organik Tanah Masam	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A1.	Nilai pH_{H_2O} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	36
A2.	Nilai pH_{KCl} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	36
A3.	Analisis Varians pH_{H_2O} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	36
A4.	Analisis Varians pH_{KCl} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	37
A5.	Uji Lanjut Dengan Uji Jarak Duncan 5 % (DMRT) pH_{H_2O} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	37
A6.	Uji Lanjut Dengan Uji Jarak Duncan 5 % (DMRT) pH_{KCl} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	37
A7.	Nilai Regresi Dan Korelasi pH_{H_2O} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	38
A8.	Nilai Regresi Dan Korelasi pH_{KCl} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	39
B1.	Nilai KTK Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	40
B2.	Analisis Varians KTK Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	40
B3.	Uji Lanjut Dengan Uji Jarak Duncan 5 % (DMRT) KTK Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	41
B4.	Nilai Regresi Dan Korelasi KTK Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	41
C1.	Al_{dd} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	42

C2.	Analisis Varians Al_{dd} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	42
C3.	Nilai Regresi Dan Korelasi Al_{dd} Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	43
D1.	P-tersedia Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	44
D2.	Analisis Varians P-tersedia Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	44
D3.	Uji Lanjut Dengan Uji Jarak Duncan 5 % (DMRT) P-tersedia Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	44
D4.	Nilai Regresi Dan Korelasi P-tersedia Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	45
E1.	C-organik (%) Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	47
E2.	Analisis Varians C-organik (%) Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	47
E3.	Uji Lanjut Dengan Uji Jarak Duncan 5 % (DMRT) C-organik (%) Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	47
E4.	Nilai Regresi Dan Korelasi C-organik (%) Tanah Masam Dengan Penambahan Senyawa Humik Dan Bentonit	48
F1.	Pengukuran pH Tanah	49
F2.	Pengukuran KTK Tanah	49
F3.	Pengukuran Al_{dd} Tanah	49
F4.	Pengukuran P-tersedia	49
F5.	Pengukuran C-organik	50