



**PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla*  
DENGAN MINERAL ZEOLIT TERHADAP SORPSI-DESORPSI FOSFOR  
PADA TANAH MASAM**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Aditya Rio Harista**  
**NIM 061510301074**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla*  
DENGAN MINERAL ZEOLIT TERHADAP SORPSI-DESORPSI FOSFOR  
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

**Aditya Rio Harista  
NIM 061510301074**

**JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.  
(Terjemahan Surat *Al-Baqarah* ayat 153)<sup>\*)</sup>

Jadilah Engkau orang yang mengajarkan ilmu, atau orang yang menuntut ilmu, atau orang yang mendengarkan ilmu, atau orang yang cinta kepada ilmu.  
Janganlah Engkau jadi orang yang kelima, nanti Engkau akan rusak.  
(Hadist Nabi SAW)<sup>\*\*)</sup>

“Selama kita bersungguh-sungguh, maka akan memetik buah yang manis. Segala keputusan hanya ditangan kita sendiri, kita mampu untuk untuk itu”<sup>\*\*\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1980. *Terjemahan Al Qur-an Secara Lafzhiyah Jilid I*. Jakarta : Yayasan Pembinaan Masyarakat Islam Al Hikmah.

<sup>\*\*)</sup> Wahyudi, Slamet. 1992. *Pengaruh Luas Lahan Garapan Terhadap Manajemen Produksi, Efisiensi, dan Pendapatan Usahatani Kedelai*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian, dipublikasikan.

<sup>\*\*\*)</sup> B.J Habibie. Ilmuwan dan Presiden Indonesia ke Tiga. Motto hidup beberapa tokoh terkenal - Kaskus - The Largest Indonesian Community.html diakses tanggal 24 Juni 2012.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Rio Harista

NIM : 061510301074

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “ Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Mineral Zeolit Terhadap Sorpsi-Desorpsi Fosfor 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, 31 Mei 2012

Yang menyatakan,

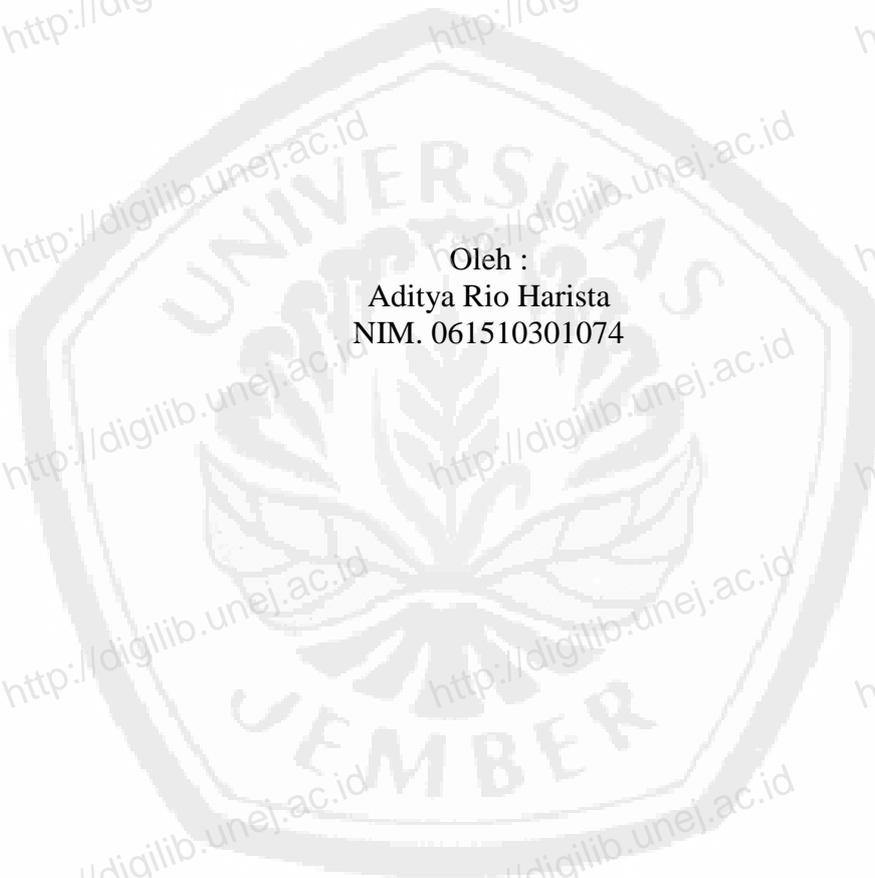
Aditya Rio Harista

NIM 061510301074

**SKRIPSI**

**PENGARUH CAMPURAN SENYAWA HUMIK ASAL *Azolla microphylla*  
DENGAN MINERAL ZEOLIT TERHADAP SORPSI-DESORPSI FOSFOR  
PADA TANAH MASAM**

Oleh :  
Aditya Rio Harista  
NIM. 061510301074



**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 Mineral Zeolit Terhadap Sorpsi-Desorpsi Fosfor Pada Tanah Masam “ , telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari, tanggal : Kamis, 07 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. Suyono, MS  
NIP. 194904011984031001

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP  
NIP. 196111101988021001

*Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal Azolla microphylla Dengan Mineral Zeolit Terhadap Sorpsi-desorpsi Fosfor Pada Tanah Masam (Effect Of The Application Of Humic Compounds Originated From Azolla microphylla Mixed With Zeolite On The Sorption-desorption Of Phosphorus In Acid Soil)*

**Aditya Rio Harista**

*Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Kandungan Aluminium (Al) yang tinggi pada tanah masam menyebabkan tanaman keracunan Al dan unsur fosfor (P) menjadi tidak tersedia. Dalam penelitian untuk meningkatkan ketersediaan P adalah dengan aplikasi campuran senyawa humik dan Zeolit. Senyawa humik berasal dari *Azolla microphylla*. Campuran senyawa humik dan Zeolit selanjutnya disebut ZHF (Zeolit Humik Fulvik). Tujuan penelitian ini untuk mengkaji perubahan karakteristik kimiawi dan efektifitas Sorpsi-desorpsi P pada tanah masam akibat pencampuran ZHF. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 2 ulangan. Perlakuan terdiri atas, (a) 10 g Tanah Masam (Kontrol), (b) 10 g Tanah Masam + 0 g ZHF + 1000 ppm P, (c) 10 g Tanah Masam + 1 g ZHF + 1000 ppm P, (d) 10 g Tanah Masam + 2 g ZHF + 1000 ppm P, (e) 10 g Tanah Masam + 3 g ZHF + 1000 ppm P. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ZHF dapat mempengaruhi karakteristik sifat kimia tanah masam yaitu, peningkatan nilai pH dari 4,19 menjadi 4,69, peningkatan nilai KTK dari 10,50 menjadi 45,80 me/100 g tanah, penurunan kandungan  $Al_{dd}$  dari 1,43 menjadi 0,85 me/100 g tanah, penurunan kandungan bahan organik dari 4,12 % menjadi 3,60%, serta Sorpsi-desorpsi P yang mengalami peningkatan dari 0 ppm P menjadi 197 ppm P.

Kata Kunci : Tanah Masam, Humik, *Azolla microphylla*, Zeolit, Sorpsi-desorpsi P

*Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal Azolla microphylla Dengan Mineral Zeolit Terhadap Sorpsi-desorpsi Fosfor Pada Tanah Masam (Effect Of The Application Of Humic Compounds Originated From Azolla microphylla Mixed With Zeolite On The Sorption-desorption Of Phosphorus In Acid Soil)*

**Aditya Rio Harista**

*Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember*

**ABSTRACT**

*The occurrence of Aluminium (Al) toxicity and low content of available Phosphorus (P) in acid soils due to the high content of active aluminium ( $Al_{da}$ ) of those soils. An effort to improve the availability of P could be conducted by using the application of the mixture of humic compounds originated from Azolla microphylla with Zeolite, which was known as Zeolite Humic Fulvic (ZHF). Purpose of the study to assess the effectiveness of the Sorption-desorption of P in acid soils. Laboratory experiments was conducted with five treatments of ZHF application using Completely Randomized Design (CRD) with two replications. The treatments consists of, (a) 10 g Acid Soil (Control), (b) 10 g Acid Soil + 0 g ZHF + 1000 ppm P, (c) 10 g Acid Soil + 1 g ZHF + 1000 ppm P, (d) 10 g Acid Soil + 2 g ZHF, (e) 10 g Acid Soil + 3 g ZHF + 1000 ppm P. Results of the experiments showed that application of ZHF can improve the characteristics of the chemical properties of acid soils, i.e : increased pH from 4,19 to 4,69; CEC from 10,50 to 45,80 me/100 g soil; decreased  $Al_{da}$  content from 1,43 to 0,85 me/100 g soil; decreased organic matter content from 4,12% to 3,60%, and increased sorption-desorption of P from 0 ppm P to 197 ppm P.*

*Key words : Acid soil, Humic, Azolla microphylla, Zeolit, Sorption-desorption P*

## RINGKASAN

**Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* Dengan Mineral Zeolit Terhadap Sorpsi-desorpsi Fosfor Pada Tanah Masam;** Aditya Rio Harista, 061510301074; 2006; 39 halaman; Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyebaran tanah masam di Indonesia cukup luas, sebagian besar terdapat di daerah luar pulau Jawa yang memiliki iklim basah seperti Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Dari sekitar 148 juta ha lahan kering di Indonesia, sebanyak 102,8 juta ha (69,4%) berupa tanah masam. Tanah-tanah masam, merupakan tanah yang sudah melapuk lanjut, memiliki problematika diantaranya : memiliki kesuburan yang rendah, pH rendah ( $< 4,5$ ), serta kandungan  $Al_{dd}$  yang tinggi. Kandungan  $Al_{dd}$  yang tinggi menyebabkan tanaman menjadi keracunan Al, dan Al dapat mengikat P (sorpsi P), sehingga menyebabkan P menjadi tidak tersedia. Untuk mengatasi masalah tersebut, antara lain dengan aplikasi penambahan bahan kapur ( $CaCO_3$ ), dolomite ( $CaMg$ ), atau dengan penambahan Bahan organik (B.O). Pada dasarnya bahan yang aktif dari bahan organik tersebut adalah senyawa humik. Sumber senyawa humik sangat banyak di alam, salah satunya berasal dari *Azolla microphylla*. Mengingat B.O atau senyawa humik tersebut mudah hilang atau terdegradasi, maka dilakukan pencampuran dengan lempung atau bahan mineral. Dalam penelitian ini digunakan mineral Zeolit. Salah satu sifat yang unik dari Zeolit adalah memiliki struktur yang berongga-rongga, sehingga diharapkan senyawa humik dapat masuk ke dalam struktur Zeolit dan saling berikatan serta dapat bertahan lama keberadaannya. Senyawa humik dan Zeolit yang sudah tercampur kemudian dinamakan Zeolit Humik Fulvik (ZHF), kemudian diaplikasikan pada tanah masam. Diharapkan senyawa ZHF tersebut dapat mengkelat  $Al_{dd}$  sehingga keberadaannya dapat menurun (berkurang), akibatnya desorpsi P akan meningkat dan P menjadi tersedia.

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap, yaitu : tahap penyiapan bahan, tahap pencampuran bahan dan inkubasi, tahap analisis laboratorium, dan analisis data. Tahap penyiapan bahan meliputi : (a) Pembuatan senyawa humik asal *Azolla*

*micophylla*, (b) Proses penyiapan Zeolit. Tahap pencampuran bahan dan inkubasi meliputi : (a) Pencampuran antara senyawa humik dengan Zeolit, yang kemudian dinamakan Zeolit Humik Fulvik (ZHF), (b) Pencampuran ZHF dengan tanah masam, (c) Inkubasi campuran selama 3 hari. Tahap analisis laboratorium, meliputi : (a) Pengukuran sifat kimia tanah masam, (b) Pengkajian sorpsi-desorpsi P. Tahap analisis data, meliputi : (a) Anova, (b) UJD (Uji Jarak Duncan) taraf 5%, (c) Uji Regresi dan Korelasi.

Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 1 faktor, yaitu dosis ZHF dan diulang sebanyak 2 kali. Metode penelitian meliputi : Pengkajian perubahan sifat kimia menggunakan : (a) Tanah masam (Kontrol), (b) Tanah masam + ZHF 1 g, (c) Tanah masam + ZHF 2 g, (d) Tanah masam + ZHF 3 g. Sedangkan pengkajian Sorpsi-desorpsi P menggunakan : (a) Tanah Masam (kontrol), (b) Tanah masam + ZHF 0 g + 1000 ppm P, (c) Tanah masam + ZHF 1 g + 1000 ppm P, (d) Tanah masam + ZHF 2 g + 1000 ppm P, (e) Tanah masam + ZHF 3 g + 1000 ppm P. Selanjutnya dilakukan inkubasi campuran selama 3 hari dan analisis laboratorium. Pengukuran/pengamatan sifat kimia meliputi analisis pH, KTK,  $Al_{dd}$ , Sorpsi-desorpsi P dan bahan organik tanah masam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : terjadi perubahan sifat kimia, meliputi perubahan nilai pH, KTK,  $Al_{dd}$ , Sorpsi-desorpsi P, dan bahan organik. Nilai pH tanah masam menunjukkan adanya perubahan, meliputi  $pH_{H_2O}$  maupun  $pH_{KCl}$ . Nilai  $pH_{H_2O}$  menunjukkan adanya peningkatan pada tiap perlakuan. Nilai pH tertinggi ditunjukkan pada dosis ZHF 3 g, yaitu 4,69 dan  $pH_{KCl}$  4,18. KTK menunjukkan adanya peningkatan, nilai KTK tertinggi ditunjukkan pada dosis ZHF 3 g yaitu 45,80 me/100 g tanah. Kandungan  $Al_{dd}$  menjadi turun pada dosis ZHF 3 g yaitu menjadi 0,85 me/100 g tanah. Sorpsi-desorpsi P meningkat pada dosis ZHF 3 g, yaitu 1197 ppm. Dan nilai Bahan organik menjadi turun pada dosis ZHF 3 g, yaitu 3,60 %

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Campuran Senyawa Humik Asal *Azolla microphylla* dengan Mineral Zeolit terhadap Sorpsi-desorpsi Fosfor 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 bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Dr. Ir. Marga Mandala, M.P selaku Ketua Jurusan Tanah yang telah memberikan dukungan kepada kami selama studi.
2. Dr. Ir. Bambang Setyobudi MS, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Herru Djatmiko, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan Dr. Ir. Suyono, MS selaku Dosen Penguji III yang telah meluangkan waktu, perhatian dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Kedua Orang tuaku, Budi Wahono dan Yuhartutik serta keluarga besarku baik di Jember, Papua, Trenggalek dan Tulungagung yang telah memberikan kasih sayang, restu, serta motivasi dan pengorbanan baik moril maupun materiil. Terima kasih atas doa serta dukungan yang tiada hentinya untukku hingga saat ini.
4. Rekan setim penelitianku Puji Harto Wahono, atas kerjasamanya selama penelitian.
5. Rekan-rekanku semua yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas dukungan, motivasi, waktu dan masukannya selama 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.

Jember, Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian</b>	
1.3.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Karakteristik Tanah Masam</b> .....	4
<b>2.2 Tanaman <i>Azolla microphylla</i></b> .....	4
<b>2.3 Senyawa Humik</b> .....	5
<b>2.4 Zeolit</b> .....	6
<b>2.5 Karakteristik Sifat Kimia Tanah</b>	
2.5.1 pH .....	8
2.5.2 Kapasitas Tukar Kation (KTK) .....	8
2.5.3 Aluminium dapat ditukar ( $Al_{dd}$ ) .....	9

2.5.4 Sorpsi-desorpsi P .....	10
2.5.5 Bahan organik .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Bahan dan Alat</b>	
3.1.1 Bahan .....	13
3.1.2 Alat .....	13
<b>3.2 Metodologi</b>	
3.2.1 Perancangan percobaan	
3.2.1.1 Pengkajian Sifat Kimia .....	13
3.2.1.2 Pengkajian Sorpsi-desorpsi P .....	14
3.2.2 Pelaksanaan Percobaan Penelitian	
3.2.2.1 Pengumpulan dan Pembuatan Ekstrak Senyawa Humik Asal <i>Azolla microphylla</i> .....	14
3.2.2.2 Penyiapan Mineral Zeolit .....	15
3.2.2.3 Pencampuran Zeolit dan Senyawa Humik (ZHF).....	15
3.2.2.4 Pencampuran ZHF dengan Tanah Masam .....	15
3.2.2.5 Analisis Laboratorium .....	16
<b>3.3 Analisis Data .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Hasil</b>	
4.1.1 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ dan $pH_{KCl}$ Tanah Masam.....	18
4.1.2 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) Terhadap Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah Masam .....	23
4.1.3 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) Terhadap Nilai Alumunium dapat ditukar ( $Al_{dd}$ ) Tanah Masam .....	26
4.1.4 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) Terhadap Nilai Fosfor Tersedia (P-tersedia) Tanah Masam .....	29

4.1.5 Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) Terhadap Nilai Bahan organik Tanah Masam .....	33
<b>BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1 Simpulan</b> .....	37
<b>5.2 Saran</b> .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN</b> .....	40



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ dan $pH_{KCl}$ Tanah Masam .....	18
4.2	Penambahan ZHF Terhadap Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah Masam .....	23
4.3	Penambahan ZHF Terhadap Nilai Alumunium dapat ditukar ( $Al_{dd}$ ) Tanah Masam .....	26
4.4	Penambahan ZHF Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P Tanah Masam .....	29
4.5	Penambahan ZHF Terhadap Nilai Bahan Organik Tanah Masam .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.a	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai pH Tanah Masam .....	19
4.b	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ Tanah Masam .....	20
4.c	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai $pH_{KCl}$ Tanah Masam .....	21
4.d	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai KTK Tanah Masam .....	23
4.e	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai KTK Tanah Masam .....	24
4.f	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai $Al_{dd}$ Tanah Masam .....	26
4.g	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai $Al_{dd}$ Tanah Masam .....	28
4.h	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P Tanah Masam .....	30
4.i	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P Tanah Masam .....	31
4.j	Pengaruh Penambahan ZHF Terhadap Nilai Bahan Organik Tanah Masam .....	33
4.k	Hubungan Antara Penambahan Dosis ZHF Terhadap Nilai Bahan Organik Tanah Masam .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ .....	40
A.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ .....	40
A.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5% Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ .....	40
A.4	Perhitungan Regresi Korelasi Linier Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ .....	41
B.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{H_2O}$ Nilai $pH_{KCl}$ .....	42
B.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{KCl}$ .....	42
B.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5 % Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{KCl}$ .....	42
B.4	Perhitungan Regresi Korelasi Linier Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $pH_{KCl}$ .....	43
C.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai KTK .....	44
C.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai KTK .....	44

C.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5% Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai KTK .....	44
C.4	Perhitungan Regresi Korelasi Linier Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai KTK .....	45
D.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $A_{1dd}$ .....	46
D.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $A_{1dd}$ .....	46
D.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5% Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $A_{1dd}$ .....	46
D.4	Perhitungan Regresi Korelasi Linier Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai $A_{1dd}$ .....	47
E.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P .....	48
E.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P .....	48
E.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5% Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P .....	48
E.4	Perhitungan Regresi Korelasi Polynomial Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Sorpsi-desorpsi P .....	49
F.1	Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Bahan Organik .....	51
F.2	Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Bahan Organik .....	51

F.3	Uji Jarak Duncan (UJD) Taraf 5% Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Bahan Organik .....	51
F.4	Perhitungan Regresi Korelasi Linier Pengaruh Penambahan Senyawa Humik dengan Zeolit (ZHF) pada Tanah Masam Terhadap Nilai Bahan Organik .....	52
G	Pengukuran pH .....	53
H	Pengukuran KTK .....	53
I	Pengukuran $A_{dd}$ .....	53
J	Penetapan Sorpsi-desorpsi P .....	54
K	Pengukuran Bahan Organik Metode Churmis .....	54

