



**PEMANFAATAN TENSIOMETER DAN HIGROMETER
DIGITAL LAPANGAN UNTUK MENENTUKAN
KURVA RETENSI AIR TANAH**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan
Untuk menyelesaikan program sarjana pada
program studi ilmu tanah fakultas pertanian
Universitas jember

Oleh

**Atta Ramdhan
NIM. 051510301148**

**JURUSAN TANAH FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

SKRIPSI BERJUDUL

**PEMANFAATAN TENSIOMETER DAN HIGROMETER
DIGITAL LAPANGAN UNTUK MENENTUKAN
KURVA RETENSI AIR TANAH**

Oleh:

**Atta Ramdhan
NIM. 051510301148**

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Cahyadi Bowo

Pembimbing Anggota : Ir. Niken Sulistyaningsih, MS

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: “**Pemanfaatan Tensiometer dan Higrometer Digital Lapangan Untuk Menentukan Kurva Retensi Air Tanah**”, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Senin
Tanggal : 13 Juni 2011
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji
Penguji 1,

Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 196103161989021001

Penguji 2,

Penguji 3,

Ir. Niken Sulistyaningsih
NIP. 195608221984032001

Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS
NIP. 195511131983031001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP
NIP. 19611110198802100

The Use of Digital Field Tensiometer and Soil Higrrometer In Detecting Soil Water Retention Curve. Atta Ramdhan (051510301148).
Department of Soil; Faculty of Agriculture, University of Jember.

Tensiometer is a tauting measuring device with a unit of ground water resulting from the measurement results are hPa. Higrrometer is a tool to measure the amount of content water in the soil. Soil water retention curve is the relationship between soil water tension (hPa Ψ) with volumetric water content (θ cm³. cm³) which describes the ability of soil to hold water a certain tauting. The purpose of this study to determine the pattern of soil water retention curve generated with pot press sensor ship and the pattern of retention curves based on sensor Gypsum and Zeolite.

Research was conducted by utilizing a digital sensor that has been made tensiogrrometer own earlier method used for data retrieval is with the installation of two different sensors on each ring, sensors tensiometer and higrrometer in 1 ring sample consisting of 4 ring sample with a uniform soil type namely inceptisol of $\Psi - \theta$ data were collected every 2 hours starting sample of low tauting to the highest, followed by the value of soil water content measurements obtained from sensors. The measurement result is displayed through an LCD monitor which units have been converted first.

The results showed Gypsum sensor tensiometer with pure material and mix Zeolites have tensiogravimetri retention curve pattern that is almost the same. These results indicated by the value NRMSE of 14,01% (for Gypsum) and NRMSE 5,01% (for Zeolit and Gypsum) These results show the sensor with amixture of Zeolite Gypsum tensiometer capable of measuring soil water tauting better than just Gypsum.

PRAKATA

Puji syukur hanya untuk Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, taufiq, rahmat dan hidayahNya sehingga penulisan karya ilmiah ini dapat disusun dan diselesaikan sesuai dengan waktu yang direncanakan. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Karya ilmiah tertulis dengan judul **“Pemanfaatan Tensiometer dan Higrometer Digital Lapangan Untuk Menentukan Kurva Retensi Air Tanah”** disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulisan Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Cahyoadi Bowo, Selaku dosen pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dan arahan hingga terselesaikannya karya ilmiah tertulis ini,
2. Ir. Niken Sulistyaningsih dan Ir. Subhan Arif Budiman. Sebagai dosen pembimbing anggota dan dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan masukan hingga tersusunnya karya ilmiah tertulis ini
3. Keluarga Besar HIMAHITA dan Soil Science 2005, yang telah banyak membantu memberikan semangat, inspirasi dan keceriaan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini,
4. Teman-teman seperjuangan dalam penelitianku, Doni Presila, Indah Rini dan semua yang satu penelitian dan satu bimbingan

Semoga karya ilmiah ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya, amin.

Jember, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sensor Tensiometer dan Higrometer	3

2.1.1	Sensor Tensiometer	3
2.1.2	Sensor Higrometer	4
2.1.3	Kurva Retensi Air Tanah	5
2.2	Jenis Tanah Penelitian	6
2.2.1	Tanah Inceptisol	6
2.3	Tekstur Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Air	7
2.3.1	Tekstur Tanah	7
2.3.2	Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Kadar Air	7
2.4	Konduktivitas Hidraulik dan Fungsi Empirik	8
2.4.1	Konduktivitas Hidraulik	8
2.4.2	Model Burdine	10
2.4.3	Model Mualem	11
BAB 3. METODE PENELITIAN		12
3.1	Waktu dan Tempat	12
3.2	Alat dan Bahan	12
3.3	Metode Kerja	12
3.3.1	Pembuatan Sensor Higrometer Digital	12
3.3.2	Pembuatan Sensor Tensiometer Digital	13
3.3.3	Standarisasi Sensor Higrometer dan Tensiometer	13
3.3.4	Pengukuran Karakteristik Fisika Tanah	13
3.4	Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1	Pengambilan Sampel Tanah	16
3.4.2	Validasi Pengukuran	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		18

4.1	Pembuatan Sensor Tensiometer dan Higrometer	18
4.1.1	Metode Pelapisan Plat dengan Resin	18
4.1.2	Sensor Higrometer	19
4.1.3	Sensor Tensiometer	20
4.1.4	Perbandingan Campuran Gypsum dan Zeolit	21
4.1.5	Komponen Elektronik	22
4.2	Nilai Uji Awal Sensor	24
4.2.1	Sensor Higrometer	24
4.2.2	Sensor Tensiometer Berbasis Gypsum	26
4.2.3	Sensor Tensiometer Campuran Zeolit	28
4.3	Persamaan yang Dipakai Untuk Sensor	30
4.3.1	Sensor Higrometer	30
4.3.2	Sensor Tensiometer	32
4.3.3	Sensor Tensiometer Campuran Zeolit	34
4.4	Karakteristik Sampel Tanah	37
4.4.1	Karakteristik Umum Sampel Tanah	37
4.4.2	Sifat Fisika Tanah	38
4.5	Kurva Retensi Air Tanah	40
4.5.1	Kurva Retensi Air Tanah	40
4.5.2	Kurva Retensi Tensiogravimetri	43
4.5.3	Kurva Retensi Tensiometer dan Campuran Zeolit	45
4.6	Simpangan Hasil Pengukuran	47
4.6.1	Sensor dengan Panci Tekan	47

4.6.2 Tensiohigrometer dan Panci Tekan	48
4.6.3 Tensiometer Berbasis Gips murni dan Campuran Zeolit . . .	49
4.7 Konstruksi Sensor Tensiometer dan Higrometer Digital	51
4.8 Tensiometer Konvensional	52
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Sensor Higrometer yang digunakan untuk penelitian	25
2.	Sensor Tensiometer berbasis Gypsum yang digunakan untuk pengukuran tegangan air tanah	27
3.	Sensor Tensiometer campuran Zeolit dan Gypsum yang digunakan untuk pengukuran tegangan air tanah	29
4.	Sifat fisik sampel tanah	38
5.	Nilai kadar air dan tegangan tensiohigrometer	41
6.	Nilai simpangan pengukuran antara sensor dengan panci tekan	47
7.	Nilai simpangan pengukuran tensiohigrometer	48
8.	Nilai simpangan pengukuran panci tekan	48
9.	Nilai simpangan pengukuran tensiometer berbasis Gypsum dan campuran Zeolit	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Konstruksi Plat	18
2.	Gambar rangkaian sensor higrometer, a). Sebelum diberi resin dan b). Setelah diberi resin	20
3.	Rangkaian sensor tensiometer a). gambar rangkaian dan b). Gambar sensor tensiometer	21
4.	Konstruksi Rangkaian LCD	23
5.	Uji Awal Sensor Higrometer untuk penentuan nilai SF	24
6.	Uji Awal Frekuensi Tensiometer berbahan dasar Gypsum	26
7.	Nilai Uji Awal Sensor Tensiometer yang berbahan dasar campuran Zeolit	28
8.	Kurva hubungan kadar air θ ($\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$) terhadap SF pada sampel tanah inceptisol, yang mempunyai nilai persamaan polinomial	30
9.	Kurva hubungan tegangan air tanah ψ (hPa) terhadap SF pada sampel tanah Inceptisol, yang mempunyai nilai persamaan exponential	32
10.	Hubungan tegangan air tanah ψ (hPa) terhadap SF (scale factor) pada Tanah Inceptisol, sensor tensiometer campuran Zeolit	34
11.	Profil sampel tanah	37
12.	Kurva hubungan antara kadar air θ ($\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$) terhadap tegangan air tanah ψ (hPa) pada sampel tanah Inceptisol	40

13. Kurva retensi $\theta - \psi$ tensiogravimetri dibanding panci tekan	43
14. Kurva retensi tensiometer campuran Gypsum dan Zeolit dengan tensiogravimetri	45
15. Aplikasi sensor tensiometer dan higrometer dilapangan	51
16. Tensiometer konvensional	52

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Hasil Pengamatan Tensiohigrometer Ring 1	56
2.	Data Hasil Pengamatan Tensiohigrometer Ring 2	58
3.	Data Hasil Pengamatan Tensiohigrometer Ring 3	60
4.	Data Hasil Pengamatan Tensiohigrometer Ring 4	62
5.	Data Hasil Pengamatan Higrometer Ring 1	64
6.	Data Hasil Pengamatan Higrometer Ring 2	65
7.	Data Hasil Pengamatan Higrometer Ring 3	66
8.	Data Hasil Pengamatan Higrometer Ring 4	67

DAFTAR SIMBOL

θ_v : Kadar Air Volumetris

θ_s : Kadar Air Jenuh

θ_d : Kadar Air Kering

ψ : Tegangan Air Tanah

K_s : Konduktivitas Hidraulik Jenuh