



**PEMANFAATAN TENSIO METER DIGITAL BERBASIS GIPSUM
DI LAPANGAN UNTUK PENGUKURAN TEGANGAN AIR TANAH**

SKRIPSI

Oleh:

**Doni Presila
NIM. 051510301157**

**JURUSAN TANAH FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PEMANFAATAN TENSIOMETER DIGITAL BERBASIS GIPSUM
DI LAPANGAN UNTUK PENGUKURAN TEGANGAN AIR TANAH**

SKRIPSI

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

Oleh

**Doni Presila
NIM. 051510301157**

**JURUSAN TANAH FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

SKRIPSI BERJUDUL

**PEMANFAATAN TENSIOMETER DIGITAL BERBASIS
GIPSUM DI LAPANGAN UNTUK PENGUKURAN
TEGANGAN AIR TANAH**

Oleh:

**Doni Presila
NIM. 051510301157**

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Cahyoadi Bowo

Pembimbing Anggota : Khairul Anam ST, MT

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Doni Presila**

NIM : 051510301157

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Ilmiah Tertulis berjudul **“Pemanfaatan Tensiometer Digital Berbasis Gypsum Di Lapangan Untuk Pengukuran Tegangan Air Tanah”** adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi maupun, serta bukan karya jiplakan. Penulis bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2011

Yang menyatakan,

Doni Presila
NIM. 051510301157

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: **“Pemanfaatan Tensiometer Digital Berbasis Gypsum Di Lapangan Untuk Pengukuran Tegangan Air Tanah”**, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 14 Juni 2011
Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji
Penguji 1,

Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 196103161989021001

Penguji 2,

Penguji 3,

Khairul Anam ST, MT
NIP. 197804052005011002

Dr. Ir Bambang Setyobudi, Ms
NIP194811251980031001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP
NIP. 196111101988021001

RINGKASAN

Pemanfaatan Tensiometer Digital Berbasis Gypsum Di Lapangan Untuk Pengukuran Tegangan Air Tanah. Doni presila (051510301157), Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Tensiometer merupakan alat pengukur tegangan air dalam tanah. Satuan yang dihasilkan dari pengukuran adalah hPa (hekto pascal). Gypsum merupakan bahan utama dalam pembuatan alat tensiometer yang memiliki material bersifat higroskopis. Tegangan air tanah secara konvensional diukur dengan menggunakan tensiometer keramik. Sensor tegangan air dimanfaatkan agar dapat diperoleh data yang lebih detil. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui uji sensor keramik tensiometer, mengetahui penggunaan dalam pengukuran tegangan air tanah dilapangan, dan menguji penggunaan tensiometer dalam pengukuran tegangan air dilapangan.

Sensor tensiometer memiliki tiga ring sampel, dimana pada masing masing ring terdapat 2 sensor, yaitu pada ring 1 berbahan (Gypsum-gypsum), ring 2 (Gypsum – Zeolit) dan ring 3 (Zeolit – zeolit) kedua sensor dalam 1 ring sama sama dihubungkan LCD untuk menghasilkan data yang seragam. Dengan menggunakan jenis sampel tanah Inceptisol. Data dikumpulkan setiap 24 jam, dari data yang terkumpul ditetapkan gambar grafik.

Hasil penelitian ini menunjukkan dari berbagai campuran arang dengan perbandingan 4, 8, 12 ,16, 20 gram dengan pemanasan gas elpiji, bahan yang paling baik digunakan adalah bahan arang 20 gram, karena peresapan airnya dikeramik lebih cepat. Sensor tensiometer dalam skala lapang memiliki nilai batas ukur 10000 hPa, karena apabila melebihi batas ukur tersebut sensor sudah tidak stabil. Mutu terbaik dari keramik telah diperoleh dengan menambahkan dari 20g arang/100g kaolin dan terpanasi dengan LPG, yang kemudian diuji untuk sensor selanjutnya. Hubungan matematis di antara SF dan tegangan air untuk sensor Zeolit Gips adalah: $\psi = 23953e^{-8.91SF}$ ($R^2 = 0.727$).

SUMMARY

The Use of Gypsum Based Digital Tensiometer On Field for Determining Soil Water Tension. Doni presila. Soil Science. Faculty of Agriculture. Jember University.

Ceramic cup tensiometer is the mostly used instrument in determining soil water tension (SWT) in laboratory as well as in field work, beside gipsblock. The objective of the experiment was to: (a) produce ceramic candle which fulfilled technical requirements in measuring field SWT, and (b) combine it with gypsum and zeolite in the form of Powder Matrix Sensor (PMS) for field measurement of the SWT. Analysis has been done for (a) porosity of the ceramic candle, (b) sensitivity of sensor made of gypsum and gypsum-zeolite. Ceramic candle made of Kaolin clay mixed with husk charcoal with treatments 4, 8, 12, 16, and 20 g/100g Kaolin. All treatments were heated with earth oil versus Liquid Petroleum Gas (LPG). Laboratory experiment has been carried out with ring packed Inceptisols. Sensors inserted to the ring for collecting soil water tension data. The best quality of ceramic cup has been obtained with adding of 20g charcoal/100g kaolin and heated with LPG, which are then has been used for further tested sensors. Mathematical relationship between SF and water tension for Gypsum-Zeolite sensors were: $\psi = 23953e^{-8.915F}$ ($R^2 = 0.727$).

Keywords: Gypsum, Zeolite, ceramic cup, tensiometer

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.

Karya ilmiah tertulis dengan judul **“PEMANFAATAN TENSIOMETER DIGITAL BERBASIS GIPSUM DI LAPANGAN UNTUK PENGUKURAN TEGANGAN 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. Khairul Anam ST, MT dan Ir Subhan Arif Budiman. Sebagai dosen pembimbing anggota dan dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan masukan hingga tersusunnya karya ilmiah tertulis ini
3. Seluruh Keluarga Besar di Jember Nano Efendi dan Sri Niswati yang dengan susah payah berjuang untuk membiayai seluruh kebutuhan kuliah dari awal hingga selesai.
4. Keluarga Besar HIMAHITA, Soil Science 2005, teman-teman seperjuangan dalam penelitianku, Atta Ramdan, Indah Rini yang telah banyak membantu memberikan semangat, inspirasi dan keceriaan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

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

Jember, Juni 2011

Penulis

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi pembuatan keramik.....	15
2.	Hasil uji resapan air dan udara sensor keramik.....	16
3.	Jumlah resapan air melalui pori keramik ketinggian 100 cm.....	19
4.	Karakteristik fisik tanah hasil analisis laboratorium	26

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rangkaian LCD pada tensiometer	5
2.	Bentuk IC 555 dalam tensiometer.....	7
3.	Bentuk LCD Tensiometer	8
4.	Penggunaan sensor tensiometer digital.....	10
5.	Gambar keramik tensiometer.....	13
6.	Gambar bentuk keramik tensiometer	14
7.	Gambar uji resapan keramik.....	17
8.	Grafik uji resapan air dan pengusiran udara.....	18
9.	Gambar Standarisasi dilaboratorium.....	21
10.	Grafik standarisasi sensor tensiometer.....	22
11.	Gambar sampel tanah.....	24
12.	Gambar profil tanah inceptisol.....	25
13.	Grafik jumlah kumulatif infiltrasi.....	27
14.	Gambar penggunaan sensor tensiometer	29
15.	Grafik hubungan frekuensi dengan tegangan	30
16.	Grafik hubungan frekuensi dengan SF.....	32
17.	Grafik hubungan rata rata sensor antara tegangan dengan SF.....	33
18.	Gambar aplikasi tensiometer dilapangan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Konduktivitas Hidraulik.....	38
2.	Hubungan frekuensi dengan tegangan.....	39
3.	Hubungan frekuensi dengan tegangan.....	42

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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	4
2.1 Tensiometer.....	4
2.2 Tensiometer Gipsblock.....	4
2.3 <i>Intergrated Circuit (IC)</i>	7
2.4 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>) Tensiometer	7
2.5 Jenis Tanah Penelitian	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Kerja	10

3.4	Identifikasi Karakteristik Sensor	11
3.4.1	Pengukuran Standarisasi Sensor Standarisasi	11
3.4.2	Pengukuran Sensor Tensiometer	11
3.4.3	Penggunaan Sensor Tensiometer Digital	12
3.5	Pengukuran karakteristik Fisika tanah.....	12
3.5.1	Tekstur tanah	12
3.5.2	Kadar air	13
3.5.3	Berat volume (BV).....	13
3.5.4	Berat Jenis Partikel (BJP).....	13
3.5.5	Analisa Data	13
BAB 4.	PEMBAHASAN	16
4.1	Pembuatan Sensor Keramik	16
4.2	Porositas Keramik	18
4.4	Standarisasi Sensor Tensiometer.....	24
4.5	Karakteristik Sampel Tanah yang di uji	26
4.6	Pengukuran tensiometer.....	32
4.7	Kontruksi Sensor Tensiometer	38
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42