

ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH GAMBUT
DI DAERAH INDERALAYA



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menempuh Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Serampura

Oleh:

SEPTIANI MULIAWATI

03111001031

Dosen Pembimbing :

- I. YULINDASARI, ST., M.ENG.
- II. RATNA DEWI, ST., MIT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SERAMPURA
2015

31.407

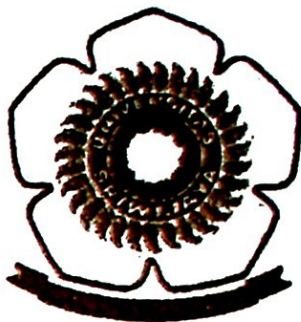
Sep

9

2015

29102/296004

**ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH GAMBUT
DI DAERAH INDERALAYA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

SEPTIANI MULIAWATI

03111001031

Dosen Pembimbing :

I. YULINDASARI, ST., M.ENG.

II. RATNA DEWI, ST., MT.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SEPTIANI MULIAWATI
NIM : 03111001031
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Laporan : “ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH
GAMBUT DI DAERAH INDERALAYA”

Inderalaya, Juli 2015

Ketua Jurusan,

Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 19600701 198710 2 001



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SEPTIANI MULIAWATI
NIM : 03111001031
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Laporan : “ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH
GAMBUT DI DAERAH INDERALAYA”

Inderalaya, Juli 2015
Dosen Pembimbing I

Yulindasari, S.T., M.Eng.

NIP. 19790722 200912 2 003



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SEPTIANI MULIAWATI
NIM : 03111001031
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Laporan : “ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH
GAMBUT DI DAERAH INDERALAYA”

Inderalaya, Juli 2015

Dosen Pembimbing II

Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 19740615 200003 2 001

ANALISA PARAMETER KONSOLIDASI TANAH GAMBUT DI DAERAH INDERALAYA

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perilaku pemampatan tanah gambut pada tanah gambut tidak terganggu di dua lokasi Inderalaya, yaitu Bumi Inderalaya Permai dan Palembang dengan melakukan percobaan konsolidasi. Percobaan konsolidasi dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat uji *oedometer*. Tanah gambut memiliki kadar air yang tinggi (409,087%) dengan angka pori (6,483) dan dikategorikan sebagai H₄ berdasarkan skala Von Post untuk lokasi Bumi Inderalaya Permai. Sedangkan kadar air untuk lokasi Palembang bernilai (423,701%) dengan angka pori yang tinggi (6,558) dan dikategorikan sebagai H₅ berdasarkan skala Von Post. Parameter konsolidasi seperti c_v dan c_a didapatkan dengan menggunakan Kurva Akar Waktu Taylor dan Kurva Log Waktu Cassagrande, sementara Kurva e-log p diplotkan untuk menentukan nilai c_c . Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa tanah gambut berserat memiliki indeks kompresi yang tinggi, c_c (4,358) tetapi pemampatan sekunder yang rendah c_a (0,129). Nilai dari c_a / c_c didapatkan 0,079, sedangkan untuk lokasi Palembang memiliki indeks kompresi yang tinggi, c_c (3,852) tetapi pemampatan sekunder yang rendah c_a (0,159). Nilai dari c_a / c_c didapatkan 0,101. Nilai rata-rata c_v untuk lokasi Bumi Inderalaya Permai adalah 3,49 m²/tahun dan untuk lokasi Palembang adalah 4,936 m²/tahun. Penurunan konsolidasi primer terjadi sebesar 85 cm ketika waktu konsolidasi primer 90% selama 1,516 tahun, sedangkan penurunan konsolidasi sekunder terjadi hanya 9,6 cm. Jadi, penurunan konsolidasi primer lebih signifikan dibandingkan dengan penurunan konsolidasi sekunder.

Kata kunci : tanah gambut, pemampatan, *oedometer*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kemurahanNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Analisa Parameter Konsolidasi Tanah Gambut di Daerah Inderalaya”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Stara-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, seperti halnya kata pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak”, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada Bapak dan Ibu tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Yulindasari S.T., M.Eng. dan Ibu Ratna Dewi S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Yulindasari, S.T., M.Eng. dan Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

7. Harta yang paling berharga yaitu Ibu, Bapak, dan Abang serta seluruh keluarga terimakasih atas doa dan semangatnya.
8. Rekan sepenanggung dalam penelitian ini, Ridho, Bujangga, Aisyah, dan Dita.
9. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2011 Universitas Sriwijaya, yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
10. Semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Amin.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, namun usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Inderalaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Laporan TA.....	ii
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Permasalahan.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Inderalaya	5
2.3. Tanah Gambut.....	6
2.3.1. Klasifikasi Tanah Gambut.....	6
2.3.2. Sifat Tanah Gambut.....	9
2.4. Teknik Pengambilan Sampel	14
2.5. Penurunan dan Pemampatan Tanah	15
2.6. Pemampatan Tanah Gambut	17
2.7. Estimasi Tekanan Sekunder	18
2.8. Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal (Cv)	19
2.8.1. Metode Cassagrande (Log-Waktu).....	20
2.8.2. Metode Taylor (Akar Waktu)	21
2.9. Teori Lain	22
2.9.1. Model Reologi Gibson dan Lo	22
2.9.2. Metode untuk Menentukan Parameter Empiris	23

2.10. Uji Konsolidasi.....	24
2.11. Penurunan Konsolidasi	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Umum	31
3.2. Studi Literatur	32
3.3. Pekerjaan Lapangan	32
3.3.1. Prosedur untuk Pengambilan Sampel Tanah Gambut	33
3.4. Pekerjaan Laboratorium	35
3.4.1. Pengujian Soil Propertis	35
3.5. Pembuatan Benda Uji	36
3.6. Pengujian Konsolidasi	38
3.7. Analisa Data	41
3.8. Kesimpulan dan Saran	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil Pengujian Parameter Tanah	42
4.1.1. <i>Soil Properties</i> Tanah Gambut	42
4.1.2. Hasil Pengujian SEM	44
4.1.3. Jenis Tanah Gambut	45
4.2. Penurunan Konsolidasi Primer	47
4.3. Pemampatan Sekunder	47
4.4. Tingkat Waktu Konsolidasi Primer	49
4.5. Perhitungan Penurunan	50
BAB V PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel II.1. Klasifikasi Tanah Gambut	7
Tabel II.2. Nilai – Nilai Berat Jenis Butiran Tanah (Gs)	11
Tabel IV.1. Hasil Pengujian Sifat-Sifat Fisis Tanah Gambut	42
Tabel IV.2. Jenis Tanah Gambut	45
Tabel IV.3. Nilai Rekap dari c_a untuk Setiap Tekanan	48
Tabel IV.4. Nilai Rekap dari c_v untuk Setiap Tekanan	49
Tabel IV.5. Rekap Nilai dari c_a dan c_v untuk Setiap Tekanan	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar II.1. (a) Peta Penyebaran Tanah Gambut di Ogan Ilir	5
(b) Peta Persebaran Tanah Gambut di Inderalaya	5
Gambar II.2. Contoh Sampel menggunakan SEM	14
Gambar II.3. Kurva Konsolidasi	16
Gambar II.4. Kurva Konsolidasi Menentukan Koefisien Kompresi Sekunder	18
Gambar II.5. Grafik Cassagrande (Log-Waktu)	21
Gambar II.6. Metode Taylor (Akar Waktu)	22
Gambar II.7. Model Reologi Gibson dan Lo	23
Gambar II.8. Sektsa Alat <i>Oedometer</i>	24
Gambar II.9. Tipe Penurunan Sekunder	28
Gambar II.10. Grafik $e-p'$ Tes <i>Oedometer</i>	29
Gambar II.11. Grafik $e-\log p'$ Tes <i>Oedometer</i>	29
Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar III.2. Peta Lokasi Sampel Tanah Gambut	33
Gambar III.3. Penggalian Sampel Tanah.....	33
Gambar III.4. Pengambilan Sampel Tanah.....	34
Gambar III.5. Pemotongan Dasar Sampel	34
Gambar III.6. Sampel Tanah	35
Gambar III.7. Pengambilan Benda Uji	37
Gambar III.8. Pengeluaran Benda Uji	37
Gambar III.9. Alat Uji Konsolidasi.....	38
Gambar III.10. Waktu Pengujian Konsolidasi	39
Gambar IV.1.(a) Tekstur Tanah Gambut Berserat Daerah Bumi Inderalaya Permai	45
(b)Tekstur Tanah Gambut Berserat Daerah Palembang	45
Gambar IV.2. Grafik Hubungan c_α dengan Setiap Tekanan	48
Gambar IV.3. Grafik Hubungan c_v dengan Setiap Tekanan	49
Gambar IV.4. Analisis Hipotesis dari Penurunan Konsolidasi	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Block Sampling
- Lampiran B₁ : Indeks Propertis Tanah
- Lampiran B₂ : SEM
- Lampiran C₁ : Tabel dan Grafik Pengujian Konsolidasi
- Lampiran C₂ : Perhitungan Pengujian Konsolidasi
- Lampiran D : Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inderalaya merupakan ibukota dari Kabupaten Ogan Ilir yang berjarak 32 Km dari Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia. Kabupaten Ogan Ilir memiliki wilayah daratan sebesar 65% serta wilayah berair dan rawa-rawa sebesar 35%. Wilayah Ogan Ilir merupakan hamparan dataran rendah berawa yang sangat luas dan bertopografi datar sampai bergelombang dengan ketinggian sampai 14 meter dari permukaan air laut. Derajat keasaman tanah berkisar antara pH 4,0 sampai pH 6,0 sehingga sebagian besar dari wilayah tersebut memiliki lahan gambut (Moh, Jib, 2015). Kabupaten Ogan Ilir memiliki lahan gambut terbesar kedua di Sumatera Selatan dengan luas 63.503 hektar (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2010).

Tanah gambut (*peat soil*) merupakan tanah yang mengandung bahan organik dalam jumlah yang besar sehingga mempengaruhi sifat rekayasa tanah tersebut. Dengan demikian, sistem klasifikasi tanah berbeda dengan tanah lempung (Waruwu, 2012). Tanah gambut sebagian besar terdiri dari residu organik (lebih dari 75%) dari akumulasi dekomposisi parsial sisa-sisa berbagai tanaman di beberapa jenis ekosistem di mana air berlimpah. Tanah gambut mempunyai kandungan air yang sangat besar sehingga dapat dikatakan bahwa salah satu struktur utama pembentuk tanah gambut adalah air. Persentase kadar air pada lahan gambut bisa mencapai 200-700% (Huat, 2004).

Karakteristik dan perilaku tanah gambut di lokasi yang satu berbeda dengan tanah gambut di lokasi yang lain. Tanah gambut mempunyai sifat yang kurang menguntungkan bagi konstruksi bangunan sipil sebab mempunyai kadar air tinggi, kemampuan dukung rendah, dan pemampatan tinggi (Bowles, 1989). Hal ini menuntut perlunya pengujian tanah tersebut terhadap beberapa parameter, salah satunya adalah konsolidasi.

Konsolidasi adalah suatu proses pengurangan volume secara perlahan-lahan pada tanah jenuh sempurna dengan permeabilitas rendah akibat pengaliran sebagian air pori. Proses tersebut berlangsung terus sampai kelebihan tekanan air pori yang disebabkan oleh kenaikan tegangan total telah benar-benar hilang. Proses

3. Pengujian *physical properties* dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, *chemical properties* dilakukan di Laboratorium Kimia Biologi dan Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dan pengujian SEM dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Sriwijaya.
4. Pengujian *mechanical properties* yakni pengujian konsolidasi dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini akan dibagi menjadi 5 bab dengan pembahasan sebagai berikut :

1. Bab I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup permasalahan, dan sistematika penulisan.

2. Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian.

3. Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisa data. Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan, dan kendala-kendala yang akan dihadapi di lapangan.

4. Bab IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai analisis data pengujian dan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

5. Bab V PENUTUP

Berisikan kesimpulan yang logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya, yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E. 1989. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah*. Erlangga, Jakarta.
- Dhowian, A.W. dan Edil, T.B. 1980. *Consolidation of Behavior of Peat*. *Geotechnical Testing Journal*, Vol. 3, No. 3, pp. 105-140.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. Provinsi Sumatera Selatan. 2010. *Laporan Tahunan*, Palembang.
- Endah, N., dan Eding, I.I. 1999. Aplikasi Model "Gibson dan Lo" Untuk Tanah Gambut Berserat di Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil, ITB*: Vol. 6, No. 1, Bandung.
- Endah, N., dan Eding, I.I. 2000. Pengaruh Rasio Penambahan Beban Terhadap Perilaku Pemampatan Tanah Gambut Berserat Asal Riau dan Usulan Metode Hardin Untuk Prakiraan Pemampatannya, *Majalah IPTEK*, Vol. II, No. 2, ITS, Surabaya.
- Farni, Indah. 1996. Studi Eksperimental Pemampatan dan Kekuatan Geser Tanah Gambut Jambi Setelah Mengalami Pemampatan Awal. Tesis Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Furstenberg, A, dan Lechowicz, Z. 1983. *Effectiveness of Vertical Drains in Organic Soils*. *Proceeding of the Eight European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering*, Helsinkin, pp. 661-616.
- Gabrys, Katarzyna. 2010. *The Analysis Of Consolidation In Organic Soils*. *Research Articles Of Warsaw University Of Life Sciences*, Polandia.
- Gibson, R.E. dan Lo, K.Y., *A Theory of Consolidation of Soil Exhibiting Secondary Compression*. *Acta Polytechnica Scandinavia*, Ci. 10296, pp. 1-16.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Mekanika Tanah II*. Edisi Kelima. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Holtz, R.D. dan Kovacs, W.D. 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering*, Printice Hall Inc.
- Huat, B.B., Asadi, A., and Kazemian, S., 2004. *Experimental Investigation on Geomechanical Properties of Tropical Organic Soils and Peat*. *American Journal of Engineering and Applied Science*, 184-188.
- Irsyam, Masyhur. 2000. *Perilaku dan Cara Mempraktikan Pemampatan Tanah Gambut*. Pusat Pelatihan MBT, Bandung.
- Mac Farlane. 1969. *A Review of The Engineering Characteristics of Peat*. *Journal Of Soil Mechanics and Foundations Division*, SM-1, pp 21-35.
- Moh Jib. 2015. Keadaan Wilayah Kabupaten Ogan Ilir. <http://www.oganilirkab.go.id/p/potensi-daerah.html>.

- Muslikah, Siti. 2011. Studi Degradasi Tanah Gambut Oleh Mikroorganisme Untuk Proses Konsolidasi Tanah. Thesis Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok.
- Ngurah, Gusti. 2010. Korelasi Rate Dengan Kadar Organik Pada Test Konsolidasi Metode Constant Rate Of Strain. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar.
- Oemar Bakrie, Nurly Gofar, dan Ratna Dewi. 2010. Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Rahayu, Tanjung. 2012. *Analisis Pemampatan Sekunder pada Tanah Gambut Jambi dengan Metode Gibson-Lo*, Jurnal Konstruksia Vol. 4 No.1, Jakarta.
- Terzaghi, K. 1925. *Principles of Soil Mechanics*. Engineering News Record, Vol 25.
- Ting, B.T. 2006. *Estimation Of Consolidation Settlement Of Fibrous Peat*, Thesis Universiti Teknologi Malaysia.
- Von Post, L. 1992. *Sveriges Geologiska Undersoknings Torvinventering Och Nagre av Dess Hittills Vunna Resultat*. Sv. Mosskulturfor. Tidskr. 1:1-27.
- Waruwu, Aazokhi. 2012. Perilaku Pemampatan Tanah Gambut Berserat. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Medan Vol. 26. No. 1, Medan.
- ASTM, American Society for Testing & Material, Philadelphia, USA.
- ASTM D Annual Book. 1985. *Standard Classification of peat Samples by Laboratory Testing (D4427-84)*, Google.