

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG PLASTIK SEBAGAI  
BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH  
LEMPUNG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana**

**Oleh :**

**PRAGANDA SATRYA PAMUNGKAS**

**15.21.118**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG PLASTIK SEBAGAI  
BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH  
LEMPUNG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana**

Oleh :

**FRAGANDA SATRYA PAMUNGKAS**

**15.21.118**



**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2019**



**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG PLASTIK  
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT  
TIMBUNAN TANAH LEMPUNG**

Oleh:

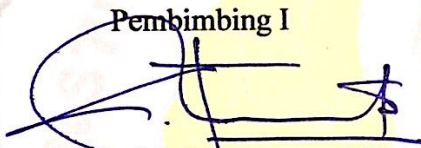
**PRAGANDA SATRYA PAMUNGKAS**

**15.21.118**

**Telah disetujui oleh pembimbing  
Pada tanggal 12 Agustus 2019**

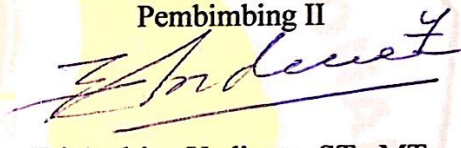
Menyetujui, Dosen  
Pembimbing

Pembimbing I



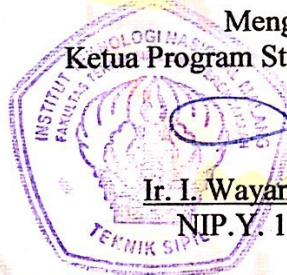
**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Pembimbing II



**Eri Andrian Yudianto, ST., MT.**  
NIP. Y. 1030300380

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



**Ir. I. Wayan Mundra, MT**  
NIP.Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG PLASTIK  
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT  
TIMBUNAN TANAH LEMPUNG**

**Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi  
Jenjang Stara (S-1) Pada Tanggal ... Agustus 2019 Dan Diterima Untuk  
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun oleh :**

**PRAGANDA SATRYA PAMUNGKAS**

**15.21.118**

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji I**

**Ir. A. Agus Santosa, MT.  
NIP. 1018700155**

**Dosen Penguji II**

**Mohammad Erfan, ST., MT.  
NIP. Y. 1031500508**

**Disahkan oleh :**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**

**Sekretaris Program Studi**

**Ir. I. Wayan Mundra, MT  
NIP. Y. 1018700150**

**Mohammad Erfan, ST., MT.  
NIP. Y. 1031500508**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2019**



## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Praganda Satrya Pamungkas  
NIM : 15.21.118  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

### **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG PLASTIK**

### **TERHADAP TANAH LEMPUNG SEBAGAI BAHAN TIMBUNAN**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal70).

Malang, 18. Oktober 2019

Yang membuat pernyataan,



**PRAGANDA SATRYA P.**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

**Alhamdulillahirabbil alamin segala puji syukur  
kehadirat Allah SWT**

**Karya Skripsi ini kupersembahkan kepada kedua orang tua saya dan kedua kakak saya. Keempat sosok yang menjadi inspirator dan motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendoakan serta menyayangi. Terima kasih ya Allah engkau telah memberikan aku kesempatan untuk hadir di antara keempat malaikatmu ini.**

**Dan juga orang spesial di sampingku, Ranissa Suyatno yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, terima kasih doa dan cerewetmu selama ini sudah berbuah manis, you're the best!**

**Terima kasih kepada para Bapak Ibu Dosen yang tiada pernah lelah dalam mencurahkan segala ilmunya untuk membimbingku**

**Untuk sahabat-sahabatku terutama kepada Ayo Ngopi Reborn yaitu Raka, Tyo, Nendro, Riza, Rahmad, Happy, Apip. Terima kasih atas waktu kalian semua dan kekompakkan kalian semua, canda tawa kalian yang telah kalian berikan selama ini, dukungan yang tidak bisa digambarkan dengan kata-kata, saya tidak akan melupakan kalian semuanya**

**Terima kasih buat semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini**

**Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada kita semua  
Amin**



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Ada pun tujuan dari Laporan Skripsi ini agar kami sebagai mahasiswa Teknik Sipil dapat mengetahui penelitian tentang *“Pengaruh Penambahan Serat karung plastik Sebagai Bahan Campuran Untuk Memperkuat Timbunan Tanah Lempung”* dan salah satu prasyarat dalam kegiatan akademis di Institut Teknologi Nasional Malang.

Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, namun berkat petunjuk dan bimbingan dari semua pihak yang telah membantu penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Sehubungan dengan hal tersebut pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan anugerah-Nya.
2. Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
4. Ir. Wayan Mundra, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
5. Ir. Eding Iskak Imanato, MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
6. Eri Andrian Yudianto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
7. Orangtua yang selalu memberi dukungan.
8. Seluruh pihak dan teman - teman yang telah membantu penulis.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan, akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Agustus 2019

Penulis

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Ada pun tujuan dari Laporan Skripsi ini agar kami sebagai mahasiswa Teknik Sipil dapat mengetahui penelitian tentang “*Pengaruh Penambahan Serat Karung Plastik Sebagai Bahan Campuran Untuk Memperkuat Timbunan Tanah Lempung*” dan salah satu prasyarat dalam kegiatan akademis di Institut Teknologi Nasional Malang.

Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan anugerah-Nya.
2. Rektor Institute Teknologi Nasional Malang.
3. Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institute Teknologi Nasional Malang.
4. Kepala Jurusan Teknik Sipil Institute Teknologi Nasional Malang.
5. Ir. Eding Iskak Imanato, MT. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
6. Eri Andrian Yudianto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
7. Orangtua yang selalu memberi dukungan.
8. Seluruh pihak dan teman - teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan, akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang,      Agustus 2019

Penulis



# **PENGARUH PENAMBAHAN POTONGAN KARUNG PLASTIK SEBAGAI BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMPERKUAT TIMBUNAN TANAH LEMPUNG**

**Oleh : Praganda Satrya Pamungkas**

*Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

*Email : [gandasatrya@gmail.com](mailto:gandasatrya@gmail.com)*

Dosen Pembimbing 1 : Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Dosen Pembimbing 2 : Eri Andrian Yudianto, ST, MT

## **ABSTRAK**

Terbatasnya lahan untuk pembangunan yang diperlukan mengakibatkan tidak dapat dihindarinya pembangunan di atas tanah lempung seperti tanah yang ada di Indonesia. Oleh karena itu, sangat penting untuk mencampurkan bahan tambahan sebagai campuran ke dalam tanah lempung tersebut untuk meningkatkan kualitas daya dukung tanah pada tanah lempung. Karena banyaknya permintaan karung plastik, limbah karung plastik menjadi semakin banyak, maka peneliti mencoba untuk memanfaatkan serat karung plastik tersebut sebagai bahan campuran pada tanah lempung benda uji. Dengan mencampurkan potongan serat karung plastik ke dalam tanah lempung, diharapkan tanah lempung campuran serat karung plastik tersebut dapat meningkatkan kepadatan tanah dan dapat memperkuat kuat geser tanah.

Studi ini meliputi, studi literatur dan penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah ITN Malang pada tanggal 7 April – 19 Juli 2019. Tanah benda uji dalam penelitian ini berasal dari Ds. Argotirto, Kec. Sumbermanjing Wetan, Kab. Malang dan bahan campuran potongan serat karung plastik sepanjang  $\geq 1\text{cm} - \leq 3\text{cm}$  dengan variasi kadar campuran; 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dari berat total tanah saat kadar air optimum. Penelitian ini meliputi pengujian sifat fisik dan sifat teknis. Pengujian sifat fisik meliputi; Kadar Air Tanah Asli ( $w$ ), Berat Jenis ( $G_s$ ), Analisa Saringan, Analisa Hidrometer, Uji Plastisitas ( $LL$ ,  $PL$ ,  $SL$ ), Tingkat Pengembangan, dan Tingkat Keaktifan ( $Activity$ ). Pengujian sifat teknis meliputi; *Compaction Standard* dan *Modified, Triaxial UU*, dan *Unconfined Compression*, masing-masing pengujian terdiri dari 3 sampel. Dengan dibantu uji hipotesis data untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak adanya pengaruh dalam pengujian tanah lempung campuran serat karung plastik tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian, tanah benda uji penelitian tersebut termasuk dalam tanah MH (*Lanau anorganik atau pasir halus diatomac, atau lanau diatomac, lanau yang elastis*). Nilai hasil pengujian campuran serat karung plastik cenderung meningkat dibandingkan tanah tanpa campuran. Nilai tertinggi untuk bahan timbunan mendapatkan prosentase kadar campuran serat karung plastik sebanyak 3% pada pengujian *Modified Compaction* sebesar;  $1,528\text{g/cm}^3$ , dengan nilai kadar air ( $w$ ) sebesar; 26,89%. Pada pengujian *Triaxial UU*, mendapatkan nilai Kohesi ( $c$ ) sebesar;  $0,350\text{kg/cm}^2$ , dengan nilai Sudut Geser ( $\phi$ ) sebesar;  $6,277^\circ$  pada kadar campuran 3%. Dan pada pengujian *Unconfined Compression*, mendapatkan nilai Tegangan Normal ( $q_u$ ) sebesar;  $0,681\text{kgf/cm}^2$  pada kadar campuran 1%.

Kata kunci : timbunan, tanah lempung, serat karung plastik, pengaruh karung plastik terhadap tanah.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii

### **BAB I PENDAHULUAN**

2.1 Latar Belakang .....	1
2.2 Identifikasi Masalah .....	2
2.3 Rumusan Masalah .....	3
2.4 Tujuan Penelitian .....	3
2.5 Batasan Masalah .....	4
2.6 Manfaat Penelitian .....	4
2.7 Hipotesis Penelitian .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Tanah.....	9
2.3 Tanah Lempung .....	11
2.3.1 Jenis mineral Lempung.....	11
2.4 Klasifikasi Tanah <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i> .....	14
2.5 Pengujian Sifat Fisik dan Teknis Tanah Lempung .....	18
2.5.1 Kadar Air ( <i>Water Content</i> ) .....	19
2.5.2 Berat Jenis ( <i>Specific Gravity</i> ) .....	19
2.5.3 Analisa Ukuran Butiran Tanah Hidrometer.....	20
2.5.4 Plastisitas Tanah .....	20
2.5.5 Pemadatan Tanah.....	24
2.6 Kuat geser tanah .....	25
2.7 Pengujian Sifat Teknis Kuat Geser Tanah .....	27
2.7.1 <i>Unconfined Test</i> .....	27

2.7.2 <i>Triaxial Test</i> .....	28
2.7.3 Direct Shear Test .....	31
2.7.4 Identifikasi Tidak Langsung .....	33
2.8 Serat karung plastik .....	30
2.9 Pengolahan Data Penelitian .....	31
2.10 Hipotesis Penelitian.....	37
2.11 Uji – F (Pengujian Secara Simultan) .....	38

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Operasional Penelitian .....	40
3.2 Tahap Studi .....	40
3.3 Rancangan Penelitian .....	40
3.4 Peralatan Pengujian .....	41
3.5 Benda Uji .....	41
3.5.1 Pengujian Sifat Fisik.....	42
3.5.2 Pengujian Sifat Teknis.....	42
3.6 Data Penelitian .....	43
3.7 Metode Pencampuran Benda Uji dengan Bahan Campuran.....	43
3.8 Prosedur Pengujian .....	44
3.9 Analisis Perhitungan .....	44
3.10 Bagan Alir Penelitian .....	44

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Tanah Lempung (Tanpa Campuran) .....	48
4.1.1 Pengujian Klasifikasi Tanah (Pengujian Sifat Fisik) .....	48
4.1.2 Identifikasi Tidak Langsung Berdasarkan Uji Plastisitas .....	53
4.1.3 Pengujian Sifat Teknik .....	55
4.2 Pengujian Tanah Lempung dengan Penambahan Bahan Campuran Serat karung plastik (1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%) .....	60
4.2.1 Pengujian Sifat Teknik.....	60
4.3 Perhitungan interval kepercayaan .....	68



4.4 pengujian hipotesis.....	74
4.4.1 Analisa Varian Satu Arah ( <i>Anova Single Factor</i> ).....	74
4.5 Analisa regresi .....	80
4.6 Pembahasan .....	83
4.6.1 Pengaruh Penambahan Serat karung plastik Pada Campuran Tanah Lempung .....	83
4.6.1.1 Standard Compaction Kadar air (w) .....	83
4.6.1.2 Standard Compaction <i>Dry Density</i> ( $\gamma_d$ ).....	85
4.6.1.3 Modified Compaction Kadar Air (w) .....	86
4.6.1.4 Modified Compaction <i>Dry Density</i> ( $\gamma_d$ ) .....	87
4.6.1.5 Triaxial ( <i>Unconsolidation Undrained</i> ) Kohesi (c) .....	89
4.6.1.6 Triaxial ( <i>Unconsolidation Undrained</i> ) Sudut Geser ( $^{\circ}$ ) .....	90
4.6.1.7 Unconfined Tegangan Normal (qu) .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>100</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur Kaolinite.....	11
2.2 Struktur Illite .....	12
2.3 Struktur Montmorillonite/Bentonite .....	13
2.4 Kriteria Klasifikasi USCS.....	17
2.5 Elemen Tanah .....	18
2.6 Grafik Analisa Hidrometer .....	20
2.7 Grafik Penentuan Batas Cair (LL) .....	22
2.8 Grafik Hubungan Antar Batas Atterberg dan Volume Total .....	23
2.9 Garis keruntuhan Mohr .....	26
2.10 Lingkaran Mohr pada pengujian Unconfined .....	28
2.11 Lingkaran Mohr pada pengujian Triaxial CU.....	29
2.12Lingkaran Mohr pada pengujian Triaxial CD.....	30
2.13Lingkaran Mohr pada pengujian Triaxial UU.....	31
2.14Alat pengujian <i>Direct Shear</i> .....	32
2.15Grafik pada pengujian <i>Direct Shear</i> .....	32
2.16Grafik Klasifikasi Potensi Pengembangan.....	34
2.17Karung Putih .....	35
3.1 Flowchart/Bagan Alir Penelitian .....	45
4.1 Grafik Pengujian Analisa saringan .....	49
4.2 Grafik Pengujian Analisa (Hidrometer).....	51
4.3 Grafik Pengujian plastisitas .....	52
4.4 Grafik Pengujian Hasil Klasifikasi Tanah Berbutir Halus (USCS).....	53
4.5 Grafik Pengujian <i>Compaction Standard</i> dan <i>Modified</i> .....	55
4.6 Grafik Pengujian Unconfined Compression ( <i>Undisturbed</i> ).....	56
4.7 Grafik Pengujian Unconfined Compression ( <i>Remolded</i> ).....	57
4.8 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression ( <i>Undisturbed</i> ) .....	58
4.9 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Unconfined Compression ( <i>Remolded</i> ) .....	59
4.10 Grafik Pengujian Triaxial UU .....	60
4.11Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Pemadatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> .....	61

4.12 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Pematatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran .....	62
4.13 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Pematatan <i>Standard</i> dan <i>Modified</i> dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran .....	63
4.14 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Bebas ( <i>qu</i> ) dengan Penambahan Bahan Campuran .....	64
4.15 Grafik Lingkaran Mohr Pengujian Compression.....	65
4.16 Grafik Perbandingan Kohesi ( <i>c</i> ) dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran .....	66
4.17 Grafik Perbandingan Sudut Geser ( $\phi$ ) dengan Prosentase Penambahan Bahan Campuran .....	67
4.18 Grafik Hubungan Kadar Air dan Kadar Serat Karung Plastik Pada Pengujian Standard Compaction.....	83
4.19 Grafik Hubungan Antara Dry Desinty ( $\gamma_d$ ) Kadar Serat karung plastik Pada Pengujian Standard Compaction.....	85
4.20 Grafik Hubungan Kadar Air Dan Kadar Serat karung plastik Pada Pengujian Modified Compaction. ....	86
4.21 Grafik Hubungan Dry Density ( $\gamma_d$ ) Serat karung plastic Pada Pengujian Modified Compaction. ....	87
4.22 Grafik Hubungan Antara Kohesi ( <i>c</i> ) Pada Pengujian Triaxial ( <i>Uncosolidation Undrained</i> ) Terhadap Kadar Serat karung plastik.....	89
4.23 Grafik Hubungan Antara Sudut Geser ( $\phi^0$ ) Pada Pengujian Triaxial ( <i>Uncosolidation Undrained</i> ) Terhadap Kadar Serat karung plastik.....	90
4.24 Grafik Hubungan Antara Tegangan Normal ( <i>qu</i> ) Pada Pengujian Unconfined Terhadap Kadar Serat karung plastik.....	92



## DAFTAR TABEL

2.1	Klasifikasi Tanah USCS (Bowles, 1991).....	14
2.2	Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS .....	15
2.3	Tipe Berat Jenis dari Jenis – Jenis Tanah .....	19
2.4	Batas – Batas Atterberg .....	21
2.5	Harga Batas Atterberg untuk Mineral Lempung .....	21
2.6	Tabel Indeks Plastisitas .....	24
2.7	Hubungan Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) Tanah Lempung dengan Konsistensinya .....	31
2.8	Nilai Estimasi Sudut Geser ( $\phi$ ) dari Hasil Uji <i>Triaxial UU</i> .....	27
2.9	Tabel Indeks Plastisitas dan Indeks Susut dengan Tingkat Pengembangan .....	33
2.10	Korelasi Tingkat Keaktifan dengan Potensi Pengembangan .....	34
2.11	Hubungan Antara Jenis Mineral dengan Tingkat Keaktifan .....	35
2.12	Sifat plastik .....	36
3.1	Rincian Jumlah Benda Uji Pengujian Sifat Fisik .....	42
3.2	Rincian Jumlah Benda Uji Pengujian Sifat Teknis .....	42
4.1	Pengujian Kadar Air Tanah Asli ( $w$ ) dari 3 sampel .....	48
4.2	Pengujian Berat Jenis ( $G_s$ ) dari 3 sampel .....	48
4.3	Pengujian Analisa saringan.....	49
4.4	Analisa Butiran Halus (Hidrometer).....	50
4.5	Pengujian Saringan Setelah Analisa Butiran Halus Hidrometer.....	50
4.6	Pengujian Shrinkage Limit (LL) .....	51
4.7	Pengujian <i>Plastics Limit</i> (PL) .....	52
4.8	Pengujian Shrinkage Limit (SL) .....	53
4.9	Hasil Pengujian Compaction.....	55
4.10	Kriteria Sensifitas Tanah Lempung .....	58
4.11	Hasil Pengujian Pemadatan dengan Campuran karung plastik.....	61
4.12	Hasil Pengujian Unconfined dengan Campuran karung plastik .....	64
4.13	Hasil Pengujian Triaxial dengan Campuran karung plastik .....	66
4.14	Nilai – Nilai Pengujian Teknis dengan Kadar Campuran.....	68

4.15 Data Standard Compaction Pengujian Kadar Air (w) % .....	68
4.16 Data Pengujian Standard Compaction Pada Interval Kepercayaan Kadar Air (w).....	70
4.17 Validasi Pengujian Data Standard Compaction Pada Interval Kepercayaan Kadar Air (w).....	70
4.18 Interval Kepercayaan Data Standard Compaction Dri Desinty. ....	70
4.19 Validasi Pengujian Data Standard Compaction Dry Desinty. ....	71
4.20 Interval Kepercayaan Data Modified Compaction Kadar Air (w).....	71
4.21 Validasi Pengujian Data Modified Compaction Kadar Air (w).....	71
4.22 Interval Kepercayaan Data Modified Compaction Dri Desinty.....	71
4.23 Validasi Pengujian Data Modified Compaction Dry Density.....	72
4.24 Data Interval Kepercayaan Data Triaxial Nilai Kohesi (c).....	72
4.25 Validasi Pengujian Data Triaxial Nilai Kohesi (c). ....	72
4.26 Interval Kepercayaan Data Triaxial Nilai Sudut Geser ( $\phi$ ). ....	73
4.27 Validasi Pengujian Data Triaxial Nilai Sudut Geser ( $\phi$ ). ....	73
4.28 Interval Kepercayaan Data Unconfined Nilai $q_u$ .....	73
4.29 Validasi Pengujian Data Unconfined Nilai $q_u$ .....	73
4.30 Data Pengujian Standard Compaction dengan Variasi Kadar Serat Karung Plastik .....	74
4.31 Analisa Varian Untuk Data Standard Compaction Kadar Air (w) .....	76
4.32 Hasil Pengujian Standart Compaction Hipotesis Kadar Air (w).....	76
4.33 Hasil Pengujian Standart Compaction Hipotesis Dry Density ( $\gamma_d$ ).....	77
4.34 Hasil Pengujian Modified Compaction Hipotesis Kadar Air (w) .....	78
4.35 Hasil Pengujian Standart Compaction Hipotesis Dry Density ( $\gamma_d$ ). ....	78
4.36 Hasil Pengujian Triaxial (UU) Uji Hipotesis Kohesi (w). ....	79
4.37 Hasil Pengujian Triaxial (UU) Uji Hipotesis Sudut Geser ( $\phi$ ).....	79
4.38 Hasil Pengujian Unconfined Uji Hipotesis Tegangan Normal ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	80
4.39 Data Hasil Regresi Kadar Air.....	81