

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmaanirrohiim,*

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, perkenankanlah penyusun untuk menghaturkan pujian dan rasa syukur kepada Allah SWT, yang ditangan-Nya tergeggam jiwa kita semua termasuk jiwa Nabi Muhammad SAW yang benar-benar telah menjadi teladan yang sempurna untuk kita ikuti.

Alhamdulillah akhirnya penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul : “Pencampuran Serbuk Limbah Pecahan Genteng (Limbah Puing) Untuk Stabilisasi Tanah Ekspansif”. Berkat bimbingan dan pengarahannya dari berbagai pihak.

Tugas ini merupakan pengantar penulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini banyak terdapat kekurangan yang semata-mata kesalahan penulis. Oleh karena itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penulisan ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis nantikan. Harapan penulis semoga ini dapat bermanfaat untuk pihak yang membutuhkan.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Bandung, Agustus 2014

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Dosen Pembimbing I, Drs. H. Wahyu Wibowo, MT. yang telah membimbing, serta memberikan motivasi untuk penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Dosen Pembimbing II, Herwan Dermawan, ST. MT. yang telah memberikan bimbingan serta masukan pada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ketua Prodi Teknik Sipil (S1), Drs. Rakhmat Yusuf, MT. yang selalu memberikan motivasi dalam mengerjakan tugas akhir ini.
4. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil, Drs. Sukadi, M.Pd. MT. yang telah membantu memberikan arahan pada penulis tugas akhir ini.
5. Pembantu Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan FPTK UPI, Dr. Iwa Kuntadi, M.Pd. yang telah membantu dalam kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Cahya dan rekan di BBK yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-teman terbaikku Aziz, Wira, Adrian, Wiwif, Angga, Bunda Myke. Adik-adik tingkat 2009 dan 2010 Ajia, Rani, Gissa, Aidil, Rizki yang senantiasa membantu dan memberikan motivasi dan doanya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Sahabat-sahabatku yang tidak henti memberikan semangat dan motivasi Andi Setiawan, Gent Dimastra, Dedi Gunawan, Cherry Cendana Hafid.

Khususnya kepada Ayah dan Ibu, Ade Rusman dan Nining Yuningsih yang tidak henti-hentinya mencurahkan doanya untuk anakmu ini, dari awal sampai akhir penyusunan tugas akhir ini. Dan buat adikmu tersayang, Moch. Restu Maulana Arafid dan M. Faturrohman Adya Putramakasih buat semangatnya

Bandung, Agustus 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1 Sifat-Sifat Tanah .....	6
2.1.1 Sifat-Sifat Fisis Tanah .....	7
2.1.2 Sifat-Sifat Teknik Tanah .....	8
2.2 Klasifikasi Tanah .....	8

2.3	Tanah Lempung .....	11
2.3.1	Sifat-Sifat Fisis Tanah .....	11
2.4	Tanah Lempung Ekspansif.....	13
2.4.1	Karakteristik Tanah Ekspansif.....	13
2.4.2	Kandungan Mineral Tanah Ekspansif.....	14
2.4.3	Identifikasi Tanah Ekspansif.....	15
2.5	Serbuk Limbah Pecahan Genteng.....	17
2.5.1	Limbah Pecahan Genteng.....	20
2.5.2	Karakteristik Serbuk Limbah Pecahan Genteng.....	20
2.6	Stabilisasi Tanah.....	21
2.6.1	Stabilisasi Tanah Lempung.....	22
2.7	Uji Laboratorium.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Metode Penelitian.....	34
3.2	Alur Penelitian.....	34
3.3	Prosedur Penelitian Laboratorium .....	36
3.3.1	Pengambilan Sampel Tanah Lempung .....	36
3.3.2	Identifikasi Tanah Ekspansif.....	36
3.3.3	Pengujian Karakteristik Lanjutan .....	37
3.3.4	Pengumpulan Serbuk Pecahan Genteng .....	38
3.3.5	Pencampuran Tanah Lempung dan Serbuk Pecahan Genteng.....	38
3.3.6	Pengujian Indeks Properties Pada Campuran.....	39
3.3.7	Pengujian Engineering Properties .....	39
3.3.8	Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Lokasi Pengambilan Sampel .....	45
4.2	Identifikasi Sampel Uji di Lapangan .....	46
4.3	Identifikasi Sampel Uji di Laboratorium .....	46
4.3.1	Index Properties Test .....	46

4.3.2	Pengujian Sifat Mekanik Tanah Asli .....	52
4.4	Uji X-RD Tanah Asli.....	53
4.5	Pengumpulan Serbuk Pecahan Genteng .....	54
4.5.1	Tahap Penggerusan.....	55
4.5.2	Pengujian Laboratorium.....	57
4.6	Campuran Tanah dengan Bahan Stabilisasi .....	57
4.6.1	Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli dan Campuran .....	58
4.6.2	Pengujian Sifat Mekanik Campuran Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi .....	59
4.7	Pembahasan.....	60
4.7.1	Tanah Asli .....	60
4.7.2	Hasil Stabilisasi Tanah Asli dengan Serbuk Pecahan Genteng.....	61
4.8	Evaluasi Hasil Penelitian .....	70
BAB VKESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Identifikasi Sampel Uji di Lapangan .....	73
DAFTAR PUSTAKA.....		74





## DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 2.1	Grafik Plastisitas Untuk Klasifikasi .....	10
Gambar 2.2	Genteng tanah liat .....	18
Gambar 2.3	Limbah Produksi Genteng Jatiwangi .....	20
Gambar 2.4	Serbuk pecahan genteng .....	21
Gambar 2.5	Batas-batas <i>Atterberg</i> .....	25
Gambar 2.6	Alat <i>Casagrande</i> dan <i>Grooving Tool</i> .....	26
Gambar 2.7	Uji plastis .....	27
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	35
Gambar 3.2	Diagram Analisis Identifikasi Tanah Lempung Ekspansif... ..	41
Gambar 3.3	Diagram Analisis Pengujian Lanjutan.....	41
Gambar 3.4	Diagram Analisis Pengujian Karakteristik Dan Engineering Campuran .....	43
Gambar 4.1	Lokasi Pengambilan Sampel Uji.....	45
Gambar 4.2	Sampel Uji .....	46
Gambar 4.3	Grafik Batas Cair .....	48
Gambar 4.4	Grafik hubungan <i>Liquid Limit</i> dan <i>Plasticity Index</i> .....	49
Gambar 4.5	Grafik Distribusi Ukuran Butir .....	51
Gambar 4.6	Grafik Pematatan dan Kurva ZAVC .....	53
Gambar 4.7	Pecahan Genteng.....	55
Gambar 4.8	Proses Penggerus dengan Cara Manual .....	55
Gambar 4.9	Proses Penggerus dengan Cara Menggunakan Mesin .....	56
Gambar 4.10	Pengaruh Penambahan Serbuk Pecahan Genteng Terhadap Berat Jenis .....	62
Gambar 4.11	Resume Pengaruh Penambahan Serbuk Pecahan Genteng Terhadap Batas-Batas <i>Atterberg</i> .....	63
Gambar 4.12	Pengaruh Penambahan Serbuk Pecahan Genteng Terhadap Batas Cair .....	64



Gambar4.13	PengaruhPenambahanSerbukPecahanGentengPadaKepadatanKeringMaksimum .....	65
Gambar4.14	PengaruhPenambahanSerbukPecahanGentengPada Kadar Air Optimum (OMC).....	66
Gambar4.15	PengaruhPenambahanSerbukPecahanGentengPadaKohesi .. ....	67
Gambar4.16	PengaruhPenambahanSerbukPecahanGentengPadaSudutGeser ( $^{\circ}$ )....	68
Gambar4.17	PengaruhPenambahanSerbukPecahanGentengKuatGeser ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ).....	69





## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Batasan-batasanukurangolongtanah .....	9
Tabel 2.2 Rata-rata ukuran, tebal dan specific surface mineral lempung .....	15
Tabel 2.3 Hubungan mineral tanah dengan aktifitas.....	15
Tabel 2.4 Korelasi indeks uji dengan tingkat pengembangan.....	16
Tabel 2.5 Korelasi nilai activity dengan potensi pengembangan.....	16
Tabel 2.6 Korelasi nilai indeks plastisitas (PI) dengan tingkat pengembangan	17
Tabel 2.7 Korelasi data lapangan dan laboratorium dengan tingkat pengembangan.....	17
Tabel 2.8 Klasifikasi slaking dari lempung .....	19
Tabel 2.9 Kandungan unsur serbuk pecahan genteng .....	21
Tabel 2.10 Klasifikasi derajat kejenuhan .....	24
Tabel 2.11 Harga-harga specific gravity beberapa mineral yang umum padatan tanah .....	29
Tabel 2.12 Berat Jenis Tanah.....	29
Tabel 2.13 Elemen-elemen pemadatan Standard Modified.....	31
Tabel 3.1 Korelasi nilai Indeks Plastisitas (PI) dengan tingkat pengembangan	37
Tabel 4.1 Kadar Air ( <i>Water Content</i> ).....	47
Tabel 4.2 Berat jenis tanah.....	47
Tabel 4.3 Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ) .....	48
Tabel 4.4 Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ) .....	49
Tabel 4.5 Berat Jenis ( <i>Specific Gravity</i> ).....	50
Tabel 4.6 Hasil Uji Hidrometer .....	51
Tabel 4.7 Hasil pengujian pemadatan dengan metode <i>Modified Proctor</i> ....	52
Tabel 4.8 Hasil pengujian X-RD padatan asli.....	53
Tabel 4.9 Korelasi nilai activity dengan potensi pengembangan .....	53
Tabel 4.10 Korelasi nilai Indeks Plastisitas (PI) dengan tingkat pengembangan .....	54

Tabel 4.11 Resume pengujian <i>Index Properties</i> .....	54
Tabel 4.12 Kandungan unsur pada serbuk pecahan genteng .....	57
Tabel 4.13 Hasil pengujian batas-batas <i>Atterberg</i> dengan variasi campuran .....	58
Tabel 4.14 Hasil pengujian pematatan tanah asli dengan beberapa variasi campuran .....	59
Tabel 4.15 Hasil pengujian triaxial UU tanah asli dengan beberapa variasi campuran .....	60
Tabel 4.16 Identifikasi karakteristik tanah asli .....	61
Tabel 4.17 Pengaruh penambahan serbuk pecahan genteng terhadap parameter $G_s$ .....	61
Tabel 4.18 Pengaruh penambahan serbuk pecahan genteng terhadap batas- batas <i>Atterberg</i> .....	63
Tabel 4.19 Pengaruh penambahan serbuk pecahan genteng terhadap karakteristik pem- adat an kering maksimum .....	65
Tabel 4.20 Pengaruh serbuk pecahan genteng terhadap kohesi (c) .....	67
Tabel 4.21 Pengaruh serbuk pecahan genteng terhadap sudut geser dalam .....	68
Tabel 4.22 Pengaruh serbuk pecahan genteng terhadap kuat geser ( $S_u$ ) .....	69
Tabel 4.23 Resume hasil uji pengaruh campuran serbuk pecahan genteng terhadap stabilitas ita- na ekspansif .....	70