

TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN
CAMPURAN ZELOTIT DAN SERAT KARUNG PLASTIK



Oleh:

SAINAL TANDI DATU

219213070

YULIUS BAKKARA

219213292

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

"STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN CAMPURAN ZELOIT DAN SERAT KARUNG PLASTIK"

Yang Disusun Oleh :

SAINAL TANDI DATU
219213070

YULIUS BAKKARA
219213292

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 20 Februari 2026

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R. D., S.T., M.T.

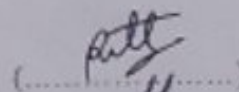


2. Dr. Ir. MARTHEN M. T. S.T., M.T., IPM₁ASEAN.Eng



Dosen Penguji :

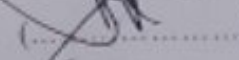
1. RILVA TODING BUA, S.T., M.T.



2. ABRAHAM GANTI, S.T., M.T.



3. Ir. HENDRIANTO MASIKU, S.T., M.T.



LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

**"STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN CAMPURAN
ZELOIT DAN SERAT KARUNG PLASTIK"**

Yang Disusun Oleh:

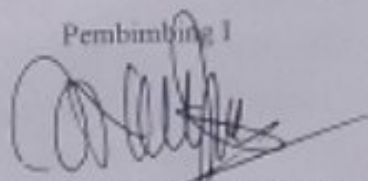
SAINAL TANDI DATU
219213070

YULIUS BAKKARA
219213292

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah Diperiksa Dan Disahkan Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. ERMITHA A.R. DENDO, S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

Pembimbing II



Dr. Ir. MARTHEN M. T. S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN : 092006902

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. NITHA S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R. D., S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

ABSTRAK

STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN CAMPURAN ZELOIT DAN SERAT KARUNG PLASTIK

Tanah selalu dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia khususnya dalam bidang Teknik Sipil. Dalam bidang Teknik Sipil, tanah merupakan tempat didirikannya struktur atau konstruksi dan salah satu material penting yang digunakan dalam konstruksi baik sebagai lapisan tanah dasar, pendukung pondasi, peresapan drainase, tanah timbunan, dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pengaruh kuat geser yang distabilisasi menggunakan zeloit dan serat karung plastik, dimana lokasi pengambilan sampel tanah yang digunakan bertempat di pa'besenan lembang tadongkon, kecamatan kesu' Kabupaten Toraja Utara, dimana disekitaran lokasi tersebut sedang maraknya pembangunan pada daerah bekas persawahan yang memiliki jenis tanah lempung organik, pada penelitian ini bahan yang digunakan sebagai bahan stabilisasi adalah zeloit dan serat karung plastik. Dikarenakan bahan tersebut dapat menyerap air dan dapat mengisi pori tanah sehingga dapat meningkatkan stabilitas pada tanah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan dilaboratorium dengan cara memvariasikan bahan tambah yang digunakan dengan variasi zeloit 3%, 7%, 13% dan serat karung plastik masing-masing 0.2% untuk setiap variasi, dengan masa pemeraman 3 hari, 7 hari, dan 14 hari, agar mengetahui nilai kuat geser pada daya dukung tanah.

Hasil penelitian diperoleh penambahan zeloit dan serat karung plastik dapat meningkatkan daya dukung tanah setelah ditambahkan pada setiap variasinya. Pada pengujian sifat fisik dan mekanis tanah yang telah distabilisasi dapat meningkatkan daya dukung tanah sehingga didapatkan nilai pengujian kuat geser tanah tanpa bahan tambah didapatkan nilai kuat geser sebesar 33.17%, pada variasi zeloit 3% dan serat karung plastik 0.2% pada pemeraman 14 hari nilai kuat geser sebesar 48.92%, pada variasi zeloit 7% dan serat karung plastik 0.2% pada pemeraman 14 hari nilai kuat geser sebesar 53.25%, dan pada variasi zeloit 13% dan serat karung plastik 0.2% pada pemeraman 14 hari nilai kuat geser sebesar 54.38%. Nilai kuat geser mengalami peningkatan pada setiap variasi terhadap masing-masing pemeraman.

Kata Kunci :Serat Karung Plastik, Zeloit, Kuat Geser, Stabilisasi

ABSTRACT

STABILIZATION OF CLAY SOIL USING A MIXTURE OF ZEOLITE AND PLASTIC SACK FIBER

Land is always used to meet human needs, especially in the field of Civil Engineering. In the field of Civil Engineering, land is a place where structures or constructions are built and one of the important materials used in construction both as a base layer of soil, foundation support, drainage infiltration, embankment, and others. The purpose of this study is to determine the value of the influence of shear strength stabilized using zeolite and plastic sack fiber, where the location of the soil sampling used is located in Pa'besenan Lembang Tadongkon, Kesu' District, North Toraja Regency, where around the location there is a lot of development in the former rice fields that have organic clay soil types, in this study the materials used as stabilization materials are zeolite and plastic sack fiber. Because these materials can absorb water and can fill soil pores so that they can increase stability in the soil.

This research uses an experimental method carried out in the laboratory by varying the additional materials used with variations of 3%, 7%, 13% zeolite and 0.2% plastic sack fiber for each variation, with a curing period of 3 days, 7 days, and 14 days, in order to determine the shear strength value on the bearing capacity of the soil.

The results of the study showed that the addition of zeolite and plastic sack fiber can increase the bearing capacity of the soil after being added to each variation. In testing the physical and mechanical properties of stabilized soil, it can increase the bearing capacity of the soil so that the shear strength test value of the soil without additional materials was obtained at 33.17%, at a variation of 3% zeolite and 0.2% plastic sack fiber at 14 days of curing, the shear strength value was 48.92%, at a variation of 7% zeolite and 0.2% plastic sack fiber at 14 days of curing, the shear strength value was 53.25%, and at a variation of 13% zeolite and 0.2% plastic sack fiber at 14 days of curing, the shear strength value was 54.38%. The shear strength value increased in each variation for each curing.

Keywords: Plastic Sack Fiber, Zeolite, Shear Strength, Stabilization

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia yang senantiasa menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "**STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN CAMPURAN ZELOIT DAN SERAT KARUNG PLASTIK**". Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana starta 1 (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dalam menyusun Tugas akhir ini penulis mendapat beberapa kendala, namun berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat selesai. Atas selesainya penulisan tugas akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak.CA** sebagai Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. **Dr. Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T.** sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha A.R. Dendo, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang senantiasa bersedia meluangkan waktunya dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. **Dr. Ir. Marthen M. Tangkeallo, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.** sebagai pembimbing II yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. **Rilva Toding Bua, S.T., M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
6. **Abraham Ganti, S.T.,M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. **Ir. Hendrianto Masiku,S.T.,M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.

8. **Lia Kombong Padang, S.T.** Selaku penanggung jawab laboratorium yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
9. Teristimewa Kepada Kedua orang tua kami tercinta, ayahanda **Yunus Tandi Datu** dan Ibunda **Damaris Barrang** yang merupakan orang tua dari Sainal Tandi Datu dan ayahanda **Yusup Pangala** dan Ibunda **Damaris Minggu** yang merupakan orang tua dari Yulius Bakkara, yang telah membesarkan dengan penuh kasih sayang, dan selalu memberi motivasi positif, dukungan dan dorongan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. dan semua keluarga yang telah banyak memberikan dukungan, baik moral maupun materi dan doa selama penulis mengikuti pendidikan sampai selesainya Tugas Akhir ini.
10. Semua rekan – rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) UKI Toraja** baik senior maupun junior Secara khusus kepada Angkatan 2019 (**REINFORCED CONCRETE**) atas dukungan dan kerjasamanya selama berada di bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Akhir kata Penulis mengharapkan dengan tersusunnya Tugas Akhir ini pembaca dapat memberikan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi menambah wawasan dan pengetahuan penulis.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dapat berguna dan kita semua mendapat berkat yang setimpal dari Allah yang Maha Kuasa, Amin.

Tuhan memberkati.

Rantepao , 26 Februari 2026

Sainal T. Datu / Yulius Bakkara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Penelitian Terdahulu	6
2.3. Tanah	7
2.4. Klasifikasi Tanah.....	8
2.5. Tanah Lempung.....	14
2.6. Stabilisasi Tanah	17
2.7. Sifat Fisik Tanah	18
2.7.1. Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	19

2.7.2.	Berat Volume Kering.....	19
2.7.3.	Berat Jenis (Gs).....	20
2.7.4.	Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>).....	21
2.7.5.	Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>).....	22
2.7.6.	Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Indeks</i>)	22
2.7.7.	Analisa Saringan.....	23
2.7.8.	Pemadatan Tanah	24
2.7.9.	Pengujian Kuat Geser.....	25
2.8.	Zeloite.....	25
2.9.	Serat Karung Plastik	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	31
3.1.1.	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah.....	31
3.1.2.	Lokasi Pengambilan Zeloit.....	32
3.1.3.	Lokasi Pengambilan Karung Plastik	32
3.2.	Metode Penelitian	33
3.3.	Jenis Penelitian.....	33
3.4.	Persiapan Alat dan Cara Pengujian:	34
3.4.1.	Analisa Saringan.....	34
3.4.2.	Berat jenis.....	36
3.4.3.	Berat Isi dan Kadar Air.....	37
3.4.4.	Batas Cair	38
3.4.5.	Batas plastis	39
3.4.6.	Batas susut.....	40
3.4.7.	Pengujian Pemadatan (<i>Compaction</i>)	42

3.4.8.	Pengujian Kuat Geser.....	43
3.5.	Bahan Yang Digunakan	45
3.5.1.	Tanah Lempung.....	45
3.5.2.	Zeloit.....	45
3.5.3.	Serat Karung Plastik	45
3.6.	Tahapan Pelaksanaan Penelitian	46
3.6.1.	Persiapan Material Benda Uji.....	46
3.6.2.	Pengujian Tanah Asli dan Campuran.....	46
3.6.3.	Pemeraman Benda Uji.....	46
3.6.4.	Analisa Data dan Pembahasan	47
3.7.	Bagan Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.2.2.	Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan (Zeloit 3%+SKP 0.2%)	50
4.2.3.	Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan (Zeloit 7%+SKP 0.2%)	52
4.2.4.	Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan (Zeloit 13%+SKP 0.2%)	53
4.5.1.	Pengujian Batas Cair (LL)	59
4.5.2.	Pengujian Batas Plastis	62
4.5.3.	Pengujian Batas Susut.....	64
4.6.1.	Sistim Klasifikasi AASHTO.....	65
4.7.1.	Pengujian Pemadatan Tanah Asli	67
4.7.2.	Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%)	72
Tabel 4. 15 Pengujian Pemadatan Tanah		72

4.7.3.	Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%)	77
4.7.4.	Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%)	82
4.8.1.	Pengujian Kuat Geser Tanpa Bahan Tambah	87
4.8.2.	Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%)	89
4.8.3.	Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%)	98
4.8.4.	Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan Tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%)	106
4.9.1.	Hasil Pengujian Berat Jenis	115
4.9.2.	Hasil Pengujian Batas Atterberg	116
4.10.1.	Hasil Pengujian Pemadatan (Kompaksi)	117
4.10.2.	Hasil Pengujian Kuat Geser	119
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		122
5.1.	Kesimpulan	122
5.2.	Saran	122
DAFTAR PUSTAKA		123
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	10
Tabel 2. 2 Sistem klasifikasi Unified Soil Classif.....	12
Tabel 2. 3 Macam-Macam Tanah Berdasarkan Berat Jenis (Gs).....	20
Tabel 2. 4 Nilai Indeks Plastisitas dan macam-macam Tanah	23
Tabel 2. 5 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	24
 Tabel 3. 1 Variasi Campuran Penelitian	 34
 Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	 50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%)	51
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%)	52
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%)	53
Tabel 4. 5 Pengujian Kadar Air dan Berat Isi	55
Tabel 4. 6 Pengujian Analisa Saringan	57
Tabel 4. 7 Pengujian Batas Cair Tanah Asli.....	60
Tabel 4. 8 Pengujian Batas Plastis Tanah Asli.....	63
Tabel 4. 9 Pengujian Batas Susut Tanah Asli	64
Tabel 4. 10 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	66
Tabel 4. 11 Pengujian Pemadatan Tanah	67
Tabel 4. 12 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.	67
Tabel 4. 13 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah	69
Tabel 4. 14 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering	70
Tabel 4. 15 Pengujian Pemadatan Tanah.....	72

Tabel 4. 16 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.	72
Tabel 4. 17 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah	73
Tabel 4. 18 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering	75
Tabel 4. 19 Pengujian Pemadatan Tanah.....	77
Tabel 4. 20 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.	77
Tabel 4. 21 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah	78
Tabel 4. 22 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering	80
Tabel 4. 23 Pengujian Pemadatan Tanah.....	82
Tabel 4. 24 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.	82
Tabel 4. 25 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah	83
Tabel 4. 26 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering	85
Tabel 4. 27 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah tanpa bahan tambah.....	88
Tabel 4. 28 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 3 hari ...	91
Tabel 4. 29 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 7 hari ...	93
Tabel 4. 30 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 14 hari .	96
Tabel 4. 31 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 3 hari ...	99
Tabel 4. 32 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 7 hari .	102

Tabel 4. 33 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 14 hari	105
Tabel 4. 34 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%) Pemeraman 3 hari	107
Tabel 4. 35 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%) Pemeraman 7 hari	110
Tabel 4. 36 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 14 hari	113
Tabel 4. 37 Komperasi Uji Karakteristik Sifat Fisik Tanah.....	114
Tabel 4. 38 Hasil Pengujian Berat Jenis	115
Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Batas Atterberg.....	116
Tabel 4. 40 Komperasi Uji Karakteristik Sifat Mekanis Tanah	117
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Kompaksi.....	117
Tabel 4. 42 Hasil Pengujian Kuat Geser pada setiap pemeraman	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO .	10
Gambar 2. 2 Single silika tetrahedral	15
Gambar 2. 3 Isometrik silika sheet	15
Gambar 2. 4 Single alluminium oktahedron	15
Gambar 2. 5 Isometrik oktahedral sheet	16
Gambar 2. 6 Zeloit	25
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	31
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan sampel tanah.....	32
Gambar 3. 3 Lokasi Pengambilan Zeloit	32
Gambar 3. 4 Lokasi Pengambilan Karung Plastik	33

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1	Analisa Saringan.....	59
Grafik 4. 2	Kurva hubungan Jumlah pukulan dan kadar air	62
Grafik 4. 3	Hasil Uji Pemadatan Tanah Asli.....	71
Grafik 4. 4	Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%)	76
Grafik 4. 5	Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%)	81
Grafik 4. 6	Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (Zeloit 13%+SKP 0.2%)	86
Grafik 4. 7	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel	88
Grafik 4. 8	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 3 hari.....	91
Grafik 4. 9	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 7 hari.....	94
Grafik 4. 10	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 3%+SKP 0.2%) Pemeraman 14 hari.....	97
Grafik 4. 11	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 3 hari.....	100
Grafik 4. 12	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 7 hari.....	102
Grafik 4. 13	Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Dengan Bahan Tambah (Zeloit 7%+SKP 0.2%) Pemeraman 14 hari.....	105