

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG
KEONG TERHADAP NILAI KONSOLIDASI TANAH
LEMPUNG EKSPANSIF**



**ARBIANSYAH
03011181419205**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KEONG TERHADAP NILAI KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ARBIANSYAH
03011181419205

Indralaya, September 2018

Dosen Pembimbing I



Yulia Hastuti, S.T., M.T.
NIP. 197807142006042002

Dosen Pembimbing II,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Konsolidasi Tanah Lempung Ekspansif” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 September 2018.

Indralaya, Oktober 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Dosen Pembimbing :

1. **Yulia Hastuti, S.T., M.T.**
NIP. 197807142006042002


(.....)

2. **Ratna Dewi, S.T., M.T.**
NIP. 197406152000032001


(.....)

Anggota :

1. **Yulindasari, S.T., M.Eng.**
NIP. 197907222009122003


(.....)

2. **Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D.**
NIP. 197905062001122001


(.....)

3. **Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.**
NIP. 197404071999032001


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

SURAT KETERANGAN SELESAI SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, dosen pembimbing dan dosen penguji skripsi menerangkan bahwa mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yaitu :

Nama : Arbiansyah
NIM : 03011181419205
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Konsolidasi Tanah Lempung Ekspansif

Adalah benar telah menyelesaikan Skripsi dan telah menyelesaikan perbaikan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


Indralaya, Oktober 2018

Dosen Pembimbing :

1. **Yulia Hastuti, S.T., M.T.**
NIP. 197807142006042002


(.....)

2. **Ratna Dewi, S.T., M.T.**
NIP. 197406152000032001


(.....)

Anggota :


1. **Yulindasari, S.T., M.Eng.**
NIP. 197907222009122003


(.....)

2. **Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D.**
NIP. 197905062001122001


(.....)

3. **Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.**
NIP. 197404071999032001


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arbiansyah
NIM : 03011181419205
Judul : Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Konsolidasi Tanah Lempung Ekspansif

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, September 2018



Arbiansyah

NIM. 03011181419205

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arbiansyah
NIM : 03011181419205
Judul : Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Konsolidasi Tanah Lempung Ekspansif

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2018



Arbiansyah
NIM. 03011181419205

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Arbiansyah
Tempat Lahir : Lingkis
Tanggal Lahir : 15 Mei 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Raya Desa Lingkis Kecamatan Jejawi
Kabupaten Ogan Komering Ilir
Alamat Tetap : Jl. Raya Desa Lingkis Kecamatan Jejawi
Kabupaten Ogan Komering Ilir
Nama Orang Tua : Burhan
Asma
Alamat Orang Tua : Jl. Raya Desa Lingkis Kecamatan Jejawi
Kabupaten Ogan Komering Ilir
No. HP : 08976647886
E-mail : Arbiansyah1515@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 2 Lingkis	-		SD	2002-2008
SMPN 4 Jejawi	-		SMP	2008-2011
SMAN 3 Unggulan Kayuagung	-	IPA	SMA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan kondisi sebenarnya.

Dengan Hormat,



Arbiansyah

Teknik Sipil, Universitas Swriwijaya

Arbiansyah1515@gmail.com

+628976647886

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Konsolidasi Tanah Lempung Ekspansif” dengan baik.

Penyusunan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Yulia Hastuti, S.T., M.T. dan Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, pendapat, dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Ibu dan Bapak yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis serta membantu segala hal yang berkaitan dengan penyelesaian Skripsi ini.
4. Para dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Sipil yang turut membantu penulis dan memberikan saran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Reviani yang selalu memberikan semangat, meluangkan banyak waktu dan tenaganya untuk membantu penulis hingga Skripsi ini selesai.
6. Teman satu penelitian Nancy yang telah banyak berbagi pengetahuan dan bertukar pikiran dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil 2014 dan semua pihak yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi yang telah dibuat ini belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga penyusunan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, September 2018

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KEONG TERHADAP NILAI KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi, September 2018

Arbiansyah: dibimbing oleh Yulia Hastuti dan Ratna Dewi

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 51 halaman, 25 gambar, 13 tabel, 3 lampiran

RINGKASAN

Kota Palembang menjadi salah kota dengan sebagian besar wilayahnya berupa rawa dan sungai. Beberapa daerahnya juga memiliki berbagai jenis tanah bermasalah dan salah satunya adalah tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif memiliki kembang susut yang tinggi. Pada penelitian ini tanah lempung ekspansif yang digunakan berasal dari daerah Tanjung Api-api. Tanah lempung ekspansif ini distabilisasi dengan menambahkan serbuk limbah cangkang keong yang berasal dari daerah Gandus. Cangkang keong mengandung 52,81 % CaO yang berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga tanah. Berdasarkan pengujian konsolidasi yang telah dilakukan, tanah asli dengan campuran serbuk limbah cangkang keong dapat meningkatkan nilai koefisien konsolidasi (C_v). Nilai koefisien konsolidasi pada tanah asli sebesar $4,256 \text{ m}^2/\text{tahun}$ sedangkan pada tanah asli + 11% SLCK nilai C_v menjadi $21,758 \text{ m}^2/\text{tahun}$. Meningkatnya nilai C_v menunjukkan semakin cepatnya penurunan yang terjadi. Sedangkan pada nilai indeks pemampatan, setelah tanah lempung ekspansif ditambahkan serbuk limbah cangkang keong nilai indeks pemampatan (C_c) mengalami penurunan. Pada tanah asli, nilai C_c yang didapatkan sebesar 0,011546 sedangkan pada tanah asli + 19 % SLCK nilai C_c menjadi 0,003947. Menurunnya nilai C_c yang didapatkan menunjukkan penurunan yang terjadi semakin kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk limbah cangkang keong dapat memperbaiki stabilitas tanah lempung ekspansif.

Kata kunci: Tanah Lempung Ekspansif, Stabilisasi, Cangkang Keong, Uji Konsolidasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI.....	iv
HALAMAN PERNYATAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. 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 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu	4
2.2. Tanah.....	6
2.3. Klasifikasi Tanah	6
2.3.1.Sistem Klasifikasi Tanah berdasarkan <i>Unified Soil Classification System</i> ...	7
2.3.2.Sistem Klasifikasi Tanah berdasarkan <i>American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)</i>	9
2.4. Pengujian <i>Soil Properties</i>	11

	Halaman
2.4.1. Berat Jenis Tanah (<i>Spesific Gravity</i>).....	11
2.4.2. Batas-Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>).....	11
2.4.3. Uji Analisa Butiran Tanah.....	15
2.5. Tanah Lempung Ekspansif	15
2.6. Stabilitas Tanah.....	17
2.7. Cangkang Keong.....	18
2.8. Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar).....	19
2.9. Penurunan Tanah	21
2.9.1. Penurunan Konsolidasi.....	21
2.9.2. Indeks Kompresi (Cc)	22
2.9.3. Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal (Cv)	24
2.9.4. Metode Cassagrande (Log-Waktu)	25
2.9.5. Metode Taylor (Akar Waktu)	25
2.9. Pengujian Konsolidasi	27
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Umum	29
3.2. Studi Literatur	30
3.3. Pekerjaan Lapangan	30
3.4. Pekerjaan Laboratorium	31
3.4.1. Pekerjaan Persiapan.....	31
3.4.2. Pengujian Pemadatan Tanah Standar	32
3.4.3. Pembuatan Benda Uji.....	32
3.4.4. Pengujian Konsolidasi	35
3.5. Analisa Hasil dan Pembahasan	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Gambaran Umum Lokasi	37
4.2. Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli (<i>Indeks Properties</i>)	38
4.3. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO	39
4.4. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	40

	Halaman
4.5. Pengujian Pematatan Tanah Standar	41
4.6. Pengujian Kandungan Serbuk Cangkang Keong	42
4.7. Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Campuran.....	42
4.8. Pengujian Konsolidasi (SNI 2812:2011/ ASTM D2435)	44
4.8.1. Nilai Koefisien Konsolidasi (C_v).....	44
4.8.2. Nilai Indeks Pemampatan (C_c)	45
4.9. Pembahasan	47
BAB 5. PENUTUP	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	8
Tabel 2.2. Sistem Klasifikasi AASHTO	9
Tabel 2.3. Berat Jenis Tanah	11
Tabel 2.4. Ukuran Saringan (ASTM D-1140).....	15
Tabel 2.5. Hubungan Antara Persentase Pengembangan Terhadap Tingkat Pengembangan.....	17
Tabel 2.6. Hubungan Indeks Plastisitas dan Potensial Pengembangan	17
Tabel 2.7. Rumus Empiris Indeks Kompresi Berdasarkan Jenis Tanah	24
Tabel 3.1. Sampel Benda Uji dengan Waktu Perawatan	34
Tabel 4.1. Sifat-sifat Fisis Tanah Asli dan Klasifikasi Tanah.....	38
Tabel 4.2. Kandungan Dalam Serbuk Cangkang Keong	42
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Tanah Campuran	43
Tabel 4.4. Nilai Koefisien Konsolidasi (C_v) Tanah Asli dan Tanah Campuran	45
Tabel 4.5. Nilai Indeks Pemampatan (C_c) Tanah Asli dan Tanah Campuran	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Batas-batas atterberg untuk sub kelompok A-4,A-5,A-6 dan A-7	10
Gambar 2.2. Variasi volume dan kadar air pada kedudukan batas cair, batas plastis, dan batas susut	14
Gambar 2.3. Limbah Cangkang Keong	19
Gambar 2.4. Hubungan antara kadar air dan berat volume tanah kering.....	17
Gambar 2.5. Grafik Cassagrande.....	26
Gambar 2.6. Grafik Metode Taylor	27
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2. Pengambilan Sampel Tanah	30
Gambar 3.3. Persiapan Sampel Tanah (a) Persiapan Limbah Cangkang Keong (b)	31
Gambar 3.4. Penyaringan Sampel Tanah	31
Gambar 3.5. Penghancuran Limbah Cangkang Keong	32
Gambar 3.6. Proses Pemadatan Tanah Standar	34
Gambar 3.7. Tanah yang Sudah Diratakan	35
Gambar 3.8. Tanah Dimasukkan ke Dalam Desikator	35
Gambar 3.9. Alat Uji Konsolidasi	36
Gambar 4.1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	37
Gambar 4.2. Grafik Batas Cair	38
Gambar 4.3. Grafik Gradasi Butiran Tanah	39
Gambar 4.4. Klasifikasi Kelompok Tanah Sistem AASHTO	40
Gambar 4.5. Grafik Plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem USCS	41
Gambar 4.6. Pemadatan Tanah Standar Pada Tanah Asli	41
Gambar 4.7. Grafik PI Tanah Campuran	43
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Antara Akar Waktu dan Nilai Penurunan	44
Gambar 4.8. Kurva Hubungan e-log P untuk Tanah Asli	46
Gambar 4.9. Grafik Nilai Cc Tanah Asli dan Tanah Campuran	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Hasil Pengujian Konsolidasi

Lampiran 2 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 3 : Kartu Asistensi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Palembang merupakan salah satu kota metropolitan yang ada di Indonesia, hal ini ditandai dengan adanya perkembangan infrastruktur pembangunan konstruksi. Kemajuan suatu daerah dapat dilihat dari pembangunan konstruksi yang merupakan salah satu upaya untuk memudahkan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di kota ini. Terdapat beberapa pembangunan infrastruktur yang akan dan sedang dilakukan oleh pemerintah kota, diantaranya pembangunan gedung, jalan dan jembatan. Dalam upaya pembangunan infrastruktur yang dilakukan sangat dibutuhkan daerah yang luas atau lahan kosong. Salah satu pembangunan infrastruktur yang membutuhkan lahan kosong yang sangat luas adalah pembangunan infrastruktur Jalan Tol.

Kota Palembang sering juga disebut sebagai kota air karena sebagian besar daerah ini berupa lahan rawa dan sungai yang menjadi tempat tinggal makhluk hidup dan ekosistem di dalamnya. Terdapat beberapa daerah yang memiliki lahan kosong berupa daerah rawa diantaranya daerah Jakabaring, Kalidoni, Kerten dan daerah sekitar Gandus. Walaupun banyak terdapat lahan kosong, beberapa daerah di Kota Palembang memiliki tanah yang bermasalah, salah satunya adalah tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif merupakan jenis tanah lempung yang memiliki sifat kembang susut yang besar (*shrinking* dan *swelling*) serta daya dukung yang rendah. Sehingga apabila dibangun konstruksi di atasnya maka akan menimbulkan permasalahan yang cukup besar.

Sehingga perlu dilakukan stabilisasi pada tanah yang bermasalah tersebut. Salah satu metode stabilisasi yang dilakukan adalah dengan penambahan serbuk cangkang keong sebagai bahan campuran tanah lempung ekspansif. Pemanfaatan limbah cangkang keong juga dianggap sebagai langkah pelestarian di daerah Gandus tersebut karena limbah cangkang keong dianggap hama pengganggu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Usfha (2017), penambahan serbuk cangkang keong pada tanah lempung ekspansif ini dapat meningkatkan nilai CBR tanah. Hal ini berarti penggunaan serbuk cangkang keong dapat dijadikan solusi

yang baik dalam pemanfaatan limbah yang tidak digunakan lagi. Berdasarkan uraian di atas, maka diambil tema penelitian mengenai pengaruh penambahan serbuk cangkang keong pada tanah lempung ekspansif berdasarkan pengujian konsolidasi untuk mengetahui besarnya nilai penurunan yang terjadi pada tanah lempung ekspansif tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan serbuk cangkang keong sebagai bahan aditif dalam proses stabilisasi tanah lempung ekspansif terhadap besarnya nilai penurunan pada tanah lempung ekspansif sehingga dapat dinyatakan bahwa bahan tersebut layak untuk dijadikan bahan stabilisator.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk cangkang keong dengan variasi campuran (0%, 3%, 7%, 11%, 15%, dan 19%) pada tanah lempung ekspansif yang ditinjau berdasarkan hasil dari pengujian konsolidasi tanah.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sampel tanah yang digunakan yaitu tanah lempung ekspansif dengan kondisi tak terganggu (*undisturbed soil*).
- 2) Lokasi pengambilan sampel tanah lempung ekspansif adalah di daerah Tanjung Api-Api, Desa Gasing, Kabupaten Banyuasin, Palembang, Sumatera Selatan.
- 3) Lokasi pengambilan limbah cangkang keong adalah di Desa Gandus, Kecamatan Gandus, Kota Palembang, Sumatera Selatan.
- 4) Pengujian laboratorium ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- 5) Pengujian yang dilakukan yakni pengujian konsolidasi tanah.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibuat agar sesuai dengan pedoman yang ada. Beberapa garis besar pembahasan yang akan diuraikan sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

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

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang berisi teori, temuan dan penelitian terdahulu yang akan menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian ini.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tahap-tahap yang akan dilakukan meliputi studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis data.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi proses analisis perhitungan yang dilakukan dan juga pembahasan dari hasil analisis.

Bab 5 Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis yang disertai dengan saran.

Daftar Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International., 1999. *Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort* (ASTM D 698). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2007. *Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort* (12.400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)) (ASTM D 698). ASTM International, United State.
- Bowles, Joseph E., 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga, Jakarta.
- Budiman, N.Ari., 2013. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 17 (1): 84-96. Universitas Udayana.
- Das, Braja M., 1985 diterjemahkan Noor Endah 1995. *Mekanika Tanah: Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Gunarso, Andreas, dkk., 2017. Stabilitas Tanah Lempung Ekspansif dengan Campuran Larutan NaOH 7,5%. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6 (2): 238-245. Universitas Diponegoro.
- Hardiyatmo, Hary Christady., 2012. *Mekanika Tanah 1*. Gadjah Mada University Press, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady., 2010. *Mekanika Tanah 2*. Gadjah Mada University Press, Jakarta.
- Karaseran, Azzyzaro Junior, dkk., 2015. Pengaruh Bahan Campuran Arang Tempurung Terhadap Konsolidasi Sekunder Pada Lempung Ekspansif. *Jurnal Sipil Statik*, 3 (8): 543-553. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Modul Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil., 2013. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Resmawan, Annisa., 2016. Pengaruh Campuran Pasir dan Limbah Karbit Terhadap Parameter Penurunan Tanah Lempung Menggunakan Uji CBR dan Konsolidasi dengan Pemadatan Laboratorium. E-Journal Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, 4 (5): 76-86. Universitas Negeri Yogyakarta.

Syarifudin, Adib, dkk., 2013. Perubahan Parameter Konsolidasi Tanah Lempung Tanon yang Dicampur Abu Ampas Tebu. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 1 (4): 356-362. Universitas Sebelas Maret.