

STUDI SIFAT FISIK TANAH ORGANIK YANG DISTABILISASI MENGUNAKAN CORNICE ADHESIVE

Iswan¹⁾
Muhammad Jafri¹⁾
Adi Lesmana Putra²⁾

Abstract

The tested soil sample in this research is organic soil that derived from Rawa Sragi, East Lampung. The variations of procentage are 5%, 10%, 15%, and 20%. Each of sample are cured in 7 days. Based on the physical soil properties investigation, AASHTO classified soil samples in group A-7 (clay soil) and subgroup A-7-5, while USCS classified the soil sample as fine-grained into OH group.

The results of the research in the laboratory showed that the additive material cornice adhesive can improve the physical properties of organic soil. That is can be seen from the physical testing such as moisture content, sieve analysis and specific gravity. While the test of Atterberg limits use of cornice adhesive can reduce the value of plasticity index on each additional level of mixed, to achieve a reduction in plasticity index value of 62,90% at 20% blend levels.

Keywords: *Cornice Adhesive, organic soil, Plasticity Index.*

Abstrak

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini adalah tanah organik yang berasal dari daerah Rawa Sragi, Lampung Timur. Variasi kadar campuran yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pada tiap kadar campuran dilakukan waktu pemeraman yang sama selama 7 hari. Berdasarkan pemeriksaan sifat fisik tanah asli, AASHTO mengklasifikasikan sampel tanah pada kelompok A-7 (tanah berlempung) dan subkelompok A-7-5, sedangkan USCS mengklasifikasikan tanah sebagai tanah berbutir halus, dan termasuk kedalam kelompok OH.

Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa bahan *additive cornice adhesive* dapat memperbaiki sifat fisik tanah organik. Hal itu terlihat dari pengujian fisik seperti kadar air, analisa saringan dan berat jenis. Sementara pada pengujian batas-batas *Atterberg* penggunaan *cornice adhesive* dapat menurunkan nilai indeks plastisitas pada setiap penambahan kadar campuran, hingga mencapai penurunan nilai indeks plastisitas sebesar 62,90% pada kadar campuran 20%.

Kata kunci: Cornice Adhesive, tanah lempung organik, Indeks Plastisitas.

1. PENDAHULUAN

Pada suatu perencanaan konstruksi jalan raya, lapisan tanah dasar (*Subgrade*) merupakan lapisan paling bawah yang berfungsi untuk meneruskan beban dari lapis perkerasan (*pavement*). Namun, tidak selamanya lapisan tanah dasar mampu berfungsi dengan baik sebagai daya dukung.

¹Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung.

²Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung.

Sifat teknis yang umum dari tanah organik adalah mempunyai kandungan air (kadar air) yang cukup tinggi dan daya dukung yang rendah. Karena sifat-sifat tersebut maka tanah organik digolongkan sebagai tanah yang buruk untuk dijadikan tanah *subgrade*. Sifat teknis yang umum dari tanah organik adalah mempunyai kandungan air (kadar air) yang cukup tinggi dan daya dukung yang rendah. Karena sifat-sifat tersebut maka tanah organik digolongkan sebagai tanah yang buruk untuk dijadikan tanah *subgrade* (Hardyatmo, 1992; Das, 1995; Hardyatmo, 2002).

Salah satu cara yang digunakan untuk menstabilisasi (Pranata, 2012) tanah antara lain dengan pencampuran bahan kimia (*additive*). Bahan pencampur yang akan digunakan diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat tanah yang kurang baik dan kurang menguntungkan dari tanah yang akan digunakan untuk suatu konstruksi bangunan teknik sipil (Kawalusan, 2009). Sifat dari bahan *additive* tersebut akan bereaksi dengan butiran-butiran tanah sehingga akan didapatkan massa tanah yang kokoh dan tahan terhadap deformasi (Setiawan, 2013).

Pada tugas akhir ini dicoba untuk menggunakan perekat gypsum (*cornice adhesive*) yang mudah didapat di pasaran sebagai alternatif lain bahan pencampur guna menstabilkan tanah organik yang diharapkan mampu meningkatkan mutu tanah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan parameter sifat fisik tanah sebelum dan sesudah dicampur dengan *Cornice Adhesive* sehingga dapat diketahui seberapa efektif dan seberapa besar pengaruhnya terhadap tanah organik.

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama teknologi perbaikan tanah, yaitu ditemukannya material baru sebagai bahan stabilisasi tanah timbunan dengan harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan bahan lain.

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Karakteristik tanah yang dipergunakan adalah tanah organik, yang berasal dari daerah Rawa Sragi Kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Timur.
2. *Cornice Adhesive* yang digunakan adalah yang biasa terdapat dipasaran.
3. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik tanah butir halus tidak menganalisis unsur kimia tanah.
4. Pengaruh pencampuran tanah organik ditinjau dari beberapa pengujian, meliputi :
 - a) Pengujian Analisa Saringan
 - b) Pengujian Batas *Atterberg*
 - c) Pengujian Kadar Air
 - d) Pengujian Berat Jenis
 - e) Pengujian Berat Volume

2. METODE PENELITIAN

Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur.

Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung contoh seperti pipa paralon sebanyak 2 buah untuk mendapatkan data-data primer. Pertama-tama pipa ditekan perlahan-lahan sampai kedalaman 50 cm, kemudian diangkat ke permukaan sehingga terisi penuh oleh tanah dan ditutup dengan plastik agar terjaga kadar air aslinya. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal, dimana sampel ini disebut tanah tidak terganggu. Sedangkan pengambilan sampel tanah untuk tanah terganggu, dilakukan dengan cara penggalian menggunakan cangkul pada kedalaman 0,5-

1 m dari permukaan tanah, lalu tanah yang telah diperoleh dimasukkan kedalam karung plastik sebagai wadah.

Metode pencampuran untuk masing-masing persentase *Cornice Adhesive* adalah :

- a. Sampel tanah di ayak dengan kriteria lolos saringan 4,75 mm (no.4), kemudian dicampur dengan *Cornice Adhesive* dengan variasi persentase *Cornice Adhesive* antara lain adalah 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.
- b. Pencampuran sampel dengan cara mengaduk tanah dengan *Cornice Adhesive* dalam wadah dengan memberi penambahan air yang sesuai dengan kadar air optimum yang diperoleh dari pengujian pemadatan. Campuran antara sampel tanah dan *Cornice Adhesive* memiliki kumulatif berat 100%, maka masing-masing persentase variasi campuran dari setiap sampel adalah sebagai berikut :
 1. 100% sampel tanah timbunan dicampur dengan 0% *Cornice Adhesive*.
 2. 95% sampel tanah timbunan dicampur dengan 5% *Cornice Adhesive*.
 3. 90% sampel tanah timbunan dicampur dengan 10% *Cornice Adhesive*.
 4. 85% sampel tanah timbunan dicampur dengan 15% *Cornice Adhesive*.
 5. 80% sampel tanah timbunan dicampur dengan 20% *Cornice Adhesive*.
- c. Sampel tanah yang sudah tercampur *Cornice Adhesive* siap untuk diperam selama 7 hari kemudian dilakukan pengujian sifat fisik..

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian pengujian yaitu pengujian untuk tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan *Cornice Adhesive*.

- a. Pengujian Sampel Tanah Asli
 1. Pengujian Kadar Air
 2. Pengujian Analisa Butiran
 3. Pengujian Berat Jenis
 4. Pengujian Berat Volume
 5. Pengujian Batas *Atterberg*
 6. Pengujian Pemadatan Tanah
- b. Pengujian pada tanah yang telah dicampur *Cornice Adhesive*
 1. Pengujian Kadar Air
 2. Pengujian Analisis Saringan
 3. Pengujian Batas *Atterberg*
 4. Pengujian Berat Jenis
 5. Pengujian Berat Volume

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium yaitu tentang sifat fisik tanah. Sifat fisik yang diuji berupa uji kadar air (ω), uji berat jenis (G_s), uji berat volume, uji analisa saringan, dan uji batas *Atterberg* (Bowles, 1989; Bowless dan Helnim, 1991). Pengujian di laboratorium (Lab. Mekanika Tanah, 2006) menggunakan sampel tanah tanpa campuran dan sampel tanah dengan *Cornice Adhesive* sebagai bahan stabilisasi.

Berdasarkan pemeriksaan sifat fisik tanah asli, sistem klasifikasi *American Association Of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) mengklasifikasikan sampel tanah pada kelompok A-7-5 (tanah berlempung), sedangkan sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS) mengklasifikasikan tanah termasuk kedalam kelompok *Organic High* (OH).

a. Hasil Pengujian Sampel Tanah Asli.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sampel Tanah Asli.

NO.	PENGUJIAN	HASIL UJI	SATUAN
1	Berat Jenis (Gs)	1,808	
2	Batas-batas Atterberg		
	a. Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	54,79	%
	b. Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	39,29	%
	c. Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>)	15,50	%
3	Analisa Saringan		
	a. Lolos Saringan No. 4	99,94	%
	b. Lolos Saringan No. 200	90,52	%
4	Pemadatan :		
	a. Kadar air optimum	36	%

b. Hasil Pengujian Sampel Tanah dengan Penambahan *Cornice Adhesive*.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air tiap kadar campuran.

Kadar Campuran	Kadar Air
5%	45,44%
10%	44,41%
15%	41,88%
20%	40,95%

Tabel 3. Hasil pengujian berat volume tiap kadar campuran.

Kadar Campuran	Berat Volume Tanah
0%	1,698 gr/cm ³
5%	1,520 gr/cm ³
10%	1,452 gr/cm ³
15%	1,446 gr/cm ³
20%	1,331 gr/cm ³

Tabel 4. Hasil uji analisa saringan tiap kadar campuran.

Kadar Campuran	Lolos Saringan No.200	Tertahan Diatas Saringan No.200
0%	90,52%	9,48%
5%	49,09%	50,91%
10%	46,15%	53,85%
15%	45,35%	54,65%
20%	41,39%	58,61%

Tabel 5. Hasil pengujian Berat Jenis tiap kadar campuran.

Kadar Cornice Adhesive	Berat Jenis
0%	1,808
5%	1,835
10%	1,862
15%	1,899
20%	1,957

Tabel 6. Hasil pengujian Indeks Plastisitas tiap kadar campuran.

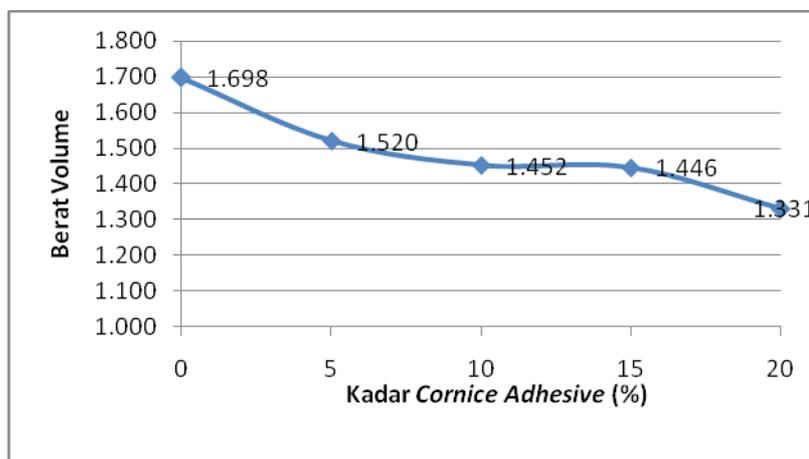
Kadar Cornice Adhesive	Indeks Plastisitas (PI) (%)
0%	15,50
5%	8,45
10%	8,02
15%	6,89
20%	5,75

a. Kadar air.

Berdasarkan pada tabel 2. Terlihat penurunan nilai kadar air seiring bertambahnya kadar campuran, hal ini disebabkan oleh *Cornice Adhesive* yang bereaksi dengan air menimbulkan panas atau terjadi proses hidrasi sehingga berakibat turunnya kandungan air di dalam tanah tersebut.

b. Berat Volume.

Terjadi penurunan nilai berat volume seiring penambahan kadar campuran *Cornice Adhesive*. Hal ini terjadi karena terhidrasinya air yang terkandung dalam tanah sehingga menyebabkan berat volume tanah berkurang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



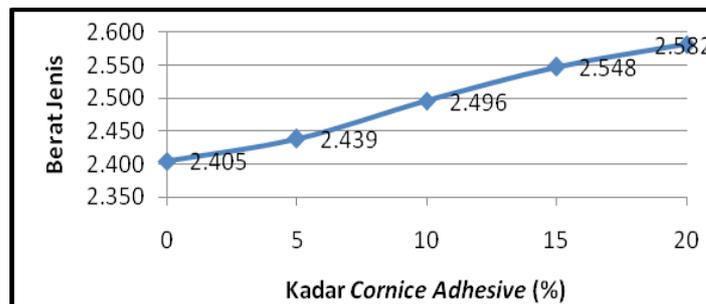
Gambar 1. Hubungan Berat Volume dengan kadar Cornice Adhesive

c. Uji Analisa Saringan.

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa dengan penambahan kadar *Cornice Adhesive* menyebabkan perubahan komposisi butiran, yaitu bertambahnya butiran tertahan diatas saringan No. 200 serta berkurangnya butiran lolos saringan No. 200. Perubahan ini menyebabkan gradasinya lebih beragam. Salah satu penyebabnya adalah terjadinya penggumpalan akibat proses sementasi, sehingga sebagian partikel berubah ukuran menjadi lebih besar.

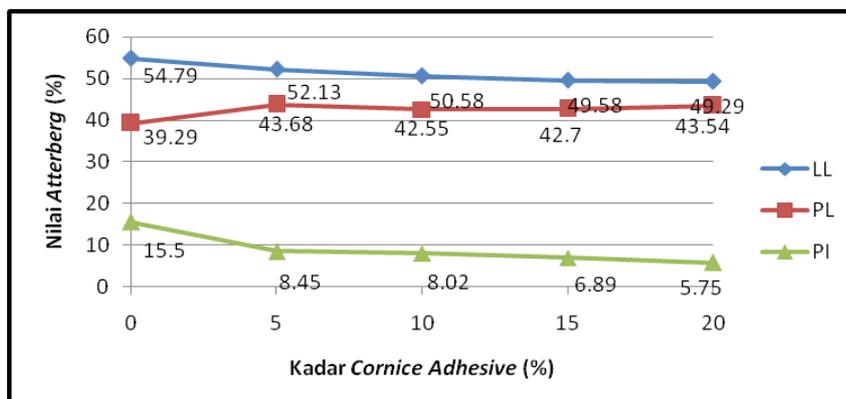
d. Uji Berat Jenis.

Nilai Berat Jenis (Gs) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 dengan kadar *Cornice Adhesive* 5% sampai dengan 20% mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya kadar *Cornice Adhesive*. Nilai berat jenis *Cornice Adhesive* sebesar 2,684 lebih besar dibandingkan nilai berat jenis tanah asli yaitu 1,808 sehingga menyebabkan kenaikan berat jenis terjadi. Hubungan pengaruh penambahan kadar *Cornice Adhesive* terhadap Berat Jenis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Berat Jenis dengan kadar *Cornice Adhesive*

e. Uji Batas Atterberg.



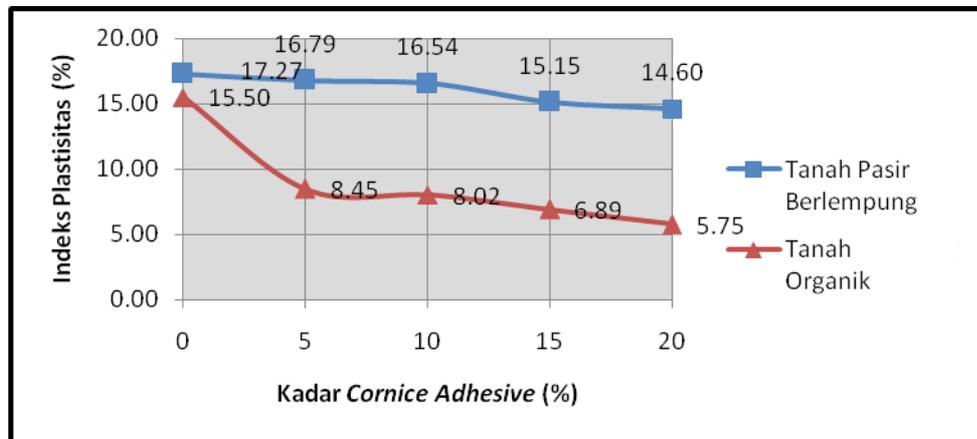
Gambar 3. Hubungan Batas Atterberg dengan Kadar *Cornice Adhesive*.

Dari Tabel 6 dan Gambar 3 diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya kadar *Cornice Adhesive* pada tanah yang maka akan menyebabkan menurunkan nilai Indeks Plastisitas (PI). Nilai Batas Cair (LL) mengalami penurunan prosentase, hal ini

disebabkan semakin tinggi penguapan akibat penambahan *Cornice Adhesive*. Semakin banyak kadar *Cornice Adhesive* pada campurannya maka nilai Batas Cairnya (LL) semakin kecil. Pada Batas Plastis (PL) mengalami kenaikan nilai maksimum pada prosentase 5%, diakibatkan pada komposisi tersebut terjadi keseimbangan antara butiran tanah dan butiran kapur yang dapat meningkatkan daya ikat, sedangkan pada komposisi 10% terjadi penurunan namun kembali meningkat seiring dengan penambahan kadar *Cornice Adhesive*.

3.3. Perbandingan Nilai Indeks Plastisitas dengan Bahan Stabilisasi yang Sama Terhadap Pemakaian Jenis Tanah yang Berbeda.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel tanah organik yang distabilisasi menggunakan *Cornice Adhesive* dan tanah lempung berpasir yang distabilisasi menggunakan *Cornice Adhesive* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hubungan nilai Indeks Plastisitas tanah organik dan tanah lempung berpasir yang distabilisasi menggunakan *Cornice Adhesive*

Dari hasil pengujian di laboratorium seperti ditunjukkan pada Gambar 14 diatas memperlihatkan bahwa *Cornice Adhesive* berpengaruh terhadap Indeks Plastisitas (PI) kedua jenis tanah, namun pada gambar terlihat *Cornice Adhesive* menunjukkan pengaruh yang lebih besar kepada tanah organik. Hal itu dapat dilihat pada kadar campuran 5%, dimana pada tanah organik indeks plastisitasnya menurun sebesar 45,48% sedangkan pada tanah lempung berpasir hanya turun sebesar 2,78%. Hingga kadar campuran 20% pun terlihat bahwa *Cornice Adhesive* memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap tanah organik daripada tanah lempung berpasir. Hal ini mengacu pada standar klasifikasi AASHTO yang mengatakan bahwa tanah yang baik untuk dijadikan tanah dasar adalah tanah yang memiliki Indeks Plastisitas (PI) kurang dari 10. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Cornice Adhesive* memberikan pengaruh lebih baik pada tanah organik dibandingkan pada tanah lempung berpasir.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap sampel tanah organik yang distabilisasi menggunakan *Cornice Adhesive*, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

Berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO tanah asli yang digunakan pada penelitian ini digolongkan pada kelompok tanah A-7-5. Kemudian setelah distabilisasi menggunakan

Cornice Adhesive dengan campuran 5%, 10%, 15% dan 20%, tanah campuran ini digolongkan pada kelompok tanah A-5.

Berdasarkan sistem klasifikasi USCS tanah asli yang digunakan pada penelitian ini digolongkan pada kelompok OH yaitu tanah organik. Kemudian setelah distabilisasi menggunakan *Cornice Adhesive* dengan campuran 5%, 10%, 15% dan 20%, tanah campuran ini digolongkan pada kelompok SM yaitu tanah pasir berlanau.

Penggunaan *Cornice Adhesive* cukup efektif dalam meningkatkan karakteristik fisik tanah organik terutama sebagai *subgrade*, hal ini mengacu pada sistem klasifikasi AASHTO yang mengatakan bahwa tanah yang baik untuk dijadikan tanah dasar adalah tanah yang memiliki Indeks Plastisitas (PI) kurang dari 10%. Hal itu dilihat dari perubahan nilai indeks plastisitas yang turun hingga 5,75% pada kadar campuran 20%.

Dari semua hasil uji sifat fisik tanah organik dapat disimpulkan bahwa penambahan *Cornice Adhesive* dengan kadar 5%, 10%, 15% dan 20% dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan stabilisasi untuk tanah organik.

4.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya mengenai stabilisasi tanah dengan menggunakan bahan *Cornice Adhesive*, disarankan beberapa hal dibawah ini untuk dipertimbangkan :

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai daya dukung tanah yang distabilisasi dengan bahan campuran yang sama, sehingga diketahui seberapa besar kuat dukung tanah akibat pengaruh penambahan *Cornice Adhesive* ke dalam campuran tanah.

Diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengetahui kadar campuran *cornice adhesive* yang tepat untuk tanah organik sehingga mendapatkan hasil yang efektif dan efisien.

Sebaiknya dilakukan pengecekan kondisi alat/mesin sebelum melakukan pengujian-pengujian di laboratorium, hal ini dikarenakan akan mempengaruhi hasil yang akan didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, E. J., 1989, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, PT. Erlangga, Jakarta.
- Bowles, E. J. dan Helnim, Johan K., 1991, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah* (Mekanika tanah), PT. Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M., 1995, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*, PT. Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 1992, *Mekanika Tanah 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2002, *Mekanika Tanah 2*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kawulusan, Ave, 2009, *Studi Penurunan Tanah Gambut Menggunakan Bahan Ijuk Pada Kondisi Single Drain Dengan Pembebanan Bertahap*, Skripsi, Universitas Lampung, Lampung.
- Lab. Mekanika Tanah, 2006, *Buku Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah I & II*, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pranata, M. I., 2012, *Studi Dan Analisis Kuat Tekan Tanah Lempung Organik Yang Distabilisasi Menggunakan Abu Gunung Merapi*, Skripsi, Universitas Lampung, Lampung.
- Setiawan, R., 2013, *Evaluasi Karakteristik Fisik Dan Mekanis Tanah Timbunan Dengan Bahan Stabilisasi Cornice Adhesive (perekat gypsum)*, Skripsi, Universitas Lampung, Lampung.