

Analisis Pengaruh Campuran Pupuk Urea Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak Dengan Uji Triaxial

by Ratna Dewi

Submission date: 13-Mar-2020 03:09PM (UTC+0700)

Submission ID: 1274879260

File name: 14._cantilever_vol_4,_2015,_pupuk_urea.pdf (554.1K)

Word count: 2904

Character count: 17202

ANALISIS PENGARUH CAMPURAN PUPUK UREA TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG LUNAK DENGAN UJI TRIAXIAL

Yulindasari Sutejo¹, Ratna Dewi², Dwi Aryadi³, dan Reffanda Kurniawan⁴

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
(Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan)
E-mail: yulindasari@unsri.ac.id

²Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
(Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan)
E-mail: dewirdewi@yahoo.com

³Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
(Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan)
E-mail: dwi.arya7273@yahoo.com

⁴Jurusan Teknik Sipil, Universitas PGRI
(Jl. A.Yani Lr. Gotong Royong 9-10 Ulu, Sumatera Selatan)
E-mail: reffandakurniawan@yahoo.com

Abstract

The soil plays an important role in a construction site. One type is the soft clay soil that has a value compressibility and high water levels so low soil shear strength that reduce the bearing capacity of the soil. In this study conducted by the method of soil improvement, soil stabilization using a mixture of urea fertilizer with percentage of 5 %, 10 %, and 15 % with a treatment period of 3 , 7 , and 14 days with Triaxial test. Soft clay soil samples taken in the area around UNSRI, Indralaya, OI, South Sumatra. The test results of soil properties, ω 35.20 %; 2.53 Gs; PL 21.14 %; LL 42 % and IP 20.86 %. According to the USCS, the soil categorized CL, while according to AASHTO, the soil is categorized class A-7-6. Results of Triaxial testing , the value of cohesion (c) 5 % maximum on the addition of urea fertilizer (14 days) is 1.138 kg /cm² . While the value of shear angle (ϕ) and shear strength (τ) maximum on the addition of 15 % urea fertilizer (3 days) of 26,42° and 3.93 kg /cm² .

Key Words : Urea Fertilizer, Shear Strength, Triaxial, Soft Clay

1. PENDAHULUAN

Seperti yang diketahui, tanah berperan penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi sipil. Tanah adalah pondasi pendukung suatu bangunan, atau bahan konstruksi dari bangunan itu sendiri seperti tanggul atau bendungan, atau sebagai penyebab gaya luar pada bangunan, seperti tembok/dinding penahan tanah. Jadi tanah selalu berperan pada setiap pekerjaan teknik sipil (Suyono, S. & Kazuto, N., 1983).

Tanah mempunyai sifat untuk meningkatkan kepadatan dan kekuatan gesernya apabila mendapat tekanan. Apabila beban yang bekerja pada tanah pondasi telah melampaui daya dukung batasnya, tegangan geser yang ditimbulkan di dalam tanah

pondasi melampaui ketahanan geser tanah pondasi maka akan berakibat keruntuhan geser dari tanah pondasi.

Tanah lempung lunak merupakan suatu tanah yang mempunyai kandungan mineral-mineral lempung dan nilai kadar air yang tinggi sehingga kuat geser tanahnya rendah. Selain itu, tanah lempung lunak juga mempunyai nilai kompressibilitas tanah yang tinggi menyebabkan daya dukung tanahnya menjadi rendah.

Stabilisasi tanah merupakan rekayasa terhadap pondasi atau tanah dasar dengan atau tanpa bahan campuran, untuk menaikkan kemampuan menahan beban dan daya tahan terhadap tegangan fisik atau kimiawi akibat cuaca atau lingkungan, selama masa guna fasilitas keteknikan (*engineered facility*). Dari

sifat teknisnya, stabilisasi dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu stabilisasi fisik, stabilisasi mekanis, dan stabilisasi kimiawi (Ingel dan Metcalf, 1977). Sifat dasar tanah seperti: kekuatan, kekakuan, mampumampat, sensitifitas, potensi mengembang, daya tembus air, dan perubahan volume, dengan sifat beragam tersebut, sehingga kecenderungannya memerlukan variasi perbaikan tanah yang berbeda. Stabilitas tanah yang efektif adalah dengan menambahkan bahan kimia tertentu, dengan penambahan bahan kimia tersebut dapat mempengaruhi karakteristik tanah lempung lunak.

Adapun tujuan dari perbaikan tanah adalah sebagai berikut : Menaikkan daya dukung dan kuat geser; Mengurangi kompresibilitas; Mengontrol stabilitas volume (*shrinking* dan *swelling*); Memperbaiki kualitas material untuk bahan konstruksi; dan Memperkecil pengaruh lingkungan.

Dalam penelitian ini akan dilakukan perbaikan tanah dengan pengujian terhadap pengaruh campuran pupuk urea pada tanah lempung lunak dalam skala laboratorium. Sampel tanah lempung lunak yang digunakan untuk penelitian diambil pada daerah sekitar Universitas Sriwijaya Inderalaya. Penggunaan pupuk urea sebagai bahan campuran diharapkan dapat meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak dengan parameter kuat geser tanah (pengujian *Triaxial*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam ilmu mekanika tanah yang disebut “tanah” adalah semua endapan alam yang berhubungan dengan teknik sipil, kecuali batuan tetap (G. Djatmiko S., & S.J. Edy P., 1993).

Pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, tanah berguna sebagai bahan bangunan. Jadi seorang ahli teknik sipil harus juga mempelajari sifat-sifat dasar dari tanah, seperti asal usulnya, penyebaran ukuran butiran, kemampuan mengalirkan air, sifat pemampatan bila dibebani (*compressibility*), kekuatan geser, kapasitas daya dukung terhadap beban, dan lain-lain.

Beberapa sifat-sifat penting dari tanah dapat diuraikan sebagai berikut:

- Permeabilitas (*permeability*) Sifat ini untuk mengukur/menentukan kemampuan tanah dilewati air melalui pori-porinya. Sifat ini penting dalam konstruksi bendung tanah urugan (*earth dam*) dan persoalan drainase.
- Konsolidasi (*consolidation*) Pada konsolidasi dihitung dari perubahan isi pori tanah akibat beban. Sifat ini dipergunakan untuk menghitung penurunan (*settlement*) bangunan.
- Tegangan Geser (*shear strength*) Untuk

menentukan kemampuan tanah menahan tekanan-tekanan tanpa mengalami keruntuhan. Sifat ini dibutuhkan dalam perhitungan stabilitas pondasi/dasar yang dibebani, stabilitas tanah isian/timbunan di belakang bangunan penahan tanah dan stabilitas timbunan tanah.

d. Pemadatan Tanah (*compaction*)

Tingkat kepadatan tanah dasar dapat mempengaruhi daya dukungnya. Tanah dengan tingkat kepadatan yang tinggi mengalami perubahan volume yang kecil jika terjadi perubahan kadar air dan mempunyai daya dukung yang lebih besar dibandingkan dengan tanah yang sejenis tetapi mempunyai tingkat kepadatan yang lebih rendah.

Tanah lempung lunak adalah jenis tanah yang memiliki daya dukung batas yang rendah dan daya mampat yang tinggi. Sifat-sifat yang dimiliki lempung ada sebagai berikut: Ukuran butirannya halus (0,005 mm); Permeabilitas rendah; Kenaikan air kapiler tinggi; Kembang susutnya tinggi; Bersifat sangat kohesif, dan Proses konsolidasi lambat.

Tanah dapat dibedakan berdasarkan ukuran butiran dan konsistensi. Ukuran partikel tanah bervariasi dari 100 mm sampai kurang dari 0.001 mm. Berdasarkan ukuran partikel tanah dapat dikelompokkan sebagai tanah butir kasar (*coarse grained soil*) dan tanah butir halus (*fine grained soil*).

Ada empat macam klasifikasi tanah yaitu British Standard (BS), American Standard Testing Manual (ASTM) yang pada dasarnya samadengan Sistem Klasifikasi Unified (US); Unified Soil Classification System) dan AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

Sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah ke dalam tujuh kelompok besar, yaitu A-1 sampai A-7. Tanah berbutir diklasifikasikan ke dalam kelompok A-1 sampai A-3, dimana kurang dari 35% dari jumlah butir tanah tersebut lolos saringan no. 200. Tanah lempung dan lanau sebagian besar di kelompok ke dalam kelompok A-4 sampai A-7, dimana 35% atau lebih dari jumlah butiran tersebut lolos saringan No. 200.

Secara garis besar sistem Klasifikasi Unified membagi tanah dalam dua kelompok besar, yaitu : tanah berbutir halus (*fine grained soil*), yaitu tanah dimana lebih besar dari 50% berat total dari contoh tanah lolos saringan No.200 dan tanah berbutir kasar (*coarse grained soil*), yaitu kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos saringan No. 200.

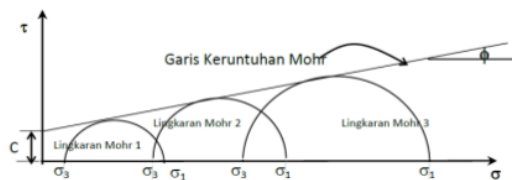
9 Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk menahan tekanan atau beban bangunan pada tanah dengan aman tanpa menimbulkan keruntuhan geser dan penurunan berlebihan menurut Najoan, T. F. (2002).

Kekuatan geser tanah merupakan parameter yang paling tinggi untuk menilai kestabilan struktur yang mengandung berbagai mineral. Parameter kuat geser dapat diuji dengan melakukan pengujian laboratorium atau di lapangan untuk menyelidiki kegagalan struktur.

Nilai dari kuat geser tanah ini antara lain diperlukan untuk menghitung daya dukung tanah karena kekuatan geser tercapai apabila butir-butir tanah tergeser satu sama lain.

2 Pengujian-pengujian yang dilakukan untuk menentukan kekuatan geser tanah antara lain: pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compress*2*1 Test*), pengujian *Triaxial (Triaxial test)* dan pengujian geser langsung (*Direct Shear Test*). Pengujian *Triaxial* dapat dilakukan dalam beberapa kondisi yaitu *Unconsolidated Undrained (UU)*, *Consolidated Undrained (CU)*, dan *Consolidated Drained (CD)*.

Pada pengujian UU contoh tanah mengalami tekanan sel tertentu. Penjelasan masing-masing keadaan diberikan pada bagian kekuatan geser tanah. Keadaan ini pada percobaan triaxial dapat dibedakan dengan cara membuka dan menutup saluran-saluran yang ada (Gambar 1). Harga c dan ϕ yang didapat tergantung dengan derajat kejenuhan contoh tanah. Sebaiknya dilakukan pada tanah lempung dengan derajat kejenuhan mendekati 100 %.



Gambar 1. Lingkaran Mohr untuk Hasil Pengujian Triaxial

3 Analisis perhitungan daya dukung tanah lempung yang dikembangkan para ahli mengasumsikan tanah lempung dalam keadaan *undrained*. Teori ini dikembangkan dari persamaan Mohr-Coulomb :

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (1)$$

Pada penelitian ini, pupuk urea digunakan sebagai campuran pada tanah lempung lunak untuk pengujian di laboratorium. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat geser tanah (*Triaxial test*). Dari hasil pengujian tersebut didapatkan

apakah campuran pupuk urea dengan tanah lempung lunak dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Pupuk urea adalah pupuk kimia mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih. Pupuk urea dengan rumus kimia $NH_2 CONH_2$ merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (*higroskopis*), karena itu sebaiknya disimpan di tempat yang kering dan tertutup rapat. Pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 Kg Nitrogen, Moisture 0,5 %, Kadar Biuret 1 %, ukuran 1 3,35MM 90 % Min serta berbentuk Prill. Standar pupuk urea SNI-02-2801-1998.

3. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Pengambilan sampel tanah lunak adalah pengambilan contoh tanah terganggu (*disturbed sample*). Jenis tanah yang diambil yaitu 15 is tanah lempung lunak di daerah sekitar Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Pengujian *soil properties* yang dilakukan adalah Pengujian Kadar Air (standar ASTM D-228-90); Pengujian Berat Jenis (Gs) Butiran Tanah (ASTM D-854); Pengujian *Atterberg Limit* (ASTM D 423-66 dan ASTM D 424-74); serta Pengujian Analisis Saringan (ASTM D 421 dan ASTM D 422).

Pengujian pemadatan tanah dilakukan sebelum pengujian uji kuat geser *Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)*. Sebelum dilakukan pemadatan tanah, terlebih dahulu tanah dicampur air dengan persentase kadar air yang berbeda-beda dari jumlah tanah yang akan diuji. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kadar air optimum sebelum dilakukan pengujian *Triaxial UU*. Sistem pemadatan yang digunakan adalah standar *proctor*.

Pengujian dilakukan pada tiap variasi persentase campuran pupuk urea (5 %, 10 %, dan 15 %) pada tanah lempung lunak. Pada setiap variasi persentase campuran pupuk urea terdapat 9 benda uji sehingga jumlah benda uji sebanyak 27.

Setelah benda uji siap, benda uji selanjutnya ditutup dengan plastik dan disimpan dalam desikator sesuai waktu yang telah ditentukan yaitu 3 hari, 7 hari, dan 14 hari. Setelah 3 hari maka tanah tersebut dapat diuji dengan pengujian *Triaxial UU* selanjutnya untuk 7 hari dan 14 hari.

Setelah masa perawatan, kemudian dilakukan uji *Triaxial UU* kondisi *Unsoaked* dengan tekanan sel 1 kg/cm², 1,5 kg/cm², dan 2 kg/cm². Tujuan dari pengujian *Triaxial* tanah campuran ini adalah untuk mengetahui parameter kuat geser tanah yaitu *c* (kohesi) dan ϕ (sudut geser dalam) setelah tanah dicampur dengan pupuk urea dan menjalani masa perawatan. Hasil dari pengujian *Triaxial* tanah campuran akan dibandingkan dengan hasil dari pengujian *Triaxial* tanah asli, kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh dari penambahan pupuk urea terhadap parameter kuat geser tanah lempung lunak yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun gambar alat pengujian *Triaxial UU* terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alat Pengujian Triaxial

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan sifat fisis tanah meliputi pengujian kadar air asli, analisis saringan, pengujian berat jenis dan pengujian *Atterberg Limit*. Pemeriksaan ini mengacu pada standar ASTM. Rekapitulasi hasil pengujian sifat fisis dan klasifikasi tanah lempung lunak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Karakteristik Tanah Asli

Pemeriksaan Laboratorium	Hasil
Kadar Air Asli (<i>w</i> , %)	35,20
Tanah Lolos Saringan No.40 (%)	84,90
Tanah Lolos Saringan No.200 (%)	72,65
Batas Cair (<i>LL</i> , %)	42,00
Batas Plastis (<i>PL</i> , %)	21,14
Indeks Plastis (<i>IP</i> , %)	20,86
Berat Jenis (<i>G_s</i>)	2,53
Klasifikasi Tanah (AASHTO)	A-7-6
Klasifikasi Tanah (USCS)	CL

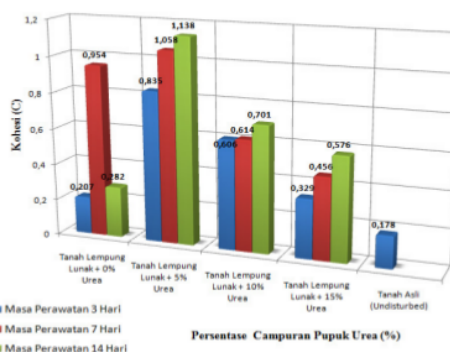
Hasil dari pengujian pemadatan tanah asli di sekitar Kampus Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan didapatkan

10 kadar air optimum (ω_{opt}) 19,40 % dengan berat isi kering maksimum ($\gamma_{d maks}$) 1,62 gr/cm³.

Parameter yang dicari dari pengujian *Triaxial UU* adalah untuk mengetahui perubahan nilai parameter kohesi (*C*), sudut geser (ϕ) dan nilai kuat geser tanah (τ) setelah penambahan pupuk urea dengan persentase 5 %, 10 %, dan 15 %.

Adapun perbandingan nilai kohesi untuk masing-masing persentase penambahan pupuk urea pada setiap masa perawatan dapat dilihat pada gambar 3.

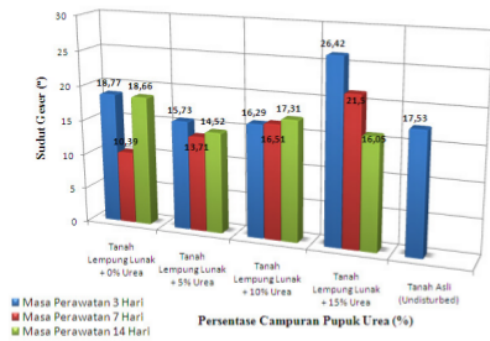
Nilai kohesi maksimum terjadi pada persentase penambahan 5 % pupuk urea dengan masa perawatan 14 hari yaitu 1,138 kg/cm² dengan persentase kenaikan 169,35 %. Hal ini menunjukkan kekuatan ikatan antar partikel tanah akan menjadi lebih kuat dan maksimum pada persentase 5 %. Pada saat pencampuran nilai kohesi terendah adalah 0,329 kg/cm² untuk kadar campuran 15 % urea dengan masa perawatan 3 hari.



Gambar 3. Diagram Nilai Kohesi Tanah Lempung Lunak

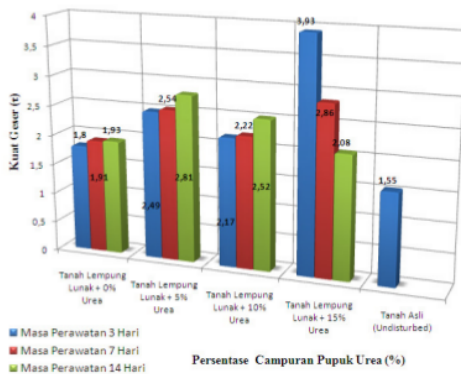
Perbandingan nilai sudut geser untuk masing-masing persentase penambahan pupuk urea pada setiap masa perawatan dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.

Pada diagram batang dibawah ini, nilai sudut geser tanah maksimum pada persentase penambahan 15 % pupuk urea dengan masa perawatan 3 hari yaitu 26,42° dengan persentase kenaikan 76,84 %. Dan nilai sudut geser tanah minimum pada persentase penambahan 5 % pupuk urea dengan masa perawatan 7 hari yaitu 13,71°. Sudut geser tanah merupakan salah satu parameter dalam menentukan kestabilan tanah sehingga semakin tinggi sudut geser suatu tanah maka kondisi tanah tersebut semakin stabil.



Gambar 4. Diagram Nilai Sudut Geser Tanah Lempung Lunak

Variasi nilai kuat geser tanah pada setiap persentase pencampuran pupuk urea dapat dilihat pada gambar 5. Berdasarkan gambar 5 diketahui bahwa nilai kuat geser untuk tanah asli sebesar 1,55 kg/cm², kemudian meningkat setelah ditambahkan pupuk urea kedalamnya.



Gambar 5. Diagram Nilai Kuat Geser Tanah Lempung Lunak

Pada persentase campuran 5 % dan 10 % urea nilai kuat geser tanah meningkat seiring lamanya masa perawatan, sedangkan untuk persentase campuran 15 % urea nilai tersebut menurun seiring dengan lamanya masa perawatan. Nilai kuat geser maksimum dicapai pada kadar campuran 15 % pupuk urea dengan masa perawatan 3 hari, yaitu 3,93 kg/cm² dengan persentase kenaikan 170,97 %.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan sampel tanah lunak yang diambil di dae 10 kampus UNSRI, OI, SUMSEL didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian sifat-sifat fisis tanah, didapatkan kadar air tanah asli (w) 35,20 %, berat jenis (G_s) 2,53, persentase butiran tanah lolos saringan No. 200 adalah 72,65 % serta batas

plastis (PL), batas cair (LL) dan indeks plastisitas (IP) berturut-turut 21,14 %, 42 % dan 20,86 %. Menurut USCS, tanah dengan parameter demikian dikategorikan dalam CL yang memiliki plastisitas rendah hingga plastisitas sedang. Sedangkan menurut AASHTO, tanah dengan parameter demikian dikategorikan dalam golongan A-7-6 dengan karakteristik tanah cukup sampai dengan buruk. Dengan demikian tanah diklasifikasikan sebagai tanah lempung lunak.

2. Untuk pengujian *Triaxial* didapatkan hasil :

- a. Nilai kohesi maksimum terjadi pada persentase penambahan 5 % pupuk urea dengan masa perawatan 14 hari yaitu 1,138 kg/cm² dengan persentase kenaikan 169,35 %. Nilai kohesi terendah adalah 0,329 kg/cm² untuk kadar campuran 15 % urea dengan masa perawatan 3 hari.
- b. Nilai sudut geser tanah (ϕ) maksimum pada persentase penambahan 15 % pupuk urea dengan masa perawatan 3 hari yaitu 26,42° dan nilai sudut geser tanah minimum pada persentase penambahan 5 % pupuk urea dengan masa perawatan 7 hari yaitu 13,71°.
- c. Nilai kuat geser untuk tanah asli sebesar 1,55 kg/cm². Nilai kuat geser maksimum dicapai pada kadar campuran 15 % pupuk urea dengan masa perawatan 3 hari, yaitu 3,93 kg/cm² dengan persentase kenaikan 170,97 %.
- d. Pada tiga variasi campuran 5 %, 10 %, dan 15 % terjadi perubahan pada nilai sudut geser berupa penurunan dan peningkatan bila dibandingkan dengan kondisi tanah asli dan non campuran. Sedangkan untuk nilai kuat geser dan nilai kohesi tanah cenderung meningkat jika dibandingkan dengan kondisi tanah asli dan non campuran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Muda SATEKS UNSRI 2014.

REFERENSI

- 1) Antonius, Jonry. 2004. *Pengaruh Penambahan 20 %, 25 %, 30 % Pupuk Urea Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Dengan Pengujian Triaxial*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- 2) Bowles, Joseph E. 1993. *Sifat-ifat Fisis dan Geoteknik Tanah*: Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- 3) Bowles, Joseph E, 1993, *Asa dan Disain Pondasi*: Jilid kedua: Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta.
- 4) Chen, F.H.1975. *Foundation on Expansive Soil*. Development in Geotechnical Engineering 12, Esvier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- 5) Das, M.B. 1988, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, P.T. Gelora Aksara Pratama, Surabaya.
- 6) G. Djatmiko S., dan S.J. Edy P., 1993, *Mekanika Tanah 1*. Kanisius. Yogyakarta.

- 7) Hardiyatmo, H.C. 1992. *Mekanika Tanah I*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- 8) Holtz, R.D and Kovacs, W.D. *An Introduction to Geotechnical Eng*, Practice-Hall Inc.
- 9) Mitchell, J.K., John Wiley and Sons. 1995. *Fundamental of Soil Behavior third edition*. Inc New York.
- 10) Oemar, Bakrie, Nurly Gofar, dan Ratna Dewi, Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah. Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2010.
- 11) Pedoman Kimpraswil. 2002, *Panduan Geoteknik 1*. Edisi Pertama Bahasa Indonesia, Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah.
- 12) Suranta Adi, Swastika. 2004. *Pengaruh Penambahan 5 %, 10 %, 15 % Pupuk Urea terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif dengan Pengujian Triaxial*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- 13) Suyono, S. dan Kazuto, N., 1983., *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta

Analisis Pengaruh Campuran Pupuk Urea Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak Dengan Uji Triaxial

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.distributorpupuk.co.id Internet Source	3%
2	repository.usu.ac.id Internet Source	2%
3	anzdoc.com Internet Source	2%
4	Submitted to School of Business and Management ITB Student Paper	1%
5	www.sipil.itm.ac.id Internet Source	1%
6	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	1%
8	Submitted to Universiti Teknologi Malaysia Student Paper	1%

9	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	1%
10	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
11	pt.scribd.com Internet Source	1%
12	repository.unika.ac.id Internet Source	1%
13	edoc.pub Internet Source	1%
14	rekayasasipil.ub.ac.id Internet Source	1%
15	docobook.com Internet Source	1%
16	es.scribd.com Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%