

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SUBSTITUSI BUBUK CANGKANG TELUR DAN
SIKLUS BASAH-KERING TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS
TANAH YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR TOHOR**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Hafiza Fiqri Firdaus

201601100106

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafiza Fiqri Firdaus
NIM : 201601100106
Judul : Pengaruh Substitusi Bubuk Cangkang Telur dan Siklus Basah-Kering terhadap Kuat Tekan Bebas Tanah yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Hafiza Fiqri Firdaus

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafiza Fiqri Firdaus
NIM : 20160110106
Judul : Pengaruh Substitusi Bubuk Cangkang Telur dan Siklus Basah-Kering terhadap Kuat Tekan Bebas Tanah yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Penggunaan Bubuk Cangkang Telur (*Egg Shell Powder*) Sebagai Bahan Pengganti Kapur dalam Stabilisasi Tanah” dan didanai melalui skema hibah Terapan Non Kolaborasi pada tahun 2020 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2019/2020 dengan nomor hibah 091/A.3-VIII/YY/LP3M/II/2020.

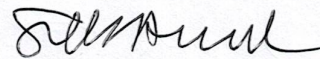
Penulis,



Hafiza Fiqri Firdaus

Yogyakarta, 18 Juli 2020

Dosen Peneliti,



Dr. Willis Diana, S.T., M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk yang selalu bertanya

“Ibu (Dwi Istriani)
Saudara-saudara saya

(Deden Riskianandika Dan Fadilla Zahra Amalia)

Teman-teman seperjuangan yang turut serta menemani saya dalam berproses dari
awal hingga akhir

Terlambat lulus atau lulus telat bukanlah sebuah kejahatan dan bukanlah sebuah
aib. Alangkah baiknya kita tidak memandang segala sesuatunya dari siapa yang
cepat lulus dan “bukankah sebaik baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai”

Terimakasih kepada ibu, saudara dan kalian semua yang selalu bertanya kapan
selesainya, berkat kalian semua saya jadi termotivasi untuk menyelesaikan skripsi
ini

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui durabilitas tanah lempung-lanau berpasir yang distabilisasikan dengan kapur dan bubuk cangkang telur yang melewati 5 siklus pembasahan-pengeringan .

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D., selaku ketua prodi Teknik sipil Universitas Muhammadiyah yogyakarta
2. Dr. Wilis Diana, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir
3. Ibu, kakak dan adik atas doa dan dukungan yang tidak pernah berhenti dan lelah memberi semangat, yang selalu memberi saya motivasi untuk tidak berputus asa dan terus maju.
4. Terima kasih kepada almarhum bapak saya yang menjadi inspirasi terbesar saya dalam berbagai hal dan menjadi kan saya pribadi yang tangguh.
5. Teman-teman satu pembimbing tugas akhir.
6. Seluruh teman-teman jurusan teknik sipil angkatan 2016 terima kasih atas dukungan dan doa nya.
7. Terima kasih atas semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1. Stabilisasi Tanah dengan Kapur dan Bubuk Cangkang Telur	7
2.2.2. Uji Durabilitas Akbat Siklus Basah-Kering.....	9
2.2.3. Uji Berat Jenis, Atterberg Limit, dan Gradasi Butiran	9
2.2.4. Uji Pemadatan	10
2.2.5. Uji pH	10
2.2.6. Uji Tekan Bebas	10
BAB III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Bahan	13
3.2 Alat	15

3.3	Tempat Penelitian.....	17
3.4	Tahapan Penelitian.....	17
3.4.1	Uji Sifat Fisis dan Mekanis Tanah	17
3.4.2	Uji pH	18
3.4.3	Uji Pemasatan Proctor Standar pada Campuran Tanah dengan Kapur	18
3.4.4	Variasi Pengujian.....	19
3.4.5	Uji Durabilitas	19
3.4.6	Uji Kuat Tekan Bebas.....	20
3.5	Analisis Data	21
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil Pengujian.....	23
4.1.1	Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan	23
4.1.2	Tekan Bebas	23
4.2	Pembahasan.....	24
4.2.1	Pengaruh Substitusi pada Kuat Tekan Bebas Tanah Yang Distabilisasi dengan Kapur Tohor	24
4.2.2	Pengaruh Siklus Basah-Kering terhadap Nilai Kuat Tekan Tanah ..	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN		31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil pengujian sifat geoteknik tanah lempung	13
Tabel 3.2 Hasil pengujian sifat geoteknik tanah lanau	14
Tabel 3.3 Hasil pengujian kadar Ph	18
Tabel 3.4 Hasil MDD dan OMC pada pemadatan campuran tanah dengan kadar kapur optimum.....	19
Tabel 3.5 Penentuan proporsi berat tanah sebelum dicetak	19
Tabel 3.6 Skema siklus pembasahan-pengeringan	20
Tabel 4.1 Nilai rata-rata kuat tekan bebas tanah lempung	24
Tabel 4.2 Nilai rata-rata kuat tekan bebas tanah lanau	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kapur tohor	14
Gambar 3.2 Bubuk cangkang telur	15
Gambar 3.3 Alat uji pH.....	15
Gambar 3.4 Timbangan.....	16
Gambar 3.5 Alat tabung pencetak	16
Gambar 3.6 Alat uji tekan bebas	17
Gambar 3.7 Grafik pengujian pH	18
Gambar 3.8 Diagram alir penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik hubungan jumlah siklus dan nilai kuat tekan tanah lempung	25
Gambar 4.2 Grafik hubungan jumlah siklus dan nilai kuat tekan tanah lanau.....	26
Gambar 3 Hubungan Jumlah Pukulan dan Kadar Air	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Awal Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Lempung	31
Lampiran 2. Hasil Pengujian Awal Sifat Fisis dan Mekanis Tanah Lanau	36
Lampiran 3. Hasil Pengujian Ph Kapur Tohor	41
Lampiran 4. Hasil Pengujian Pematatan Tanah Dan Kapur Tohor 6%	42
Lampiran 5. Contoh Perhitungan <i>Mix Design</i>	45
Lampiran 6. Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Lempung	49
Lampiran 7. Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Lanau	64
Lampiran 8. Dokumentasi Benda Uji Tanah Lempung	84
Lampiran 9. Dokumentasi Benda Uji Tanah Lanau	93

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	$[L^2]$	Luas bidang yang menerima beban terkoreksi
A ₀	$[L^2]$	Luas awal bidang yang menerima beban
G _s	[-]	Berat jenis
LL	[-]	Batas cair / <i>Liquid limit</i>
MDD	$[ML^{-2}T^{-2}]$	Berat volume tanah kering maksimum / <i>Maximum dry density</i>
OMC	[-]	Kadar air optimum / <i>Optimum moisture content</i>
P	[M]	Beban aksial
PI	[-]	Indeks plastisitas / <i>Plasticity index</i>
PL	[-]	Batas plastis / <i>Plastic limit</i>
q _u	$[ML^{-1}T^{-2}]$	Kuat tekan bebas
ω	[-]	Kadar air
σ	$[ML^{-1}T^{-2}]$	Tegangan

DAFTAR SINGKATAN

ESP	: <i>Egg Shell Powder</i>
HLE1	: Campuran kadar kapur 100% pada tanah lempung
HLE2	: Campuran kadar kapur 75% + ESP 25% pada tanah lempung
HLE3	: Campuran kadar kapur 50% + ESP 50% pada tanah lempung
HLE4	: Campuran kadar kapur 25% + ESP 75% pada tanah lempung
HLE5	: Campuran kadar ESP 100% pada tanah lempung
KLE1	: Campuran kadar kapur 100% pada tanah lanau
KLE2	: Campuran kadar kapur 75% + ESP 25% pada tanah lanau
KLE3	: Campuran kadar kapur 50% + ESP 50% pada tanah lanau
KLE4	: Campuran kadar kapur 25% + ESP 75% pada tanah lanau
KLE5	: Campuran kadar ESP 100% pada tanah lanau

DAFTAR ISTILAH

1. *Unconfined Compressive Strength*
Kuat tekan bebas merupakan nilai tegangan maksimum sebelum spesimen mengalami keruntuhan.
2. *Optimum Moisture Content*
Kadar air yang dibutuhkan untuk mendapatkan nilai kepadatan maksimum.
3. *Maximum Dry Density*
Berat volume kering maksimum.
4. *Egg Shell Powder*
Cangkang telur yang telah dihaluskan.
5. Kapur padam
yaitu kapur dari hasil reaksi kapur tohor dengan air, sehingga membentuk senyawa Kalsium Hidrat ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
6. Reaksi Pozzolan
Reaksi antara kapur, air, silika tanah, dan alumina yang membentuk berbagai jenis material penyemenan.