

**PENGARUH NILAI KUAT TEKAN BEBAS
TERHADAP PENAMBAHAN CANGKANG TELUR
PADA TANAH LEMPUNG**

(Studi Penelitian)

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program sarjana (SI) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

RIZKI RAMADHAN

71170913009



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA
MEDAN
2023**

**PENGARUH NILAI KUAT TEKAN BEBAS
TERHADAP PENAMBAHAN CANGKANG TELUR
PADA TANAH LEMPUNG**

(Studi Penelitian)

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program sarjana (SI) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

RIZKI RAMADHAN

71170913009

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT)

(M. Husni Malik Hasibuan, ST.,MT)

Diketahui Oleh:

Plt.ketua program studi teknik sipil

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA
MEDAN
2023**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Nilai Kuat Tekan Bebas Terhadap Penambahan Cangkang Telur Pada Tanah Lempung”.

Pada penulisan skripsi ini penulis dengan rasa tulus dan kerendahan hati, ingin menyampaikan rasa trima kasi kepada :

1. Ibu Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT selaku Plt.Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Ir.Hj.Jupriah Sarifah,MT selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesai skripsi.
4. Bapak M. Husni Malik Hasibuan,ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesai skripsi.
5. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara tercinta.

6. Dan terimakasih kepada Ayahanda Lilik Sujito dan Ibunda Yusmawati, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi secara materi.
7. Asisten Laboratorium Mekanika Tanah yang penulis sayangi yakni Muhammad Hadi Pratama dan Nur Sabrina Rambe yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini serta sahabat seperjuangan yakni Jul Putra Ardian yang selalu setia menemani, kebaikan kalian tidak akan terlupakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan.

Oleh karan itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini dimassa mendatang.Semoga ALLAH SWT memberikan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Medan, Juli 2023

Rizki Ramadhan

71170913009

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

ABSTRAK.....
i	
KATA PENGANTAR.....iii
DAFTAR ISI.....v
DAFTAR GAMBAR..... viii
DAFTAR TABEL.....ix
DAFTAR GRAFIK.....x
DAFRAT NOTASI..... xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusa Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi dan Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanah.....	6
2.2 Sifat-Sifat Fisik Tanah.....	8
2.3 Porositas (<i>Porosity</i>).....	8
2.4 Tanah Lempung.....	9
2.5 Stabilisasi Tanah.....	12
2.6 Cangkang Telur	14

2.7	Analisa Saringan.....	14
2.8	Kadar Air (<i>Moisture Content</i>).....	15
2.9	Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	16
2.10	Batas-Batas Konsistensi Tanah (<i>Atterberg</i>).....	16
2.11	Pemadatan Tanah (<i>Compaction</i>).....	18
2.12	Kuat Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Strength</i>).....	20
2.13	Pemadatan Lapangan.....	21
BAB III.....		24
METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Program Penelitian.....	24
3.2	Plaksanaan Penelitian.....	24
3.3	Tahapan Persiapan.....	24
3.3.1	Lokasi Pengambilan Sampel.....	25
3.3.2	Cangkang Telur.....	25
3.3.3	Air.....	26
3.3.4	Lokasi Penelitian.....	26
3.3.5	Rancangan Penelitian.....	27
3.3.6	Persiapan Alat dan Bahan.....	27
3.4	Tahapan Pengujian Pendahuluan.....	28
3.4.1	Analisa Saringan (<i>sieve shaker</i>).....	28
3.4.2	Kadar Air Tanah (<i>Water Content</i>).....	29
3.4.3	Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>).....	30
3.4.4	Batas Cair (LL) dan Batas Plastis (PL).....	30
3.4.5	Pemeriksaan Berat Isi (<i>Density Test</i>).....	31
3.4.6	Pemadatan (<i>Compaction Test</i>).....	31
3.5	Tahapan Pengujian Utama.....	32
3.5.1	Kuat Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Strength</i>).....	32
Diagram Alir Penelitian.....		35

BAB IV.....	36
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 kondisi Tanah Asli.....	36
4.2 Karakteristik Tanah Lempung yang dicampur dengan cangkang telur....	38
4.2.1 Pengaruh penambahan cangkang telur terhadap sifat fisis tanah.....	38
4.2.2 Pengaruh penambahan cangkang telur terhadap kadar air tanah.....	42
4.2.3 Pengaruh penambahan cangkang telur terhadap berat jenis tanah, berat isi tanah, dan pemadatan.....	43
4.3 Karakteristik tanah lempung yang di campur dengan cangkang telur terhadap kuat tekan tanah.....	48
BAB V.....	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batas-Batas Konsistensi Tanah.....	17
Gambar 2.2 Plastisitas Tanah.....	18
Gambar 3.3 Cangkang Telur.....	26
Gambar 3.4 Pengambilan sampel kadar air tanah.....	29
Gambar 3.5 Pengukuran Suhu pada pengujian berat jenis.....	30
Gambar 3.6 Sampel tanah pada pengujian pemadatan.....	32
Gambar 3.7 Pengujian kuat tekan bebas.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji sifat fisis tanah asli dilaboratorium.....	36
Tabel 4.2 Klasifikasi tanah sistem unified.....	37
Tabel 4.3 Hasil uji <i>atterberg</i> terhadap penambahan campuran cangkang telur.....	38
Tabel 4.4 Hasil uji kadar air tanah terhadap variasi campuran.....	42
Tabel 4.5 Hasil uji berat jenis tanah, berat isi tanah, dan berat isi kering.....	43
Tabel 4.6 Hubungan penambahan cangkang telur terhadap W optimum.....	47
Tabel 4.7 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran 0% cangkang telur.....	49
Tabel 4.8 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran 2% cangkang telur.....	50
Tabel 4.9 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran 4% cangkang telur.....	51
Tabel 4.10 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran 6% cangkang telur.....	52
Tabel 4.11 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran 8% cangkang telur.....	53
Tabel 4.12 Pengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran Cangkang telur.....	54

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai batas cair pada masing-masing variasi campuran cangkang telur.....	39
Grafik 4.2 Nilai batas plastis pada masing-masing variasi campuran cangkang...39	
Grafik 4.3 Nilai indeks plastis pada masing-masing campuran cangkang telur...40	
Grafik 4.4 Hubungan antara penambahan cangkang telur pada indeks plastisitas.....	41
Grafik 4.5 Nilai kadar air pada masing-masing variasi campuran cangkang telur.....	42
Grafik 4.6 Nilai berat jenis pada masing-masing variasi campuran cangkang telur.....	43
Grafik 4.7 Nilai berat isi tanah pada masing-masing variasi campuran cangkang telur.....	44
Grafik 4.8 Nilai berat isi kering terhadap variasi campuran cangkang telur.....	45
Grafik 4.9 Hubungan presentase campuran terhadap berat jenis, berat isi, dan berat isi kering tanah.....	46
Grafik 4.10 Hubungan kadar air optimum terhadap campuran cangkang telur.....	47

Grafik 4.11 Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah pada penambahan 0% cangkang telur.....	49
Grafik 4.12 Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah pada penambahan 2% cangkang telur.....	50
Grafik 4.13 Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah pada penambahan 4% cangkang telur.....	51
Grafik 4.14 Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah pada penambahan 6% cangkang telur.....	52
Grafik 4.15 Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah pada penambahan 8% cangkang telur.....	53
Grafik 4.16 Hubungan nilai kuat tekan bebas terhadap variasi campuran cangkang telur.....	54

DAFTAR NOTASI

LL	: Liquid Limit (%)
PL	: Plastis Limit (%)
PI	: Plastis Indeks (%)
γ_d	: Berat isi kering (gr/cm ³)
γ_b	: Berat isi basah (gr/cm ³)
W	: Kadar air (%)
Woptimum	: Kadar Air Optimum (%)
Gs	: Gravity Specific
σ_u	: Kuat Tekan Bebas (kg/cm ²)
Cu	: Kohesi
H	: Tinggi Sampel (cm)
Ao	: Luas (cm ²)
σ	: Tegangan (kg/cm ²)
Δh	: Sampel Berubah Bentuk (cm)
ϵ	: Regangan Aksial (%)
\emptyset	: Diameter Sampel
Ws	: Berat Butiran Padat (gr)
Ww	: Berat Air (gr)
Vs	: Volume butiran padat (cm ³)
Vv	: Volume pori (cm ³)

DAFTAR PUSTAKA

- Abert Atterbeg, 1911, dalam Qunik Wiqoyah, 2006, *Batas Batas atterbeg*
- Braja. M. Das. "Mekanika Tanah" (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I, Erlangga, Jakarta. 1998.
- Browles, J.E. Sifat-Sifat Fisik Tanah Dan Geoteknik Tanah. Ahli Bahasa Haimin, 1991. Edisi Kedua Erlangga, Jakarta. 1984.
- Das, 1991. Mekanika Tanah (Prinsip - Prinsip Rekayasa Geoteknik) Erlangga. Jakarta 1991.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah I. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.*
- Lambe, T. W. and Whitman, R. V. 1969. *Soil Mechanis. Wiley. J. and Son, Inc,* New York.
- Sukoto, I. 1984, *Mempersiapkan Lapisan Dasar Kontruksi*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Supriyono, Suradi, 2000, Gava Media, Universitas Gajah Mada, 2006
- Sosrodarsono, Suyono, 2000, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- Wahana Teknik Sipil, 2010, *Stabilisasi Tanah Lempung dengan Serbuk Genteng dan Kapur.*
- Wesley. L. D. 1977, *Mekanika Tanah*, Hal 10.
- Buku Pedoman Praktikum Mekanika Tanah, Laboratorium Mekanika Tanah
Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.