

**PENGARUH PEMANFAATAN SERBUK CANGKANG TELUR
UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN TANAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana



**OLEH:
ANDRI YOFI
NIM : 2022201014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
JULI 2024**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Nama : Andri Yofi

NIM : 2022201014

Tanggal : 2024



Tanda Tangan:

LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Pengaruh Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Untuk
Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan
Tanah
Nama : Andri Yogi
NIM : 2022201014
Program Studi : Teknik Sipil

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tahun Dua Ribu Dua
Puluh Empat Semester Ganjil Tahun Akademik 2024/2025.

Disetujui,

TIM PENGUJI

Ketua

Ir. Virgo Trisep Haris, M.T.
NIDN. 0013096210

Sekretaris

Fadrizal Lubis, S.T., M.T.
NIDN. 1003046901

Anggota Penguji

Fitrida Ayu Soehardi, S.T., M.T.
NIDN. 1019068503

Anggota Penguji

Muthia Anugerani, S.T., M.T.
NIDN. 1026038502

Anggota Penguji

Lusi Dwi Putri, S.T., M.T.
NIDN. 1007028101

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Untuk
Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan
Tanah.
Nama : Andri Yofi
NIM : 2022201014
Program Studi : Teknik Sipil

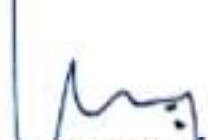
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning, sesuai dengan Berita Acara Nomor : 1573/FT/Ad/2024

Disetujui,

Pembimbing I


Muthia Anggraini, S.T., M.T.
NIDN. 1026038502

Pembimbing II


Lusi Dwi Putri, S.T., M.T.
NIDN. 1007028101

Diketahui,

Dekan



Zainuri, S.T., M.T.
NIK. 00 01 198

Ketua Program Studi



Endang Sari, S.T., M.T.
NIK. 15 01 409

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dan atas dukungan serta doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya, yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Ibunda tercinta, Azizah yang senantiasa mendoakan tiada henti untuk kesuksesan saya.
3. Istri saya Ns. Sri Isnaini, S.Kep dan anak-anak saya Aliffa Salzabila dan Nafisha Ghaniya, yang merupakan sosok yang menjadi tujuan dalam hidup saya, yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan dukungan, semangat, dan motivasi untuk keberhasilan ini.
4. Dosen pembimbing, Ibu Muthia Anggraini, S.T., M.T. dan Ibu Lusi Dwi Putri, S.T., M.T. yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing saya menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kurnia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai ada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Zainuri, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
2. Ibu Fitridawati Soehardi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
3. Ibu Muthia Anggraini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Lusi Dwi Putri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
4. Bapak Ir. Virgo Trisep Haris, M.T. selaku Ketua Penguji, Bapak Fadrizal Lubis, S.T., M.T. selaku Sekretaris Penguji, dan Ibu Fitridawati Soehardi, S.T., M.T.
5. Bapak Hendri Rahmat, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi penulis, dan pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, Juli 2024

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Lancang Kuning, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andri Yofi
NIM : 2022201014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atau tugas akhir saya yang berjudul :

**PENGARUH PEMANFAATAN SERBUK CANGKANG TELUR
UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN TANAH**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih, media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat : Pekanbaru

Pada Tanggal : Juli 2024

Yang menyatakan,


ANDRI YOFI

ABSTRAK

ANDRI YOFI. Pengaruh Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Untuk Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Tanah. Dibimbing oleh MUTHIA ANGRAINI dan LUSI DWI PUTRI.

Tanah merupakan bahan konstruksi yang fungsinya sebagai fondasi untuk mendukung bangunan atau konstruksi yang ada di atasnya. Kuat dukung tanah adalah salah satu faktor penting pekerjaan konstruksi. Hal ini diperlukan agar tanah mampu menahan beban bangunan di atasnya. Umumnya tanah yang digunakan sebagai timbunan berupa tanah kohesif seperti tanah lempung. Kemajuan teknologi stabilisasi untuk perbaikan tanah dengan mencampurkan tanah lempung dengan campuran serbuk cangkang telur yang memiliki unsur senyawa zat Kalsium Oksida (CaO), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Potasium (K), sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengujian lebih lanjut di laboratorium dengan tujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan bebas tanah pada variasi pencampuran serbuk cangkang telur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium dengan acuan Hardiyatmo, Mekanika Tanah I, hal. 320. Dengan variasi pencampuran 5%, 10%, dan 15% serbuk cangkang telur. Tanah yang digunakan pada penelitian ini diambil dari daerah Jalan Badak, Sail, Kec. Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Riau yang kemudian dilakukan pengujian di laboratorium dengan pengujian berat jenis, kepadatan tanah, *atterberg limits*, dan kuat tekan bebas tanah. Hasil dari pengujian laboratorium, dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk cangkang telur 5%, 10%, dan 15% mengalami peningkatan nilai kuat tekan bebas tanah yaitu dengan nilai kuat tekan bebas dari 1,19 kg/cm² menjadi 6,71 kg/cm². Nilai kuat tekan bebas yang diperoleh telah memenuhi dari Hardiyatmo, Mekanika Tanah I, hal. 320 dikategorikan lempung keras. Maka dari hasil persamaan nilai Fhitung, disimpulkan dengan pencampuran serbuk cangkang telur dan penambahan tiap variasi nilai rata-rata nya mengalami perubahan.

Kata kunci : Serbuk cangkang telur, Kuat tekan bebas, lempung, stabilisasi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PELAKSANAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	vii
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tanah Lempung	Error! Bookmark not defined.
2.3 Properties Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.4 Stabilisasi Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Analisis Varian (ANOVA)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Jenis-jenis Stabilisasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Cangkang Telur	Error! Bookmark not defined.
2.8 Uji Kuat Tekan Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.9 Pemadatan.....	Error! Bookmark not defined.

2.10	Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Analisa Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Bagan Alir	Error! Bookmark not defined.
BAB 4. PEMBAHASAAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pengujian tanah asli.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Klasfikasi tanah metode USCS dan AASHTO.	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Hasil pengujian yang stabilisasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Perhitungan nilai F	Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisis	Error! Bookmark not defined.
BAB 5. PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Berat Jenis Tanah	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Indeks Plastisitas	8
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah AASHTO	9
Tabel 2.4 Klasifikasi Tanah Menurut USCS	10
Tabel 2.5 Klasifikasi USCS (Lanjutan).....	11
Tabel 2.6 Tabel Obeservasi ANOVA Satu Arah.....	13
Tabel 2.7 Nilai Ftabel	14
Tabel 2.8 Tabel ANOVA Satu Arah	15
Tabel 2.9 Jenis – jenis Cangkang Telur.....	17
Tabel 2.10 Komposisi Kandungan Kimia	17
Tabel 2.11 Karakteristik Kuat Tekan Tanah	18
Tabel 3.1 Variasi Sampel Pengujian	24
Tabel 3.2 Kebutuhan Sampel Pengujian	24
Tabel 4.1 Pengujian Berat Jenis Tanah Asli.....	31
Tabel 4.2 Batas Plastis dan Batas Cair Tanah Asli	32
Tabel 4.3 Rekap Hasil Pengujian Atterberg Tanah Asli	34
Tabel 4.4 Analisa Saringan Tanah Asli.....	35
Tabel 4.5 Pengujian Kadar Air Tanah Asli	37
Tabel 4.6 Data Pengujian Pemadatan Laboratorium Tanah Asli	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Test Pemadatan Tanah Asli	38
Tabel 4.8 Rekap Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli	39
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas.....	39
Tabel 4.10 Rekap Sifat Fisis Dan Sifat Mekanis Tanah Asli	40
Tabel 4.11 Pengujian Berat Jenis Tanah + 5% SCT	42
Tabel 4.12 Pengujian Berat Jenis Tanah + 10% SCT	42
Tabel 4.13 Pengujian Berat Jenis Tanah + 15% SCT	43
Tabel 4.14 Rekap Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Stabilisasi	44
Tabel 4.15 Pengujian Atterberg Limit + 5% SCT.....	45
Tabel 4.16 Rekap Hasil Pengujian Atteberg limit Tanah + 10% SCT	45

Tabel 4.17 Rekapitan Hasil Atterberg Limit Tanah + 15% SCT	46
Tabel 4.18 Rekapitan Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah + 5% serbuk cangkang telur.....	47
Tabel 4.19 Rekapitan Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah + 10% SCT	48
Tabel 4.20 Rekapitan Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah + 15% SCT	49
Tabel 4.21 Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah Stabilisasi.....	49
Tabel 4.22 Rekapitan Pengujian Stabilisasi Kuat Tekan Bebas (qu) Menggunakan Metode Nilai F	50
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Fhitung.....	51
Tabel 4. 24 Menyusun tabel ANOVA satu arah.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengujian Batas Atterberg	7
Gambar 2.2 Nilai Batas Cair.....	7
Gambar 2.3 Grafik Nilai Indeks Plastisitas	11
Gambar 2.4 Alat Pemadatan Laboratorium Standart.....	18
Gambar 3.1 Peta lokasi Pengujian	20
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel.....	21
Gambar 3.3 Cetakan Proctor Dan Tumbukan	28
Gambar 4.1 Grafik Batas Cair	33
Gambar 4.2 Grafik Plastisitas	33
Gambar 4.3 Grafik Rekapitulasi Pengujian Atterberg Limits	34
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Analisa Saringan	36
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan	38
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Asli.....	40
Gambar 4.7 Grafik Plastisitas Indeks USCS	41
Gambar 4.8 Grafik Plastisitas Indeks AASTHO	41
Gambar 4.9 Hasil Rekapitan Pengujian Berat Jenis Tanah Stabilisasi.....	44
Gambar 4.10 Grafik Atterberg Limit Tanah + 5% SCT.....	45
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian Atterberg Limit Tanah + 10% SCT	46
Gambar 4.12 Grafik Hasil Atteberg Limit Tanah + 15% SCT.....	46
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Campuran Variasi 5% Cangkang Telur	47
Gambar 4.14 Grafik Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah + 10% SCT	48
Gambar 4.15 Grafik Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah + 15% SCT	49
Gambar 4.16 Grafik Hasil Kuat Tekan Bebas Tanah Stabilisasi	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Berita Acara
- Lampiran 2 Lembar Asistensi
- Lampiran 3 Lampiran Data
- Lampiran 4 Dokumentasi

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dukung tanah sangat penting untuk konstruksi. Ini penting agar tanah dapat menahan beban bangunan. Timbunan biasanya dibuat dari tanah kohesif seperti lempung. Tanah ini memiliki sifat ekspansi dan kontraksi yang tinggi, yang membuatnya sangat sensitif terhadap kadar air. (Munirwan, R. P., dkk., 2019)

Tanah berfungsi sebagai bahan konstruksi yang menjadi fondasi untuk mendukung bangunan atau struktur di atasnya. Agar dapat menahan beban yang ada, tanah harus memiliki karakteristik yang baik dan daya dukung yang memadai. Tidak semua jenis tanah dapat diandalkan untuk daya dukung yang tinggi karena tidak memiliki karakteristik yang baik. Tanah lempung dengan plastisitas tinggi dan ukuran butiran halus adalah salah satu contohnya. (Anggraini dan Saleh, 2021).

Menurut Wibowo dkk., (2021) Tanah lempung terdiri dari partikel berukuran lebih kecil dari 0,002 mm, atau mikroskopis hingga submikroskopis. Kadar air di tanah lempung memengaruhi sifatnya. Tanah lempung keras pada kadar air rendah; plastis pada kadar air sedang; dan lengket (kohesif) pada kadar air tinggi. Dengan demikian, daya dukungnya rendah. Selain itu, tanah lempung memiliki proses konsolidasi yang lama, permeabilitas yang rendah, dan kompresibilitas yang tinggi.

Pada penelitian Maulana, I., (2017) yang melakukan penelitian di Jalan Badak, Kec.Tenayan Raya terdapat jenis tanah lempung, sifat tanah di lokasi tidak memenuhi standar terhadap nilai kompresibilitas, permeabilitas dan plastisitasnya. Karena nilai *california bearing ratio* (CBR) yang didapatkan di bawah 5%. Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga, (2018) standar minimum nilai *california bearing ratio* (CBR) 6%.

Tanah lempung ekspansif memiliki sifat mengembang dan menyusut yang sangat tinggi, yang dapat mengakibatkan berkurangnya keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Tanah dikategorikan tidak baik jika memiliki nilai indeks plastisitasnya di bawah 10%. Tanah yang digunakan sebagai subgrade

harus memiliki nilai CBR 6%, maka dari permasalahan tersebut diperlukan penyelidikan terhadap karakteristik serta kekuatan tanah terutama sifat-sifat fisis dan mekanis pada tanah. (Hakiem & Andajani, 2020).

Kadar air di tanah lempung memengaruhi sifatnya. Tanah lempung keras pada kadar air rendah; plastis pada kadar air sedang; dan lengket (kohesif) pada kadar air tinggi. Tanah lempung memiliki proses konsolidasi yang berlangsung lama, permeabilitas yang rendah, kompresibilitas yang tinggi, dan tingkat daya dukung yang rendah. (Wibowo, D. E., dkk., 2021).

Penelitian stabilisasi tanah lempung ini dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan campuran bubuk cangkang telur, mengingat banyaknya limbah cangkang telur yang tidak dimanfaatkan setiap tahunnya. Data dari BPS (Badan Pusat Statistik Indonesia) tahun 2015 menjadi dasar informasi ini, dalam jangka waktu satu tahun konsumsi telur per kapita mencapai 112 butir telur ayam. Pada tahun 2017 jumlah KK di Indonesia mencapai 67.851.944 maka di Indonesia dalam setahun dapat mengkonsumsi telur sekitar 7,6 miliar butir. Cangkang telur salah satu material yang ideal untuk menggantikan material stabilisasi tanah, karena cangkang telur memiliki kandungan kimia sama seperti kalsium Oksida (CaO) yang bersifat mengikat tanah (Fathonah, W., dkk., 2021).

Sehingga, untuk membuktikan bahwa dengan penambahan serbuk cangkang telur bisa di manfaatkan sebagai bahan stabilisasi tanah lempung, maka perlu dilihat dari nilai korelasi dan regresinya.

Berdasarkan hasil survei secara visualisasi lokasi tinjauan penelitian, daerah tersebut wilayah permukiman masyarakat dimana di daerah tersebut jalan mengalami banyak kerusakan dan penurunan tanah. Maka dari itu diperlukan perilaku khusus untuk memperbaiki permasalahan tersebut.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis mengkaji Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Untuk Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Tanah dengan metode pencampuran serbuk cangkang telur terhadap tanah lempung dengan variasi 5%, 10%, dan 15%. Serta memakai metode pemeraman selama 7 hari berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2008d).

1.2 Identifikasi Masalah

Dari pemaparan latar belakang diatas penulis mengidentifikasi permasalahan yang terjadi ialah :

1. Belum diketahui pengaruh pencampuran serbuk cangkang telur pada tanah lempung dapat meningkatkan nilai sudut geser tanah.
2. Belum diketahui pengaruh pencampuran serbuk cangkang telur pada tanah lempung terhadap perubahan sifat fisik dan mekanis pada tanah lempung.
3. Belum diketahui pengaruh pencampuran serbuk cangkang telur pada tanah lempung dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi di atas, penelitian ini menetapkan batasan masalah pada nilai kuat tekan bebas untuk stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan berbagai campuran serbuk cangkang telur.

1.4 Rumusan Masalah

Bagaimanakah nilai kuat tekan bebas tanah dapat ditingkatkan dengan menggunakan serbuk cangkang telur pada tanah lempung berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan di atas?

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemanfaatan serbuk cangkang telur pada tanah lempung bisa meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi pihak berkompeten
Pada penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi tentang persentase nilai kuat tekan bebas dari hasil pencampuran serbuk cangkang telur pada tanah lempung.

2. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat apakah penggunaan serbuk cangkang telur ini dapat digunakan sebagai campuran untuk stabilisasi dan langkah dalam pengurangan limbah.

3. Bagi mahasiswa

Sebagai referensi untuk melanjutkan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran serbuk cangkang telur.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan serbuk cangkang telur untuk stabilisasi tanah lempung meningkatkan kekuatan tekan bebas untuk semua variasi campuran. Kuat tekan bebas untuk campuran 0% adalah 1,19 kg/cm²; untuk campuran 5% adalah 1,73 kg/cm²; untuk campuran 10% adalah 4,96 kg/cm²; dan untuk campuran 15% adalah 6,71 kg/cm².

Namun jika dilihat pada nilai F yang diperoleh nilai $F_{hitung} > F$ tabel, maka disimpulkan terdapat perbedaan nilai rata – rata antar kategori atau level faktor.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil pengujian kuat tekan bebas antara lain:

1. Perlu dilakukannya stabilisasi tanah lempung dengan campuran serbuk cangkang telur dengan variasi 20% dan seterusnya.
2. Sebelum cangkang telur tersebut dihaluskan ada baiknya cangkang telur tersebut di bersihkan dan di keringkan hingga benar-benar kering, agar pada saat proses penghalusan lebih mudah dan cepat.
3. Perlu dilakukannya menambahkan bahan campuran lain sebagai stabilisasi tanah lempung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M., & Saleh, A. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Semen Terhadap Kuat Tekan Bebas. *Sainstek (e-Journal)*, 9(2), 108–115. <https://doi.org/10.35583/js.v9i2.182>
- Aziza, N., Maarif, U., & Latif, H. (2024). Pengantar Statistik : *Analisis Varian (ANOVA)* (Issue February).
- Badan Standardisasi Nasional. (2008a). Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium. *SNI 1965:2008*, 1–16.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008b). *SNI 03-1966:2008 Batas Plastis dan Indeks Plastis*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008c). *Sni 1966:2008. Sni 1966:2008*, 1–8.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008d). Spesifikasi Bina Marga, 2008. *Sni 1966:2008*, 1–8.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1738:2011 Cara uji CBR (California Bearing Ratio) Lapangan*.
- BSN. (1964). *SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah*, 1–15.
- Das., M, B. (2017). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik). In *Penerbit Erlangga*.
- Fathonah, W., Mina, E., Kusuma, R. I., & ... (2021). Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR). *Fondasi: Jurnal Teknik ...*, 10(2).
- Fauziyah, D. N., Surjandari, N. S., & Hesti, R. H. D. (2020). Pengaruh Variasi Abu Ampas Tebu Dan Bubuk Cangkang Telur Terhadap Sifat-Sifat Tanah Pada Tanah Berbutir Halus Dengan Indeks *Matriks Teknik Sipil*, 220–227.
- Hakiem, S. P. N., & Andajani, N. (2020). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Terhadap Peningkatan Nilai California Bearing Ratio (Cbr) Pada Tanah Lempung *Rekayasa Teknik Sipil*.
- Hakiki, L. F. (2020). *Disusun Oleh : Skripsi dengan Judul Desi Putri*.
- Hangge, E. E., Bella, R. A., & Ullu, M. C. (2021). *Lempung Ekspansif*. 10(1), 89–102.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah 1* (H. C. Hardiyatmo (ed.); VI). Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H, & C. (2017). *Mekanika Tanah 1*.
- Hidayat, F., Nugroho, S. A., & Fatnanta, F. (2018). Karakteristik Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Terhadap Perubahan Kadar Air Dan Tebal Lapisan Pemadatan. *Jom Fteknik*, 5(2), 1–9.
- Kusuma, R. I., Mina, E., & Fakhri, N. (2018). Stabilisasi Tanah Lempung Lunak dengan Memanfaatkan Limbah Gypsum dan Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR). *Jurnal Fondasi*, 7(1), 22–31.
- Marga, B. (2020). Spesifikasi umum 2018. *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018, 16*(Revisi 2).
- Maulana, I. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung dengan Campuran Cangkang

- Telur Terhadap Nilai CBR. In *Repository.Unbari.Ac.Id* (Issue 1494094006). Universitas Islam Riau.
- Munirwan, R. P., Munirwansyah, M., & Marwan, M. (2019). Penambahan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 30–35. <https://doi.org/10.24815/jts.v8i1.13496>
- Negara, H. I. (2022). *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Dan Kapur (Cao) 2% Dengan Pengujian Cbr Dan Kuat Tekan Bebas*.
- Rinawati, T. Y. (2022). *Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum Terhadap Nilai Cbr Dan Nilai Swelling Tanah Lempung (Effect Of Added Of Gypsum Waste On Cbr Value And Swelling Value Of Clay Soil)*.
- Setiawan, K. (2019). Buku Ajar Metodologi Penelitian. *Jurusan Argonomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 186.
- Simanjuntak, M. R. A., Lubis, K., & Rangkuti, N. M. (2018). Stabilisasi Tanah Lempung dengan Campuran Pasir Pantai terhadap Nilai CBR. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 1(2), 96. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v1i2.1680>
- SNI 8460:2017. (2017). SNI 8460-2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik, 8460, 2017*.
- Utomo, A. B. (2020). *Jurusan sipil fakultas teknik universitas bosowa makassar 2020*.
- Wibowo, D. E., Rahmadiano, H. W., & Endaryanta, E. (2021). Usaha Peningkatan Daya Dukung Tanah Lempung Menggunakan Layer Krikil, Anyaman Bambu dan Kombinasi Kolom-Layer Pasir. *Inersia: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 17(1), 47–56. <https://doi.org/10.21831/inersia.v17i1.40629>
- Yamali, F. R., & Fadlan. (2017). Analisis Energi Pemadatan Tanah Di Laboratorium. *Jurnal Civronlit Universitas Batanghari*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v2i1.12>
- Aziudin, H. dan Andajani, N., 2019, Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang untuk Meningkatkan Stabilitas Lempung Ekspansif Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal, *Rekayasa Teknik Sipil*, Vol. 2 No. 1, pp. 1–9, ISSN : 2252-5009.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 03-1966:2008, Batas Plastis dan Indeks Plastis*, BSN, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 1967:2008, Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah*, BSN, Jakarta.
- Hermansyah dan Zebua, F., 2020, Tinjauan Terhadap Sifat Plastisitas Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Limbah Cangkang Kerang, *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building, and Transportation)*, Vol. 4 No. 1, pp. 31–38, ISSN : 2549-6387.
- Ismida, Y. dan Bahri, S., 2015, Pengaruh Campuran Limbah Cangkang Kerang Terhadap Daya Dukung Tanah, *Jurnal Ilmiah Jurutera*, Vol. 2 No. 1, pp. 1–9, ISSN : 2356-5438.
- Panjaitan, N., 2017, Pengaruh Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung, *Jurnal Education Building*, Vol. 3 No. 2, pp. 1–7, ISSN : 2477-4898.