

**PEMANFAATAN SERBUK CANGKANG KERANG SEBAGAI  
BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG TERHADAP  
NILAI KUAT TEKAN BEBAS**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH:**

**HAIRUL NIZAM**

**NIM: 2122201064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LANCANG KUNING  
PEKANBARU  
JULI 2025**

**PEMANFAATAN SERBUK CANGKANG KERANG SEBAGAI  
BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG TERHADAP  
NILAI KUAT TEKAN BEBAS**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**OLEH:**

**HAIRUL NIZAM**

**NIM : 2122201064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LANCANG KUNING  
PEKANBARU  
JULI 2025**

## HALAMAN TIDAK PLAGIASI

Tugas hasil yang saya buat dan ketik merupakan hasil karya saya sendiri tanpa plagiat dan sumber yang saya kutip telah saya nyatakan dengan benar. Jika bahwasanya tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar sarjana yang telah saya peroleh.

Nama : Hairul Nizam

NIM : 2122201064

Tanggal : 18 Juli 2025



## LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Bahan  
Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas  
Nama : Hairul Nizam  
Nim : 2122201064  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal  
Delapan Belas bulan Juli tahun Dua Ribu Dua Puluh Lima Semester Genap Tahun  
Akademik 2024/2025.

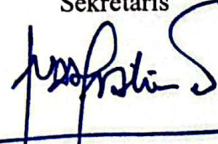
Disetujui,  
**TIM PENGUJI**

Ketua



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

Sekretaris



Shanti Wahyuni Megasari, S.T., M.Eng.  
NIDN. 1019078303

Anggota Penguji



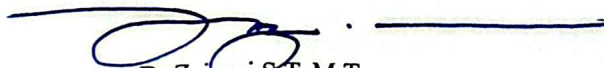
Hendri Rahmat, S.T., M.T.  
NIDN. 1003017304

Anggota Penguji



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

Anggota Penguji



Dr. Zainuri, S.T., M.T.  
NIDN. 1025097002

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas  
Nama : Hairul Nizam  
NIM : 2122201064  
Program Studi : Teknik Sipil

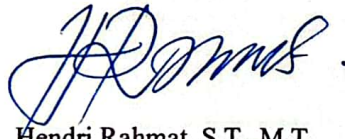
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persayatan yang perlu dilakukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lancang kuning, sesuai dengan Berita Acara Nomor :1523/FT/Ad/2025.

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

  
Dr. Zainuri, S.T., M.T.  
NIDN. 1025097002

Dosen Pembimbing II

  
Hendri Rahmat, S.T., M.T.  
NIDN. 1003017304

Diketahui,

Dekan

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


Ketua Program Studi

  
Fitridawan Soehardi, S.T., M.T.  
NIK 45 01 409  


## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan 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.
3. Bapak Dr. Zainuri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Hendri Rahmat, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Virgo Trisep Haris, M.T. selaku Ketua Penguji, Ibu Shanti Wahyuni Megasari, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Penguji dan Ibu Lusi Dwi Putri, S.T., M.T. selaku Anggota Penguji yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Bapak Hendri Rahmat, S.T., M.T. selaku kepala Laboratorium Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, banyak tahapan yang harus dilalui agar dapat selesai tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 18 Juli 2025

Penulis

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

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

Nama : Hairul Nizam  
NIM : 2122201064  
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*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

**Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah  
Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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 :

Yang Menyatakan,



Hairul Nizam

## ABSTRAK

HAIRUL NIZAM. Pemanfaatan Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas. Dibimbing oleh ZAINURI dan HENDRI RAHMAT.

Tanah lempung di Jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Pekanbaru, memiliki daya dukung yang rendah dengan nilai kuat tekan bebas awal sebesar  $0,238 \text{ kg/cm}^2$ , yang tergolong sangat lunak dan tidak aman untuk konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk cangkang kerang (SCK) sebagai bahan stabilisasi untuk meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah lempung tersebut. Metode yang digunakan adalah stabilisasi kimiawi dengan mencampurkan tanah lempung asli dengan variasi SCK sebesar 0%, 15%, 20%, dan 25% dari berat kering tanah. Pengujian utama yang dilakukan adalah uji kuat tekan bebas (Unconfined Compression Test) di laboratorium pada sampel yang telah diperam selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai kuat tekan bebas seiring dengan penambahan persentase SCK. Nilai kuat tekan bebas rata-rata untuk campuran 15% SCK adalah  $1,453 \text{ kg/cm}^2$ , untuk 20% SCK adalah  $1,641 \text{ kg/cm}^2$ , dan untuk 25% SCK mencapai  $1,770 \text{ kg/cm}^2$ . Peningkatan ini terjadi karena partikel SCK mengisi rongga-rongga tanah, sehingga menghasilkan massa tanah yang lebih padat dan kokoh. Dengan demikian, pemanfaatan serbuk cangkang kerang terbukti efektif sebagai bahan alternatif yang ramah lingkungan untuk memperbaiki sifat mekanis tanah lempung.

Kata Kunci: Stabilisasi Tanah, Tanah Lempung, Serbuk Cangkang Kerang, Kuat Tekan Bebas.

## ABSTRACT

HAIRUL NIZAM. *Utilization of Seashell Powder as a Clay Soil Stabilization Material on the Unconfined Compressive Strength Value. Advised by ZAINURI and HENDRI RAHMAT.*

*The clay soil at Jalan Badak, Tenayan Raya District, Pekanbaru, has a low bearing capacity with an initial unconfined compressive strength value of 0,238 kg/cm<sup>2</sup>, which is classified as very soft and unsafe for construction. This research aims to determine the effect of adding seashell powder (SCK) as a stabilization agent to increase the unconfined compressive strength of the clay soil. The method used is chemical stabilization by mixing the original clay soil with SCK variations of 0%, 15%, 20%, and 25% of the dry weight of the soil. The main test conducted was the Unconfined Compression Test in the laboratory on samples that had been cured for 7 days. The results showed an increase in the unconfined compressive strength value along with the addition of the SCK percentage. The average unconfined compressive strength value for the 15% SCK mixture was 1,453 kg/cm<sup>2</sup>, for 20% SCK was 1,641 kg/cm<sup>2</sup>, and for 25% SCK reached 1,770 kg/cm<sup>2</sup>. This increase occurs because the SCK particles fill the soil pores, resulting in a denser and more solid soil mass. Thus, the utilization of seashell powder is proven to be an effective and environmentally friendly alternative material for improving the mechanical properties of clay soil.*

*Keywords: Soil Stabilization, Clay Soil, Seashell Powder, Unconfined Compressive Strength.*

## DAFTAR ISI

|                                                | Halaman |
|------------------------------------------------|---------|
| TUGAS AKHIR.....                               | i       |
| HALAMAN TIDAK PLAGIASI.....                    | ii      |
| LEMBAR PELAKSANAAN .....                       | iii     |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                        | iv      |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                       | v       |
| KATA PENGANTAR.....                            | vi      |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....  | vii     |
| ABSTRAK .....                                  | viii    |
| ABSTRACT.....                                  | ix      |
| DAFTAR ISI .....                               | x       |
| DAFTAR TABEL.....                              | xiii    |
| DAFTAR GAMBAR .....                            | xv      |
| DAFTAR NOTASI.....                             | xvi     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                          | xvii    |
| BAB I PENDAHULUAN .....                        | 1       |
| 1.1.    Latar Belakang .....                   | 1       |
| 1.2.    Identifikasi Masalah.....              | 4       |
| 1.3.    Batasan Masalah .....                  | 4       |
| 1.4.    Rumusan Masalah.....                   | 4       |
| 1.5.    Tujuan Penelitian .....                | 4       |
| 1.6.    Manfaat Penelitian .....               | 5       |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....                   | 6       |
| 2.1.    Tanah.....                             | 6       |
| 2.1.1.    Komposisi Tanah.....                 | 6       |
| 2.1.2.    Batas – batas <i>Atterberg</i> ..... | 8       |
| 2.1.3.    Klasifikasi tanah.....               | 10      |
| 2.2.    Tanah Lempung .....                    | 13      |
| 2.3.    Stabilisasi Tanah .....                | 14      |

|                               |                                                                     |    |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.                          | Cangkang kerang .....                                               | 15 |
| 2.5.                          | Kuat Tekan Bebas Tanah ( <i>Unconfined Compression Test</i> ) ..... | 16 |
| 2.6.                          | Penelitian terdahulu .....                                          | 17 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... |                                                                     | 19 |
| 3.1.                          | Lokasi penelitian.....                                              | 19 |
| 3.2.                          | Data Penelitian .....                                               | 20 |
| 3.2.1.                        | Bahan dan alat.....                                                 | 20 |
| 3.2.2.                        | Rancangan benda uji .....                                           | 21 |
| 3.3.                          | Metode Analisis Data .....                                          | 24 |
| 3.3.1.                        | Pengujian <i>x-ray fluorescence (x-rf)</i> .....                    | 24 |
| 3.3.2.                        | Uji kadar air .....                                                 | 24 |
| 3.3.3.                        | Uji berat jenis.....                                                | 25 |
| 3.3.4.                        | Uji <i>atterberg</i> .....                                          | 25 |
| 3.3.5.                        | Uji pemadatan .....                                                 | 26 |
| 3.3.6.                        | Uji kuat tekan bebas .....                                          | 27 |
| 3.4.                          | Bagan alir penelitian .....                                         | 28 |
| BAB 4. PEMBAHASAN .....       |                                                                     | 30 |
| 4.1.                          | Hasil .....                                                         | 30 |
| 4.1.1.                        | Pengujian <i>X-Ray Fluorescence (XRF)</i> .....                     | 30 |
| 4.1.2.                        | Pengujian kadar air .....                                           | 31 |
| 4.1.3.                        | Pengujian batas-batas <i>atterberg</i> .....                        | 32 |
| 4.1.4.                        | Pengujian berat jenis tanah lempung .....                           | 34 |
| 4.1.5.                        | Pengujian analisa saringan .....                                    | 34 |
| 4.1.6.                        | Pengujian pemadatan tanah lempung asli .....                        | 36 |
| 4.1.7.                        | Pengujian kuat tekan bebas tanah lempung asli.....                  | 39 |
| 4.1.8.                        | Rekapan pengujian tanah asli.....                                   | 41 |
| 4.1.9.                        | Pengujian kuat tekan bebas tanah lempung tanpa variasi .....        | 41 |
| 4.1.10.                       | Pengujian kuat tekan bebas tanah lempung dengan SCK 15%.....        | 46 |
| 4.1.11.                       | Pengujian kuat tekan bebas tanah lempung dengan SCK 20%.....        | 51 |
| 4.1.12.                       | Pengujian kuat tekan bebas tanah lempung dengan SCK 25%.....        | 55 |
| 4.1.13.                       | Rekapan nilai kuat tekan bebas .....                                | 60 |

|                      |                  |    |
|----------------------|------------------|----|
| 4.2.                 | Analisis .....   | 60 |
| BAB 5. PENUTUP ..... |                  | 62 |
| 5.1.                 | Kesimpulan ..... | 62 |
| 5.2.                 | Saran .....      | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |                  | 63 |
| LAMPIRAN .....       |                  | 65 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                     | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2. 1 Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah.....                                 | 7       |
| Tabel 2. 2 Berat jenis dan jenis tanah.....                                         | 8       |
| Tabel 2. 3 Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah.....                                 | 9       |
| Tabel 2. 4 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS .....                              | 10      |
| Tabel 2. 5 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS (lanjutan).....                    | 11      |
| Tabel 2. 6 Sistem Klasifikasi Tanah menurut AASHTO .....                            | 13      |
| Tabel 2. 7 Unsur Senyawa Kerang Darah .....                                         | 16      |
| Tabel 3.1. Kebutuhan Pengujian Tanah Lempung Asli .....                             | 23      |
| Tabel 3.2. Kebutuhan Pengujian Tanah Lempung dengan Serbuk Cangkang Kerang<br>..... | 23      |
| Tabel 4. 1 Hasil pengujian x-ray fluorescence (XRF) serbuk cangkang kerang...       | 30      |
| Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air.....                                           | 32      |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Batas- Batas Atterberg Sampel Tanah Asli.....             | 33      |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis.....                                          | 34      |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa saringan .....                                    | 35      |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel Tanah Asli .....                   | 36      |
| Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas .....                                  | 40      |
| Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tanah Asli .....                             | 41      |
| Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas Tanpa Variasi .....                    | 42      |
| Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas Tanpa Variasi .....                   | 44      |
| Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas Tanpa Variasi .....                   | 45      |
| Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 15%...            | 47      |
| Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 15%...            | 48      |
| Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 15%...            | 50      |
| Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 20%...            | 51      |
| Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 20%..             | 53      |
| Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 20%..             | 54      |
| Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 25%..             | 56      |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 25%.. | 57 |
| Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas dengan Campuran SCK 25%.. | 59 |
| Tabel 4.21 Rekapitan Nilai Rata-Rata dari Setiap Variasi.....           | 60 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                        | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2. 1 Tiga Fase Elemen Tanah.....                                | 6       |
| Gambar 3. 1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah .....                      | 19      |
| Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Cangkang Kerang .....                   | 19      |
| Gambar 3. 3 Lokasi Pengujian Sampel Tanah .....                        | 20      |
| Gambar 3. 4 Bagan Alir Penelitian .....                                | 29      |
| Gambar 4.1 Grafik Pengujian Analisa Saringan Tanah Asli .....          | 35      |
| Gambar 4.2 Gambar Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli .....    | 38      |
| Gambar 4.3 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas.....               | 40      |
| Gambar 4.4 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas.....               | 43      |
| Gambar 4.5 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas.....               | 44      |
| Gambar 4.6 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas.....               | 46      |
| Gambar 4.7 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 15% ... | 47      |
| Gambar 4.8 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 15% ... | 49      |
| Gambar 4.9 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 15% ... | 50      |
| Gambar 4.10 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 20% .. | 52      |
| Gambar 4.11 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 20% .. | 53      |
| Gambar 4.12 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 20% .. | 55      |
| Gambar 4.13 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 25% .. | 56      |
| Gambar 4.14 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 25% .. | 58      |
| Gambar 4.15 GrafikTegangan Regangan Kuat Tekan Bebas dengan SCK 25% .. | 59      |

## DAFTAR NOTASI

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| $\gamma_b$ | = Berat volume basah (gram/cm <sup>3</sup> )  |
| w          | = kadar air (%)                               |
| LL         | = Batas cair (%)                              |
| Pl         | = Batas plastis (%)                           |
| PI         | = Indeks Plastisitas (%)                      |
| V          | = Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )           |
| $\gamma_d$ | = Massa volume kering (gram/cm <sup>3</sup> ) |
| $W_m$      | = Massa <i>mold</i> (gram)                    |
| $W_{ms}$   | = Massa <i>mold</i> + sampel (gram)           |
| $\gamma_z$ | = <i>Zero air void</i>                        |
| $\gamma_w$ | = Berat jenis                                 |
| $\tau$     | = Kuat geser langsung (kg/cm <sup>2</sup> )   |
| $\sigma$   | = Tegangan normal (kg/cm <sup>2</sup> )       |
| SCK        | = Serbuk cangkang kerang                      |
| qu         | = Kuat tekan bebas                            |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

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

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tanah memiliki peran krusial dalam dunia konstruksi karena berfungsi sebagai fondasi utama atau bahan langsung untuk berbagai proyek infrastruktur. Kondisi tanah yang beragam di setiap lokasi dipengaruhi oleh faktor seperti komposisi geologis, iklim, topografi, vegetasi, aktivitas manusia, dan lainnya. Tanah yang rentan terhadap perubahan volume perlu distabilisasi untuk meningkatkan kinerja tanah dasar, sehingga bangunan atau infrastruktur yang dibangun di atasnya lebih stabil dan kuat. (Vinda Nurul dkk., 2024).

Jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru akan dilakukan pembangunan perumahan dan jalan rigid. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Teguh Waluyo 2023 yang melakukan pengujian di jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Pekanbaru. Data tanah asli yang didapat yaitu dari pengujian kadar air didapat kadar air rata-rata sebesar 32,41%, dari pengujian analisa saringan didapat persentase lolos saringan No.200 sebesar 59,49% berdasarkan klasifikasi tanah metode USCS tanah tersebut termasuk kedalam karakteristik tanah lempung, berdasarkan hasil pengujian berat jenis tanah didapat berat jenis tanah rata-rata sebesar 2,627 berdasarkan tabel derajat kejenuhan dan kondisi tanah, tanah tersebut termasuk tanah lempung organik karena nilai berat jenis tanah tersebut masuk kedalam rentang 2,58-2,65. Berdasarkan pengujian batas-batas *Aterberg* tanah asli didapatkan nilai batas cair sebesar 52,51% dan batas plastis sebesar 25,22% serta nilai indeks plastisitas sebesar 27,29%. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa nilai Indeks Plastisitas tanah melebihi 17%. Menurut (Hardiyatmo, 2014) tanah yang memiliki Indeks Plastisitas melebihi 17% maka tanah tersebut mempunyai plastisitas tinggi. Berdasarkan klasifikasi AASHTO tanah tersebut termasuk dalam kelompok A-7-5(9) dengan jenis tanah berlempung dan kelas subgrade buruk. Oleh karena itu, proses stabilisasi dibutuhkan untuk memperkuat tanah.

Tanah lempung merupakan suatu jenis tanah dengan daya dukung tanahnya rendah, dan mudah terjadinya kembang susut perubahan volume akibat bertambahnya kadar air (Hermansyah dan Zebua, 2020). Pada kondisi basah tanah

lempung akan memiliki kandungan air yang sangat besar akibatnya pada kondisi ini tanah lempung akan memiliki kemampuan yang rendah untuk mendukung beban konstruksi yang ada diastasnya (Anggraini dkk., 2021).

Ada beberapa cara dalam menanggulangi masalah pada tanah lempung, salah satunya yaitu stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah adalah teknik yang dilakukan untuk mengubah sifat-sifat tanah dengan mencampur atau menggabungkan dengan bahan baru. Proses stabilisasi tanah dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu stabilisasi secara mekanis, stabilisasi fisik dan stabilisasi secara kimiawi dengan menambahkan bahan tambah yang dapat mengubah sifat-sifat yang kurang menguntungkan dari tanah (Anggraini dkk., 2021). Stabilisasi tanah lempung yang dilakukan pada penelitian ini adalah stabilisasi tanah lempung secara kimiawi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Emiqel Rafsanjani 2023 yang melakukan pengambilan sampel di Jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, data tanah asli yang di uji kuat tekan tanah nya mendapatkan hasil 13,31 kPa, dari nilai kuat tekan bebas  $< 25$  kPa ( $\text{kN/m}^2$ ) yang berarti konsistensi lempung sangat lunak. Sehingga tanah lempung perlu dilakukan stabilisasi yang berguna untuk meningkatkan nilai konsistensi kuat tekan bebas (Hardiyatmo, H. C., 2019), supaya tidak mengalami keruntuhan. Pengujian kuat tekan bebas adalah pengujian didalam laboratorium untuk menghitung kekuatan geser tanah. Uji ini mengukur seberapa kuat tanah menerima kuat tekan yang diberikan sampai tanah tersebut terpisah dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut (Adolph, 2016). Menurut (Hadiyatmo, H.C., 2019) tanah yang aman untuk berdirinya bangunan adalah tanah berkonsentrasi kaku yaitu berkisar antara 50-100 kPa. Permasalahan pada penelitian ini yaitu tanah lempung dengan kuat tekan yang rendah rentan terhadap penurunan (*settlement*), ketidakstabilan fondasi, bahkan berpotensi longsor, dimana pada lokasi penelitian ini merupakan lokasi yang akan dibangun perumahan dan ruko.

Ada banyak bahan tambah yang bisa dijadikan bahan stabilisasi tanah yaitu *fly ash*, abu sekam padi, semen, kapur dan lain sebagainya.. Salah satu bahan stabilisasi yang banyak digunakan adalah kapur, menurut (Handayasari, 2016) kapur merupakan salah satu material yang cukup efektif untuk proses stabilisasi

tanah. Stabilisasi tanah dengan kapur sangat lazim digunakan dalam proyek-proyek konstruksi dengan berbagai macam jenis tanah mulai dari tanah lempung biasa sampai tanah ekspansif. Kapur yang biasa digunakan dalam stabilisasi adalah kapur Cao dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dengan kadar kalsium mencapai 76,07%. Apabila kapur dengan mineral lempung atau mineral halus lainnya bereaksi, maka akan membentuk suatu gel yang kuat dan keras, yaitu kalsium silikat yang mengikat butir-butir atau partikel tanah (Ingles dan Metcalf, 1972). Dikarenakan kapur merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui maka, salah satu alternatif yaitu dengan cangkang kerang yang sama-sama mengandung kalsium. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Kusuma dkk., n.d.) Cangkang kerang dara memiliki kandungan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang tinggi sebesar 68,6% diikuti dengan kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 0,73% dan alumunium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 0,13%.

Dalam penelitian ini digunakan cangkang kerang, sebagai bahan baku utama untuk menentukan nilai kuat tekan bebas, sehingga dapat memberikan alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah yang tidak bermanfaat. Dengan optimalisasi pemanfaatan cangkang kerang ini diharapkan akan mengurangi limbah yang mencemari lingkungan dan akan memberi nilai tambah sendiri. Kuat tekan bebas adalah besarnya gaya aksial per satuan luas pada saat sampel tanah mengalami keruntuhan atau pada saat regangan aksial telah mencapai 20%. Tegangan aksial yang diterapkan di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan (Suryadharma dkk., 2018).

Pengelolaan limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) merupakan masalah yang penting, karena Indonesia memiliki produksi kerang darah yang tinggi yakni 48. 994 ton atau terbesar se Asia Tenggara pada tahun 2012. Produksi ini berdampak pada jumlah limbah cangkang kerang darah yang juga tinggi karena persentase limbah cangkang dari kerang darah yakni berkisar antara 75,70 % hingga 77,30 %. (Saputra dkk., 2018).

Cangkang kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat pozzolan yaitu mengandung zat kapur ( $\text{CaO}$ ), alumina dan senyawa silika sehingga sesuai digunakan sebagai bahan baku kuat tekan bebas pada tanah lempung. Mengingat komposisi cangkang kerang yang lebih banyak dibanding dagingnya

yaitu sekitar 70% cangkang dan 30% daging (DKP, 2005). Pada penelitian ini menggunakan variasi pencampuran serbuk cangkang kerang diambil persentase 0%, 15%, 20% dan 25%, untuk meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah lempung. Varaiasi ini melanjutkan penelitian (Hidayat dan Kusumastuti, 2024) dengan campuran variasi 0%, 5%, 10% dan 15% terhadap nilai kuat geser.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah sebagai berikut

1. Belum diketahui nilai kuat tekan bebas pada nilai stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran serbuk cangkang kerang.
2. Belum diketahui nilai CBR pada nilai stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran cangkang kerang.
3. Belum diketahui nilai kuat geser pada nilai stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran serbuk cangkang kerang.

### **1.3. Batasan Masalah**

Beberapa identifikasi masalah diatas maka ditetapkan batasan masalah penelitian ini yaitu nilai kuat tekan bebas pada stabilisasi tanah lempung menggunakan variasi campuran serbuk cangkang kerang.

### **1.4. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian adalah bagaimana pemanfaatan serbuk cangkang kerang sebagai bahan stabilisasi tanah lempung terhadap nilai kuat tekan bebas.

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan bebas pada stabilisasi tanah lempung dengan variasi penambahan serbuk cangkang kerang.
2. Memberikan alternatif teknologi sederhana dan ramah lingkungan dalam perbaikan sifat teknis tanah lempung untuk konstruksi.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Penelitian ini dapat mengetahui tentang pemanfaatan serbuk cangkang kerang sebagai stabilisasi tanah lempung agar dapat diterapkan di lapangan.
2. Penelitian ini salah satu cara pemanfaatan cangkang kerang agar dapat mengurangi limbah dan pencemaran lingkungan.

## **BAB 5. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan limbah serbuk cangkang kerang sebagai bahan stabilisasi tanah lempung, disimpulkan setiap variasi campuran 0%, 15%, 20%, 25% mengalami kenaikan kuat tekan bebas. Pada campuran 0% yaitu 1,372 kg/cm<sup>2</sup>, 15% yaitu 1,453 kg/cm<sup>2</sup>, campuran 20% 1,641 kg/cm<sup>2</sup>, campuran 25% 1,770 kg/cm<sup>2</sup>.

### **5.2. Saran**

Adapun saran dari hasil pengajian kuat tekan bebas antara lain:

1. Perlu dilakukannya stabilisasi tanah lempung dengan campuran serbuk cangkang kerang dengan variasi 30% dan seterusnya.
2. Sebelum cangkang telur tersebut dihaluskan ada baiknya cangkang kerang tersebut dibersihkan dan dikeringkan sampai benar-benar kering, agar pada saat proses penghalusan lebih mudah dan cepat.
3. Pada saat pencampuran serbuk cangkang kerang dengan tanah lempung sebaiknya menghitung berapa lama waktu pencampuran dan berapa suhu ruangan supaya mendapatkan hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y., & Pradana, D. Y. (2023). Parameter Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Terhadap Tingkat Kepadatan Tanah Lempung Ekspansif. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 12(2), 166. <https://doi.org/10.24127/tp.v12i2.2595>
- Anggraini, M., Panggabean, D., & W, W. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Abu Tandan Kelapa Sawit Dan Semen Terhadap Nilai Cbr. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 49–54. <https://doi.org/10.24815/jts.v10i1.20297>
- Anggraini, M., Saputra, P. E., & Yanti, G. (2023). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Cangkang Kerang Ditinjau Dari Nilai Cbr. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 15(1), 47–56. <https://doi.org/10.33369/ijts.15.1.47-56>
- Das, B. M., 2017. (2017).
- Das., B. M. (2017). Standard Compaction Test And Modified Compaction Test Against Lime-Mixed Soil. *Jcebt*, 6(1), 2022.
- Dwina, D. O., Nazarudin, N., Kumalasari, D., & Fitriani, E. (2021). Stabilisasi Tanah Gambut Dengan Penambahan Kapur dan Fly Ash Sisa Pembakaran Cangkang Sawit Sebagai Subgrade Jalan. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 24. <https://doi.org/10.36055/fondasi.v10i1.10275>
- Handayasari, I. (2016). Stabilisasi Tanah Menggunakan Kaolin dan Kapur (Studi Kasus Residual di Area STT-PLN Duri Kosambi Jakarta Barat). *Jurnal Forum Mekanika*, 5(2), 91–96.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah I* (H. C. Hardiyatmo (ed.); VI). Gadjah Mada University Press.
- Hermansyah, & Zebua, F. (2020). Tinjauan Terhadap Sifat Plastisitas Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Limbah Cangkang Kerang. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building, and Transportation)*, 4(1), 31–38.
- Hidayat, N., & Kusumastuti, D. P. (2024). *Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Terhadap Perubahan Nilai CBR Laboratorium Lempung Lunak*.
- Ikhwan Ardi, Gusneli Yanti, & Muthia Angraini. (2023). Stabilitas Tanah Lempung Dengan Serbuk Cangkang Kerang Terhadap Nilai Kuat Geser. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.22225/pd.12.1.5519.1-7>
- Pang' Raran, J. G., Wong, I. L. K., & Apriyani, I. (2022). Pengaruh Penambahan Bubuk Gypsum Pada Tanah Lempung Dengan Pengujian Direct Shear. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(1), 53–60. <https://doi.org/10.52722/pcej.v4i1.377>

- Saputra, R., Santoso, E., & Susana, R. (2018). Pengaruh Serbuk Arang Cangkang Kerang Darah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Mahasiswa* , 7(3), 1–22.
- Sekam, A. B. U., Dan, P., Serat, T., & Kelapa, S. (2018). *PERILAKU GESER TANAH YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR* -. 4247(April).
- Septi, Yusufno, M., Zainuri, & Soehardi, F. (2023). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Penambahan Limbah Gypsum Ditinjau Dari Nilai Kuat Geser. *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, 11(1), 55–60.
- Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Dan, S., & Indonesia, U. I. (2024). *Tugas akhir*.
- Study, M., Kusuma, I., & Sanjayasari, D. (n.d.). *ANALISIS KANDUNGAN MIKRONUTRIEN PADA CANGKANG KERANG HIJAU ( Perna viridis ) DI PESISIR RANDU SANGA KULON BREBES*. 1(1), 1–10.