

**ANALISIS PEMADATAN DAN KUAT GESER PADA
TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN
BAHAN TAMBAH SERBUK ARANG TEMPURUNG
KELAPA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**OVIN SAHARA
1041511049**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2020**

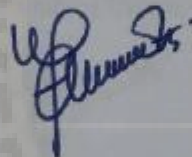
SKRIPSI
ANALISIS PEMADATAN DAN KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH SEBUK ARANG
TEMPURUNG KELAPA

Dipersiapkan dan disusun oleh

OVIN SAHARA
1041511049

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 15 Januari 2020

Pembimbing Utama,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

Penguji,



Indra Gunawan, S.T., M.T.
NP. 307010036

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.
NIP. 1986022420122002

Penguji,



Revy Safitri, S.T., M.T.
NIP. 199107112019032020

SKRIPSI
ANALISIS PEMADATAN DAN KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH SEBUK ARANG
TEMPURUNG KELAPA

Dipersiapkan dan disusun oleh

OVIN SAHARA
10411511049

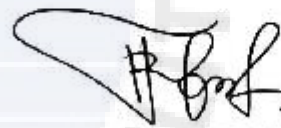
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 15 Januari 2020

Pembimbing Utama,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.
NIP. 1986022420122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ovin Sahara
NIM : 1041511049
Judul : Analisis Pemadatan dan Kuat Geser Tanah Pada Tanah Lempung Dengan Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Arang Tempurung Kelapa

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan / plagiat. Apabila nanti ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 15 Januari 2020



Ovin Sahara
1041511049

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ovin Sahara
NIM : 1041511049
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalti- Free Right)** atas skripsi saya yang berjudul :

Analisis Pemasakan dan Kuat Geser Tanah Pada Tanah Lempung Dengan Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Arang Tempurung Kelapa

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk
Pada tanggal : 15 Januari 2020

Yang menyatakan,



Ovin Sahara

1041511049

INTISARI

Kondisi tanah di Kampung Reklamasi Air Jangkang kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka dilihat melalui hasil pengamatan dan pengujian menunjukkan kondisi tanah berupa tanah lempung. Hasil pengujian fisis tanah dengan klasifikasi USCS masuk dalam kelompok CL yaitu lempung berlanau tak organik dengan plastisitas rendah. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tanah lempung yaitu dengan cara stabilisasi tanah. Pada pengujian ini stabilisasi tanah menggunakan Serbuk Arang Tempurung Kelapa (SATK) dengan variasi 5%, 10%, dan 15%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk arang tempurung kelapa terhadap nilai kuat geser tanah dan kepadatan kering pada pemadatan tanah. Hasil pengujian pemadatan tanah lempung didapatkan OMC= 18,259 % dan kepadatan kering (MDD)= 1,762 gram/cm³. Pada tanah campuran 5 %,10 %, dan 15% SATK didapatkan hasil kepadatan kering pada pemadatan secara berturut mengalami kenaikan yaitu 1,770 gram/cm³, 1,773 gram/cm³, dan 1,777 gram/cm³. Hasil pengujian kuat geser tanah lempung yaitu sebesar 26,844 kN/m². Nilai kuat geser pada tanah campuran 5%, 10%, dan 15% SATK secara berturut mengalami kenaikan yaitu 36,535 kN/m², 48,419 kN/m², dan 59,845 kN/m². Nilai tertinggi kepadatan kering pada pemadatan yaitu pada campuran 15% SATK dengan hasil 1,777 gram/cm³, sedangkan nilai tertinggi kuat geser tanah terdapat pada campuran 15% SATK sebesar 59,845 kN/m².

Kata Kunci: USCS, Serbuk Arang Tempurung Kelapa, Kuat Geser, Pemadatan

ABSTRACT

Soil conditions in the Jangkang Air Reclamation Village, Merawang sub-district, Bangka Regency, are seen through the results of observations and tests showing the soil conditions in the form of clay. The results of soil physical testing with USCS classification included in the CL group are non-organic silt clay with low plasticity. One way to overcome the problem of clay is by means of soil stabilization. In this test soil stabilization using Coconut Shell Charcoal Powder (SATK) with a variation of 5%, 10%, and 15%. This study aims to determine the effect of coconut shell charcoal powder on soil shear strength and dry density in soil compaction. The result of clay soil compaction test was OMC = 18,259% and dry density (MDD) = 1,762 gram / cm³. The results of the clay shear strength test that is equal to 26,844 kN / m². In the mixed soil of 5%, 10%, and 15% SATK, it was found that the dry density on compaction had increased respectively by 1,770 gram / cm³, 1,773 gram / cm³, and 1,777 gram / cm³. The value of shear strength on mixed soil 5%, 10%, and 15% SATK increased respectively 36,535 kN / m², 48,419 kN / m², and 59,845 kN / m². The highest value of dry density in compaction is in the mixture of 15% SATK with a yield of 1,777 grams / cm³, while highest value of soil shear strength is in the mixture of 15% SATK of 59,845 kN / m².

Keywords: USCS, Coconut Shell Charcoal Powder, Shear Strength, Compaction

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan”

(Yesaya 41:10)

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Alam Semesta, atas izin serta berkat-Mu dalam segala hal yang terjadi.

Kepada Mama dan Bapak atas doa dan segala suatu hal lainnya

Refani P.S.F, Support system dalam segala hal, terima kasih karna ku tak mudah

Seluruh keluarga besar Oeffie, baik om, tante, sepupu, dan adik-adikku.

Seluruh team bantuan

Syamsu A, Bayu D, Bayu O, Ridona, Ahmad R, Danang, Nico, Kak Hardiyanti, Aisyah,

Yasmin, Triana, Meissy, Mashfufah, Noni, Putri C, Witri, Octri, Kak Putri, Fauziah.

Kucing tersayang, Jorsh dan ogel, dan anak-anaknya

Untuk semua rekan-rekan Teknik Sipil 2015 Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, Terima kasih atas segala dukungan selama ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS PEMADATAN DAN KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH SERBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA”**. Penyusunan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini tentunya tidak pernah lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Mama dan Bapak atas segala dukungan dalam bentuk doa dan hal lainnya.
2. Bapak Wahri Sunanda S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.,selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi.
4. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi.
5. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi.
6. Ibu Revy Safitri, S.T.,M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi.
7. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
8. Refani P.S.F., selaku pemberi saran dan masukan dalam segala hal,support system.
9. Keluarga Besar Oeffie yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
10. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan beserta semua pihak yang telah ikut serta membantu saya dalam skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan skripsi ini kedepannya. Akhir kata, penulis berharap tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Balunujuk, 15 Januari 2020

Ovin Sahara



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| INTISARI..... | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.6 Keaslian Penelitian..... | 6 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 6 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

| | |
|------------------------------|----|
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 8 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 14 |
| 2.2.1 Pengertian Tanah..... | 14 |
| 2.2.2 Sifat-Sifat Tanah..... | 13 |
| 2.2.3 Tanah Lempung..... | 16 |
| 2.2.4 Kadar Air..... | 17 |

| | |
|---|----|
| 2.2.5 Analisis Saringan (Ukuran Butiran)..... | 18 |
| 2.2.6 Batas <i>Atterberg</i> | 19 |
| 2.2.7 Berat Jenis | 23 |
| 2.2.8 Pemadatan | 24 |
| 2.2.9 Kekuatan Geser Tanah | 27 |
| 2.2.10 Klasifikasi Tanah | 30 |
| 2.2.11 Sistem Klasifikasi Tanah | 31 |
| 2.2.12 Stabilitas Tanah..... | 32 |
| 2.2.13 Serbuk Arang Tempurung Kelapa | 35 |
| 2.2.14 Kandungan Serbuk Arang Tempurung Kelapa..... | 36 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--|----|
| 3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian | 38 |
| 3.1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah..... | 38 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian..... | 38 |
| 3.2.1 Bahan | 38 |
| 3.2.2 Alat..... | 39 |
| 3.3 Pembuatan Sampel..... | 45 |
| 3.4 Langkah Penelitian..... | 46 |
| 3.4.1 Bagan Alir Penelitian..... | 46 |
| 3.4.2 Studi Literatur | 49 |
| 3.4.3 Survei Lapangan | 49 |
| 3.4.4 Persiapan Alat dan Bahan | 49 |
| 3.4.5 Pemeriksaan Kadar Air | 50 |
| 3.4.6 Pengujian Analisis Saringan | 50 |
| 3.4.7 Pengujian Batas <i>Atterberg</i> | 51 |
| 3.4.8 Pengujian Berat Jenis | 53 |
| 3.4.9 Pengujian Pemadatan | 54 |
| 3.4.10 Pengujian Kekuatan Geser Tanah..... | 56 |
| 3.4.11 Analisis Hasil Penelitian | 57 |
| 3.4.12 Kesimpulan dan Saran | 57 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|------|
| 4.1 Penyajian dan Analisis Data Pengujian Laboratorium..... | ..59 |
| 4.1.1 Pengujian Kadar Air | ..59 |
| 4.1.2 Pengujian Analisis Saringan | ..60 |
| 4.1.3 Pengujian Berat Jenis | ..63 |
| 4.1.4 Pengujian <i>Atterberg Limit</i> | ..69 |
| 4.1.5 Klasifikasi Tanah | ..71 |
| 4.1.6 Pengujian Pemasatan Tanah | ..72 |
| 4.1.7 Pengujian Kuat Geser Langsung (<i>Direct Shear</i>)..... | ..76 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|------|
| 5.1 Kesimpulan | ..84 |
| 5.2 Saran..... | ..84 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Batas-Batas <i>Atterberg</i> | 20 |
| Gambar 2.2 Skema Alat Pengujian Batas Cair | 21 |
| Gambar 2.3 Kurva Penentuan Batas Cair | 21 |
| Gambar 2.4 Variasi Volume dan Kadar Air Pada Kedudukan Batas Cair, Batas Plastis, dan Batas Susut..... | 22 |
| Gambar 2.5 Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Kering..... | 25 |
| Gambar 2.6 Uji Geser Langsung..... | 28 |
| Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah | 38 |
| Gambar 3.2 Alat Pengujian Analisis Saringan..... | 39 |
| Gambar 3.3 Alat Pengujian Batas <i>Atterberg</i> | 40 |
| Gambar 3.4 Alat Pengujian Berat Jenis | 40 |
| Gambar 3.5 Alat Pengujian Pemadatan | 41 |
| Gambar 3.6 Alat Pengujian Kekuatan Geser Tanah | 41 |
| Gambar 3.7 Oven Listrik..... | 42 |
| Gambar 3.8 Talam..... | 42 |
| Gambar 3.9 Jangka Sorong | 43 |
| Gambar 3.10 Botol Spray..... | 43 |
| Gambar 3.11 Timbangan Digital..... | 44 |
| Gambar 3.12 Spatula..... | 44 |
| Gambar 3.13 Cawan..... | 45 |
| Gambar 4.1 Hubungan Persen Lolos Terhadap Diameter Saringan | 62 |
| Gambar 4.2 Perbandingan Berat Jenis Campuran..... | 68 |
| Gambar 4.3 Grafik Batas Cair..... | 70 |
| Gambar 4.4 Grafik Pemadatan Tanah Lempung Asli | 72 |
| Gambar 4.5 Perbandingan Nilai Kepadatan Kering | 75 |
| Gambar 4.6 Hubungan Penambahan Kadar Serbuk Arang Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Sudut Geser | 80 |
| Gambar 4.7 Hubungan Penambahan Kadar Serbuk Arang Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kohesi | 81 |

Gambar 4.8 Hubungan Penambahan Kadar Serbuk Arang Tempurung Kelapa

Terhadap Kuat Geser..... .. 83



DAFTAR TABEL

| | |
|---|------|
| Tabel 2.1 Ukuran Saringan | ..18 |
| Tabel 2.2 Nilai Indeks Plastisitas dan Sifat Tanah..... | ..23 |
| Tabel 2.3 Berat Jenis Tanah | ..24 |
| Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi USCS | ..33 |
| Tabel 2.5 Derajat Halus Serbuk Pada Nomor Saringan..... | ..35 |
| Tabel 2.6 Komponen Kimia Arang Tempurung Kelapa..... | ..36 |
| Tabel 3.1 Jumlah Variasi Benda Uji | ..46 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Air Lapangan | ..60 |
| Tabel 4.2 Analisa Saringan Tanah Lempung Asli..... | ..61 |
| Tabel 4.3 Berat Jenis Tanah Lempung Asli..... | ..64 |
| Tabel 4.4 Berat Jenis Serbuk Arang Tempurung Kelapa..... | ..65 |
| Tabel 4.5 Berat Jenis Tanah Lempung asli + 5% SATK..... | ..65 |
| Tabel 4.6 Berat Jenis Tanah Lempung asli + 10% SATK..... | ..66 |
| Tabel 4.7 Berat Jenis Tanah Lempung asli + 15% SATK..... | ..67 |
| Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Lempung Asli dengan Campuran Serbuk Arang Tempurung Kelapa | ..68 |
| Tabel 4.9 Nilai Batas Cair..... | ..69 |
| Tabel 4.10 Nilai Batas Plastis | ..71 |
| Tabel 4.11 Nilai <i>Atterberg Limit</i> | ..71 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Lempung Asli..... | ..73 |
| Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Nilai Kepadatan Kering Pemadatan | ..75 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Lempung Asli | ..76 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Lempung Campuran | ..78 |
| Tabel 4.16 Nilai Perbandingan Kuat Geser Pada Setiap Variasi | ..82 |

