

# **SUBSTITUSI *FLY ASH* DAN *RENOLITH* PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**MUHAMMAD RIZKY ADEFA  
03011281520104**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SUBSTITUSI *FLY ASH* DAN *RENOLITH* PADA TANAH  
LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS**

**SKRIPSI**

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

**MUHAMMAD RIZKY ADEFA**  
03011281520104

Palembang, Juni 2020

Dosen Pembimbing I,



**Ratna Dewi, S.T., M.T.**  
NIP. 197406152000032001

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,



**Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng.**  
NIP. 197907222009122003

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



**Ir. Hani Haki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

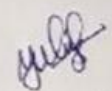
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul " Substitusi *Fly Ash* dan *Renolith* pada Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas " telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Februari 2020.

Palembang, Maret 2020

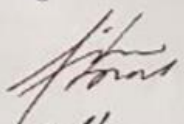
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

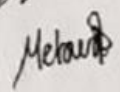
1. Ratna Dewi, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197406152000032001

2. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng. (  )  
NIP. 197907222009122003

Anggota:

3. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. (  )  
NIP. 198103102008011010


4. Mirka Pataras, S.T., M.T. (  )  
NIP. 198112012008121001

5. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T. (  )  
NIP. 197408151999032003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.  
NIP. 196009091987031004

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
Ir. H. Helmi Haki M.T.  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizky Adefa

NIM : 03011281520104

Judul : Substitusi *Fly Ash* dan *Renolith* pada Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

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



Palembang, Juni 2020

Yang membuat pernyataan,



**Muhammad Rizky Adefa**

**NIM. 03011281520104**

## HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizky Adefa

NIM : 03011281520104

Judul : Substitusi *Fly Ash* dan *Renolith* pada Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

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

Palembang, Maret 2020

Yang membuat pernyataan,

**Muhammad Rizky Adefa**  
**NIM. 03011281520104**

## RINGKASAN

### SUBSTITUSI *FLY ASH* DAN *RENOLITH* PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 20 Februari 2020

Muhammad Rizky Adefa; Dibimbing oleh Ratna Dewi dan Yulindasari

xvii + 50 halaman, 28 gambar, 19 tabel, 4 lampiran

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan sipil yang berfungsi menerima dan menahan beban dari suatu struktur di atasnya. Sifat tanah yang tidak memenuhi syarat inilah yang sering ditemukan di Indonesia seperti memiliki nilai daya dukung dan kuat geser yang rendah. Sebagian besar tanah di wilayah Indonesia adalah tanah lempung yang memiliki nilai plastisitas yang tinggi. Untuk bisa digunakannya tanah tersebut untuk konstruksi maka diperlukan upaya untuk memperbaiki karakteristik tanah tersebut. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan mengganti tanah tersebut dengan tanah yang diinginkan. Cara lain yang bisa dilakukan adalah melakukan perbaikan tanah melalui usaha stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu, guna memperbaiki sifat-sifat teknis tanah tertentu agar memenuhi syarat teknis tertentu. Salah satu upaya stabilisasi tanah ini adalah dengan mencampurkan tanah dengan *renolith* dan semen. *Renolith* adalah salah satu produk kimia yang dikembangkan oleh Jerman yang terbuat dari campuran bahan sintesis kimia dan berbasis polimer. *Fly ash* merupakan satu bahan tambah (aditif) yang cukup populer saat ini untuk digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran beton dan sebagai bahan untuk stabilisasi tanah. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *fly ash* sebagai pengganti semen dengan *renolith* terhadap karakteristik tanah lempung. Variasi *fly ash* yang ditambahkan pada penelitian ini adalah 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat tanah, dan *renolith* konstan seberat 5% dari berat *fly ash* yang ditambahkan. Nilai kuat tekan bebas dari tanah asli mengalami peningkatan dengan penambahan *fly ash*. Sedangkan penambahan *fly ash* bersama *renolith* mengalami penurunan dari nilai penambahan *fly ash*. Untuk campuran tanah asli dan *fly ash*, persentasi penambahan terbaik ada pada variasi *fly ash* 10%. Untuk penambahan *fly ash* bersama *renolith*, persentasi penambahan terbaik adalah pada sampel *fly ash* 10% dan 5% *renolith*. Nilai kuat tekan bebas tertinggi ada pada pencampuran pada variasi *fly ash* 10% dengan perawatan 7 hari yaitu sebesar 1,57 kg/cm<sup>2</sup>, nilai meningkat 180,36% dari nilai tanah asli. Lama waktu perawatan mempengaruhi kenaikan nilai kuat tekan bebas. Semakin lama waktu perawatan, nilai kuat tekan bebas cenderung semakin naik

**Kata kunci:** Tanah Lempung, *Fly Ash*, *Renolith*, Kuat Tekan Bebas

## SUMMARY

### FLY ASH AND RENOLITH SUBSTITUTION ON CLAY SOIL'S UNCOFINED COMPRESSIVE STRENGTH

A thesis, 20 Februari 2020

Muhammad Rizky Adefa; Supervised by Ratna Dewi and Yulindasari

xvii + 50 pages, 4 attachments

Soil is one of the foundation of construction that is used for relieving the stress of the structure above it. Soil that doesn't fulfil the requirements usually found in Indonesia. Most of this soils are clay soil with low shear strength and high plasticity. One of the way the correct this are soil stabilization. Soil stabilization is mixing soil with other material to improve it's characteristics. One of the example is mixing soil with cement and renolith. Renolith is a chemical product based on chemical synthesis and polymer based. Fly ash is an additive usually used as cement replacement. In this thesis, Fly ash are used as replacement for cement and then mixed with renolith. The percentage of fly ash that are used here is 5%, 10%, 15%, 20% of the soil's weight and renolith 5% of fly ash's weight. Soil with fly ash UCS value increase compared to the original soil. While soil with fly ash and renolith decrease compared to fly ash soil. Fly ash 10% variant is the best result with 7 day curing with the value of 1,57 kg/cm<sup>2</sup> and value increased if 180,36% compared to the original soil. Curing affects the soil strength. The more days cured the better the result.

**Kata kunci:** Clay Soil, Fly Ash, Renolith, Unconfined Compressive Strength

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia di dunia sehingga dapat diselesaikannya laporan tugas akhir yang berjudul Substitusi *Fly Ash* dan *Renolith* pada Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas. Dalam penyusunan, didapatkan banyak arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing serta didapatkan juga bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., dan Ibu Dr. Yulindasari S.T., M.Eng., selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, saran, dan nasihat sehingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng. dan Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Keluarga, Bebek, rekan satu tim tugas akhir yang terus memberikan dukungan dalam pengerjaan tugas akhir.
7. Teman-teman angkatan 2015, dan seluruh kakak dan adik tingkat Teknik Sipil di lingkungan kampus Universitas Sriwijaya.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, sangat diharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca, khususnya bagi civitas Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2020

Muhammad Rizky Adefa



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Ruang Lingkup Peneltian .....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tanah .....	5
2.2. Klasifikasi Tanah .....	6
2.2.1. Klasifikasi Tanah USCS.....	6
2.2.2. Klasifikasi Tanah AASHTO .....	9
2.3. Tanah Lempung .....	11

2.3.1. Kadar Air.....	12
2.3.2. Berat Jenis .....	13
2.3.3. Analisa Butiran Tanah.....	14
2.3.4. Batas Cair .....	14
2.4. Kuat Tekan Bebas.....	17
2.5. Stabilisasi Tanah.....	20
2.6. <i>Fly Ash</i> .....	20
2.7. <i>Renolith</i> .....	22
2.8. Kuat Tekan Bebas Tanah dengan <i>Fly Ash</i> .....	23
2.9. Kuat Tekan Bebas Tanah dengan Campuran <i>Renolith</i> dan Semen .....	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Studi Literatur.....	28
3.2. Pengumpulan Material.....	28
3.3. Persiapan Benda Uji .....	29
3.4. Pencampuran Tanah dengan <i>Fly Ash</i> dan <i>Renolith</i> .....	29
3.5. Pengujian <i>Soil Properties</i> .....	32
3.6. Pengujian Pemadatan Tanah Standar.....	33
3.7. Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah.....	34
3.8. Analisa Data dan Pembahasan.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Data Tanah Asli .....	35
4.2. Unsur Kimia <i>Fly Ash</i> .....	36
4.3. Hasil Pengujian <i>Soil Properties</i> dan PTS Tanah Campuran .....	36
4.3.1. Hasil Pengujian Berat Jenis Butiran.....	36
4.3.2. Hasil Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> .....	37
4.3.3. Hasil PTS Tanah Campuran.....	38
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas .....	40
4.4.1. Kuat Tekan Bebas Campuran Tanah Asli dan <i>Fly Ash</i> .....	41
4.4.2. Kuat Tekan Bebas Campuran Tanah Asli, <i>Fly Ash</i> , dan <i>Renolith</i> ...	42
4.5. Persentase Perubahan Nilai Kuat Tekan Bebas .....	44

4.6. Pembahasan .....	46
BAB 5 PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Klasifikasi tanah sistem USCS.....	8
2.2. Klasifikasi tanah <i>granuler</i> metode AASHTO.....	11
2.3. Klasifikasi tanah lanau-lempung metode AASHTO .....	11
2.4. Kriteria Batas Cair dan Indeks Plastisitas Tanah.....	13
2.5. Hubungan Antara Sifat Mekanis Tanah dengan Tekanan Bebas .....	15
2.6. Sifat <i>renolith</i> .....	18
3.1. Variasi benda uji .....	30
4.1. Data parameter tanah asli .....	34
4.2. Unsur kimia <i>fly ash</i> .....	35
4.3. Tabel hasil pengujian berat jenis butiran tanah campuran.....	36
4.4. Tabel hasil pengujian batas-batas <i>Atterberg</i> .....	37
4.5. Tabel hasil pengujian PTS tanah campuran.....	38
4.6. Nilai Kuat tekan bebas ( $q_u$ ) campuran tanah asli dan <i>fly ash</i> .....	41
4.7. Nilai $C_u$ campuran tanah asli dan <i>fly ash</i> .....	42
4.8. Nilai Kuat tekan bebas ( $q_u$ ) campuran tanah asli, <i>fly ash</i> , dan <i>renolith</i> .....	43
4.9. Nilai $C_u$ campuran tanah asli dan <i>fly ash</i> .....	43
4.10. Persentase perubahan nilai $q_u$ untuk penambahan <i>fly ash</i> .....	45
4.11. Persentase perubahan nilai $q_u$ untuk penambahan <i>fly ash</i> dan <i>renolith</i> .....	45

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Penentuan klasifikasi batas A4 sampai dengan A7 .....	10
2.2. Hubungan antara tegangan dan regangan .....	17
2.3. <i>Fly Ash</i> .....	18
2.4. Cairan <i>Renolith</i> .....	16
2.5. Hasil Kuat tekan bebas tanah dengan <i>fly ash</i> (Magdi dan Mohammed) .....	21
2.6. Hasil Kuat tekan bebas tanah dengan <i>fly ash</i> (Islam et al).....	22
2.7. Hasil Kuat tekan bebas tanah semen 5% dan <i>renolith</i> .....	23
2.8. Hasil Kuat tekan bebas tanah semen 10% dan <i>renolith</i> .....	23
3.1. Diagram alur penelitian .....	26
3.2. Pengumpulan Material .....	26
3.3. Penjemuran Tanah... ..	27
3.4. Pencampuran tanah .....	28
3.5. Benda uji kuat tekan bebas.....	29
3.6. Kegiatan pengujian berat jenis .....	31
3.7. Kegiatan pengujian batas plastis .....	31
3.8. Hasil pemadatan tanah.....	32
3.9. Pengujian kuat tekan bebas.....	32
4.1. Grafik berat jenis butiran tanah campuran .....	36
4.2. Grafik data pengujian batas-batas <i>Atterberg</i> .....	37
4.3. Grafik kadar air optimum tanah campuran .....	39
4.4. Grafik berat isi kering tanah campuran.....	40
4.5. Grafik nilai $q_u$ pada grafik hubungan tegangan dan regangan .....	41
4.6. Grafik nilai $q_u$ tanah asli dan <i>fly ash</i> .....	42
4.7. Grafik nilai $q_u$ untuk penambahan <i>fly ash</i> dan <i>renolith</i> .....	43
4.8. Grafik perubahan nilai $q_u$ untuk penambahan dengan <i>fly ash</i> .....	45
4.9. Grafik perubahan nilai $q_u$ dengan <i>fly ash</i> dan <i>renolith</i> .....	46
4.10. Grafik perbandingan nilai $q_u$ tanah campuran <i>fly ash</i> dengan <i>fly ash</i> dan <i>renolith</i> (0 hari) .....	48

4.11. Grafik perbandingan nilai  $q_u$  tanah campuran *fly ash* dengan *fly ash* dan *renolith* (0 hari) ..... 49

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1.1. Data Pengujian Berat Jenis .....
- 1.2. Data Pengujian Batas-batas *Atterberg* .....
2. Data Pengujian Pematatan Tanah Standar .....
3. Data Pengujian Kuat Tekan Bebas.....
4. Dokumentasi Pengujian di Laboratorium

**SUBSTITUSI FLY ASH DAN RENOLITH PADA TANAH LEMPUNG  
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS**

Muhammad Ridky Adefa<sup>1</sup>, Ratna Dewi<sup>2</sup>, Yulindasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

**ABSTRAK**

Tanah yang ada di Sumatera Selatan kebanyakan merupakan tanah lempung. Tanah lempung adalah tanah yang memiliki kekuatan daya dukung bebas yang rendah karena memiliki kuat geser yang kecil dan kompresibilitasnya tinggi, yang mengakibatkan tanah lempung menjadi sensitif terhadap jumlah kadar air yang ada didalamnya yang mengakibatkan tanah lempung menjadi tidak stabil. Salah satu cara yang paling efektif dalam mengatasi masalah dari tanah lempung adalah melakukan stabilisasi tanah lempung secara kimiawi. Dalam penelitian ini, fly ash dan renolith digunakan sebagai bahan kimia untuk menstabilisasikan tanah lempung. Fly ash dan renolith telah terbukti sebagai bahan kimia yang dapat meningkatkan daya dukung beban dari tanah lempung. Variasi fly ash yang ditambahkan pada penelitian ini adalah 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat tanah, dan renolith konstan sebesar 5% dari berat fly ash yang ditambahkan. Hasil dari penambahan fly ash dan renolith menunjukkan bahwa ada peningkatan dari karakteristik tanah. Nilai kuat tekan bebas dari tanah meningkat sampai dengan 180,36% dari nilai kuat tekan bebas tanah awal dengan perawatan selama 14 hari perawatan. Substitusi 10% fly ash dan campuran dari 10% fly ash dan 5% renolith dapat direkomendasikan sebagai variasi yang paling efektif dalam meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah lempung.

Kata kunci: Tanah Lempung, Fly Ash, Renolith, Kuat Tekan Bebas

Palembang, Juni 2020  
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 197406152000032001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng.  
NIP. 1979017220091221003

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil.





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan sipil yang berfungsi menerima dan menahan beban dari suatu struktur di atasnya. Jika tanah tersebut tidak memenuhi syarat tanah untuk konstruksi maka konstruksi di atas tanah tersebut bisa mengalami kerusakan. Sifat tanah yang tidak memenuhi syarat inilah yang sering ditemukan di Indonesia seperti memiliki nilai daya dukung dan kuat geser yang rendah. Sebagian besar tanah di wilayah Indonesia adalah tanah lempung yang memiliki nilai plastisitas yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh mineral montmorillonite yang berada di tanah lempung.

Untuk bisa digunakannya tanah tersebut untuk konstruksi maka diperlukan upaya untuk memperbaiki karakteristik tanah tersebut. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan mengganti tanah tersebut dengan tanah yang diinginkan. Cara lain yang bisa dilakukan adalah melakukan perbaikan tanah melalui usaha stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu, guna memperbaiki sifat-sifat teknis tanah tertentu agar memenuhi syarat teknis tertentu. Salah satu upaya stabilisasi tanah yang sudah ada adalah dengan mencampurkan tanah dengan *renolith* dan semen. Maka dilakukannya penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *fly ash* sebagai pengganti semen dengan *renolith* terhadap karakteristik tanah lempung.

*Renolith* adalah salah satu produk kimia yang dikembangkan oleh Jerman yang terbuat dari campuran bahan sintesis kimia dan berbasis polimer. *Renolith* bersifat tidak beracun, tidak mudah terbakar, tidak bersifat korosif, aman bagi lingkungan, dan mudah untuk digunakan oleh pengguna. Produk ini senyawa sintesis yang berguna untuk mengubah sifat penyerapan air dan tetap menjaga kekuatan tanah yang distabilisasi dengan semen. *Renolith* ini berperan sebagai bahan pengikat sekunder karena tidak bisa menstabilisasikan dengan sendirinya sehingga diperlukan semen (Owolabi dan Aderinola,2014). Penambahan *renolith* terhadap semen diharapkan dapat memperbaiki sifat semen yang mudah retak setelah tanah tersebut digunakan. *Renolith* pada penelitian ini digunakan sebagai pengganti air dengan jumlah sedikit dengan harapan bisa menambah nilai daya dukung tanah. *Renolith* pada penelitian ini berasal dari PT. *Renolith* Indonesia.

*Fly ash* merupakan satu bahan tambah (aditif) yang cukup populer saat ini untuk digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran beton dan sebagai bahan untuk stabilisasi tanah. *Fly ash* mengandung silicon, aluminium, dan besi yang teroksidasi. *Fly ash* yang dicampurkan ke dalam tanah lempung akan mengurangi indeks plastisitas, dan potensi membengkak (Magdi dan Mohammed, 2016). Limbah abu batu bara yang relatif besar seperti *fly ash* dan jumlahnya yang tetap bertambah menimbulkan dampak pencemaran yang cukup berbahaya untuk lingkungan. Keuntungan memakai *fly ash* untuk menstabilisasikan tanah adalah material yang dipakai tidak perlu dibuang, hemat biaya, dan *fly ash* relatif lebih murah dibandingkan dengan semen dan mudah didapatkan jika terdapat pabrik yang banyak membuang limbah. *Fly ash* di dalam penelitian ini memiliki fungsi yang sama seperti semen yaitu mengurangi jumlah tanah yang dipakai dengan harapan bisa menambah nilai daya dukung tanah. *Fly ash* pada penelitian ini berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja.

Salah satu parameter yang dapat menunjukkan kondisi dari suatu tanah adalah nilai kuat tekan bebas. Nilai kuat tekan bebas berguna untuk mengetahui daya dukung tanah. Karena hal inilah, dalam penelitian ini dilakukan stabilisasi tanah lempung menggunakan *fly ash* dan *renolith* dengan harapan dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah asli.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai berat jenis butiran, batas-batas *Atterberg*, dan pemadatan tanah standar setelah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*?
2. Bagaimana perbedaan kuat tekan tanah bebas tanah lempung setelah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*?
3. Berapa perbandingan kuat tekan tanah bebas sebelum dan sesudah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai berat jenis butiran, batas-batas *Atterberg*, dan pemadatan tanah standar setelah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*

2. Untuk mengetahui karakteristik kuat tekan tanah lempung setelah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*.
3. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan tanah bebas sebelum dan sesudah dicampurkan dengan *fly ash* dan *renolith*.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian mengenai penelitian ini adalah :

1. Tanah Lempung sebagai sampel pengujian yang akan diambil di daerah Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
2. Bahan aditif *fly ash* dari PT.Pupuk Sriwidjaja dengan variasi masing – masing 5%, 10%, 15%, 20% dari berat tanah.
3. *Renolith* dengan berat konsisten 5% dari berat *fly ash*.
4. Pengujian berat jenis butiran, batas-batas *Atterberg*, dan pemadatan tanah standar, pengujian pemadatan tanah, dan pengujian kuat tekan bebas tanah.
5. Pengujian akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

#### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

Setiap penelitian menggunakan metode pengumpulan data yang berbeda-beda. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu :

##### **1. Data Primer**

Pengumpulan data primer didapat dari hasil penelitian melalui percobaan dan pengamatan di laboratorium dan juga konsultasi langsung dengan dosen pembimbing. Dalam penelitian ini data primer yang dipakai adalah hasil pengujian *soil properties*, pemadatan tanah standar, dan kuat tekan bebas tanah campuran *fly ash* dan *renolith*.

##### **2. Data Sekunder**

Pengumpulan data sekunder didapat dari data penelitian yang sudah ada. Data sekunder diperoleh dari literatur penelitian data tanah lempung asli yang sudah ada sebelumnya sebagai referensi.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Rencana sistematika penulisan pada laporan tugas akhir yang berjudul substitusi *fly ash* dan *renolith* pada tanah lempung terhadap nilai kuat tekan bebas terbagi menjadi 5 bagian, yaitu :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjabarkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan rencana sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai literatur yang menjelaskan mengenai tanah lempung, *fly ash*, *renolith*, *fly ash* dan *renolith*, kuat tekan bebas tanah serta penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang pembahasan dari tahapan penelitian dan prosedur penelitian yang dilaksanakan.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium dan hasil dari perhitungan.

### **BAB 5 PENUTUP**

Pada bab penutup ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta penyampaian saran terkait penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atterberg, A. 1911. *uber die Physikalise Bodenuntersuchung und uber die plastizitatder Tone, Int. Mitt. Boden*, Vol.1.
- Bayer, L.D. et. al., 1972. *Soil Physics*. 4th edn. John Wiley and Sons, New York.
- Bowles, J. E. 1984. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga, Jakarta.
- Bowles, J. E. 1991. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah, Edisi Kedua*. Erlangga, Jakarta.
- Cabrera, J.G. et. al.1994. *Performance and Durability of Bituminous Materials*, Proceeding of Symposium, University of Leeds, March 1994, London
- Casagrande, A.. 1948. *Classification and Identification of Soils*, Trans. ASCE, 113, 901-930.
- Das, Braja, M.. 1998. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid-1*. Erlangga. Jakarta.
- Fachri, Muhammad. 2019. *Perubahan Nilai CBR Unsoaked Pada Tanah Lempung Setelah Disubstitusi dengan Abu Sekam Padi*. Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Grim, R. E.. 1953. *Clay mineralogy*. McGraw-Hill Book Co., Inc., Ann Arbor.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*. Edisi ke 3. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian Daerah Rekreasi dan Bangunan, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Herman, Ikratul. 2016. *Study Analisis Penurunan Tanah Lempung Lunak dan Lempung Organik*. Universitas Lampung, Lampung.

- Holtz, R.D., Kovacs, W.D.. 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering. Prentice Hall Civil Engineering and Engineering Mechanic Series.*
- Holtz, W.G., Gibbs, H.J., 1962. *Engineering Properties of Expansive Clay Transactions,* ASCE.
- Islam, Shriful et. al. 2018. *Strength Development in Clay Soil Stabilized with Fly Ash.* Universitas Shahjalal of Science and Technology, Sylhet.
- Law, David et. al. 2014. *Long term durability properties of class F fly ash geopolymer concrete.* RMIT University, Melbourne.
- Lee, Peter Y., Suedkamp, Richard J.. 1972. *Characteristics of Irregularly Shaped Compaction Curves of Soils.* Highway Research Board, Washington.
- Moetangad K., Ade. 2006. Fisika – Mekanika Tanah. Unpad, Bandung.
- Rahmawati, Sandra Putri. 2019. Analisis Mikrostruktur Lightweight Geopolymer Concrete dengan Variasi Konsentrasi NaOH. Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Renolith Technology Company LTD. Tanpa Tahun. *Product Specification od Renolith.* Renolith Indonesia.
- Soedarmo, D. H., P. Djojoprawiro. 1984. Fisika Tanah Dasar Bagian Konservasi Tanah dan Air Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- T.A., Owolabi, O.S., Aderinola. 2014. *An Assessment of Renolith on Cement-stabilized Poor Lateritic Soil.* Universitas Afe Babalola, Akure.
- Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Zumrawi, Magdu M.E., Mohammed, Mohammed H.. 2016. *Effect of Fly Ash on the Characteristics of Expansive Soils in Sudan.* Universitas Khartoum, Khartou