

III. METODE PENELITIAN

A. Sampel Tanah

Sampel tanah yang diuji menggunakan material tanah lempung yang disubstitusikan dengan material pasir. Sampel tanah yang digunakan dari desa Belimbing Sari kec. Jabung, Lampung Timur dengan titik koordinat $105^{\circ} 39' 10.74''\text{T}$ dan $5^{\circ} 31' 44.26''\text{S}$. Sedangkan pasir yang digunakan sebagai bahan campuran pada penelitian ini yaitu pasir dari daerah Gunung Sugih.



Gambar 3.1. Lokasi Pengambilan Sampel

B. Cara Pengambilan Sampel Tanah

1. Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung besi. Terlebih dahulu membersihkan dan mengupas permukaan tanah lalu tabung ditekan perlahan-lahan sampai kedalaman kira-kira 50 cm, kemudian diangkat ke permukaan

sehingga terisi penuh oleh tanah dan ditutup dengan plastik agar terjaga kadar air aslinya. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal, dimana sampel ini disebut tanah tidak terganggu.



Gambar 3.2. Pengambilan contoh tanah asli.

2. pengambilan sampel untuk tanah terganggu, dilakukan dengan cara penggalian dengan menggunakan cangkul kemudian dimasukkan kedalam karung.



Gambar 3.3. Pengambilan contoh tanah terganggu.

C. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sifat fisik, pengujian konsolidasi dan pengujian kuat tekan pada tanah lempung. Tahap pengujian tersebut dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain :

a. Kadar air (*Moisture Content*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir kering tanah tersebut yang dinyatakan dalam persen. Pengujian berdasarkan ASTM D 2216-98.

b. Berat Volume (*Unit Weight*)

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli (*undisturbed sample*), yaitu perbandingan antara berat tanah dengan volume tanah. Pengujian berdasarkan ASTM D 2167.

c. Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu. Pengujian berdasarkan ASTM D 854-02.

d. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair. Pengujian berdasarkan ASTM D 4318-00.

e. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. Pengujian berdasarkan ASTM D 4318-00.

f. Analisis Saringan (*Sieve Analysis*)

Tujuan pengujian analisis saringan adalah untuk mengetahui persentasi butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200 (\emptyset 0,075 mm). Pengujian berdasarkan ASTM D 422.

g. Uji Hidrometer

Tujuan pengujian analisis hidrometer adalah untuk mengetahui persentasi butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang lolos saringan No. 200 (\emptyset 0,075 mm).

2. Pengujian Konsolidasi

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui sifat-sifat pemampatan (perubahan volume) suatu jenis tanah pada saat menerima beban tertentu. Pengujian berdasarkan ASTM D 2435-96.

Bahan-bahan:

- 1) Sampel tanah asli (*undisturbed sample*) yang diambil melalui tabung contoh atau sumur percobaan.
- 2) Air bersih secukupnya.

Peralatan yang digunakan:

- 1) Frame alat konsolidasi dan Consolidometer
- 2) Cincin (cetakan) bendauji.
- 3) *Extruder*
- 4) Batu pori dan bola baja
- 5) Piringan (plat penekan)
- 6) *Stopwatch*
- 7) Dial deformasi
- 8) Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
- 9) Pisau pemotong dan Oven

3. Pengujian Kuat Tekan Bebas

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength*) suatu jenis tanah.

Bahan-bahan:

- 1) Sampel tanah asli (*undisturbed sample*) yang diambil melalui tabung contoh atau sumur percobaan.
- 2) Air bersih secukupnya.

Peralatan yang digunakan:

- 1) *Alat unconfined Compression Test*
- 2) Ring silinder untuk mengambil contoh tanah.

- 3) *Stopwatch*
- 4) *Piston plunger*
- 5) *Oven*
- 6) Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr dan 0,01 gr.
- 7) *Container*
- 8) *Desikator*
- 9) Prosedur Jangka sorong

D. Pengujian Utama

1. Pengujian sifat fisik tanah yaitu pengujian:
 - a. Kadar Air
 - b. BeratJenis
 - c. Berat Volume
 - d. Analisa Saringan
 - e. Batas Plastis
 - f. Batas Cair
 - g. Hidrometer
2. Pencampuran sampel tanah

Tanah yang telah diketahui karakteristiknya yaitu yang sesuai dengan karakteristik dari tanah lempung akan digunakan dalam pencampuran. Kemudian langkah selanjutnya adalah pelaksanaan pencampuran dari tanah dan pasir. Pada penelitian ini digunakan benda uji dalam 3 variasi campuran yang berbeda yaitu yaitu Sampel A, Sampel B, dan Sampel C masing-masing terdiri dari 3 sampel

yang bertujuan untuk melihat pengaruh dari jumlah komposisi tanah dan pasir dengan nilai konsolidasi dan kuat tekan dari benda uji.

Pencampuran dan pencetakan dilakukan di laboratorium mekanika tanah fakultas teknik universitas lampung. Untuk kebutuhan bahan tanah lempung dan pasir pada masing-masing campuran dimisalkan satu buah benda uji seberat 2500 gram.

Berikut ini adalah jumlah kebutuhan bahan pada masing-masing campuran.

Tabel 3.1. Jumlah kebutuhan bahan masing-masing campuran.

Benda Uji	Berat Benda Uji (Gram)	Kebutuhan Tanah Lempung (Gram)	Kebutuhan Pasir (Gram)
L	2500	2500	0
A	2500	2250	250
B	2500	2000	500
C	2500	1750	750

Keterangan :

- L : benda uji tanpa campuran yang terdiri dari tanah lempung 100 %.
- A : benda uji dengan campuran yang terdiri dari tanah lempung 90 % dan pasir 10 % .
- B : benda uji dengan campuran yang terdiri dari tanah lempung 80 % dan pasir 20 % .
- C : benda uji dengan campuran yang terdiri dari tanah lempung 70 % dan pasir 30 % .

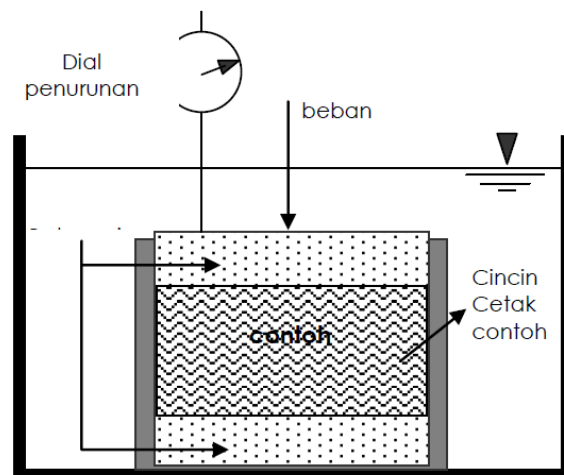
Ada pun metode pelaksanaan dari pencampuran dan pembuatan benda uji untuk masing-masing komposisi campuran :

- a. Setelah dijemur dan dihancurkan tanah lempung di saring dengan saringan no. 4 (4,75 mm) untuk memisahkan antara material kasar dan halus kemudian diambil material yang lolos saringan.
 - b. Kemudian mencampur tanah lempung dengan pasir yang lolos saringan no.40 (0,43 mm) sesuai dengan presentase yang di butuhkan tiap variasi campuran agar merata pencampuran di lakukan menggunakan alat *mixer* dan ditambahkan untuk menentukan nilai kadar air rencana.
3. Melakukan uji pemadatan standar (*standar proctor*) untuk mendapatkan kadar air optimum dengan cara :
- a. Menyiapkan sampel tanah asli seberat 2500 gr
 - b. Menyiapkan gelas ukur yang berisi air seberat 1000 ml
 - c. Mencampur tanah yang telah disubstitusi pasir dengan air sampai didapatkannya kadar air optimum rencana.
 - d. Setelah air dicampur dengan sampel tanah diamkan selama ± 24 jam.
 - e. Setelah didiamkan atau diperam ± 24 jam masukkan sampel tanah kedalam mol untuk dilakukannya pemadatan standar.
 - f. Pemadatan dilakukan dengan 3 lapisan dimana pada setiap masing-masing lapisan ditumbuk atau dipadatkan sebanyak 25 kali tumbukan.
 - g. Setelah ditumbuk dan dipadatkan, menimbang berat mol + tanah lalu ambil beberapa untuk melihat kadar air mula-mula sampel tersebut.

4. Prosedur Pengujian Utama Konsolidasi

Pengujian konsolidasi ini dilakukan pada sampel tanah yang disubstitusi material bergradasi kasar. Adapun langkah-langkah prosedur pengujiannya antara lain :

- a. Memasukkan sampel tanah yang sudah dicampur dengan pasir kedalam cetakan benda uji sampel tanah sehingga cetakan terisi penuh dengan sampel tanah.
- b. Setelah sampel dicetak di cetakan benda uji tersebut, lalu melakukan penyusunan modul kedalam sel konsolidasi dengan urutan yang dari bawah :
 - Batu porous
 - Kertas pori
 - Sampel tanah dalam ring
 - Kertas Pori
 - Batu porous
 - Silinder tembaga yang berfungsi meratakan beban
 - Penahan dengan 3 mur



Gambar3.4. Susunan modul uji konsolidasi.

- c. Mencatat pembacaan awal lalu isi air dan berikan beban awal kemudian diamkan selama 24 jam. Besarnya beban awal adalah :

$$P_o = \gamma_w \cdot h \cdot V_o$$

Dimana : γ_w = Berat isi basah

h = Kedalaman pengambilan tanah

V_o = Volume sampel tanah

- d. Memasukan beban sebesar 0,25 kg/cm², lakukan pembacaan pada waktu 0", 9,6", 38", 1', 2',25', 4', 9', 16', 25', 36', 49', 64' dan 24 jam.
- e. Setelah 24 jam baca pembacaan pada dial dengan *loading* sebesar 500 gr, kemudian dilakukan pencatatan. Pembacaan dilakukan pada interval waktu 0", 9,6", 38", 1', 2',25', 4', 9', 16', 25', 36', 49', 64' dan 24 jam. Hingga pembebanan 1000, 2000, 4000, 8000 gr dengan interval waktu 24 jam dan dilakukannya pencatatan pada saat pembacaan dial.
- f. Melakukan pengembangan awal yaitu dengan melepas beban hingga tersisa beban seberat 2000 gr dan 500 gr, kemudian melakukan pembacaan dial pada interval waktu 0", 9,6", 38", 1', 2',25', 4', 9', 16', 25', 36', 49', 64' dan 24 jam.
- g. Mengeluarkan sampel tanah uji dari alat konsolidasi lalu dilakukannya penimbangan dan memasukkan kedalam oven untuk mendapatkan berat kering sampel (W_d) sehingga dapat ditentukan kadar airnya.

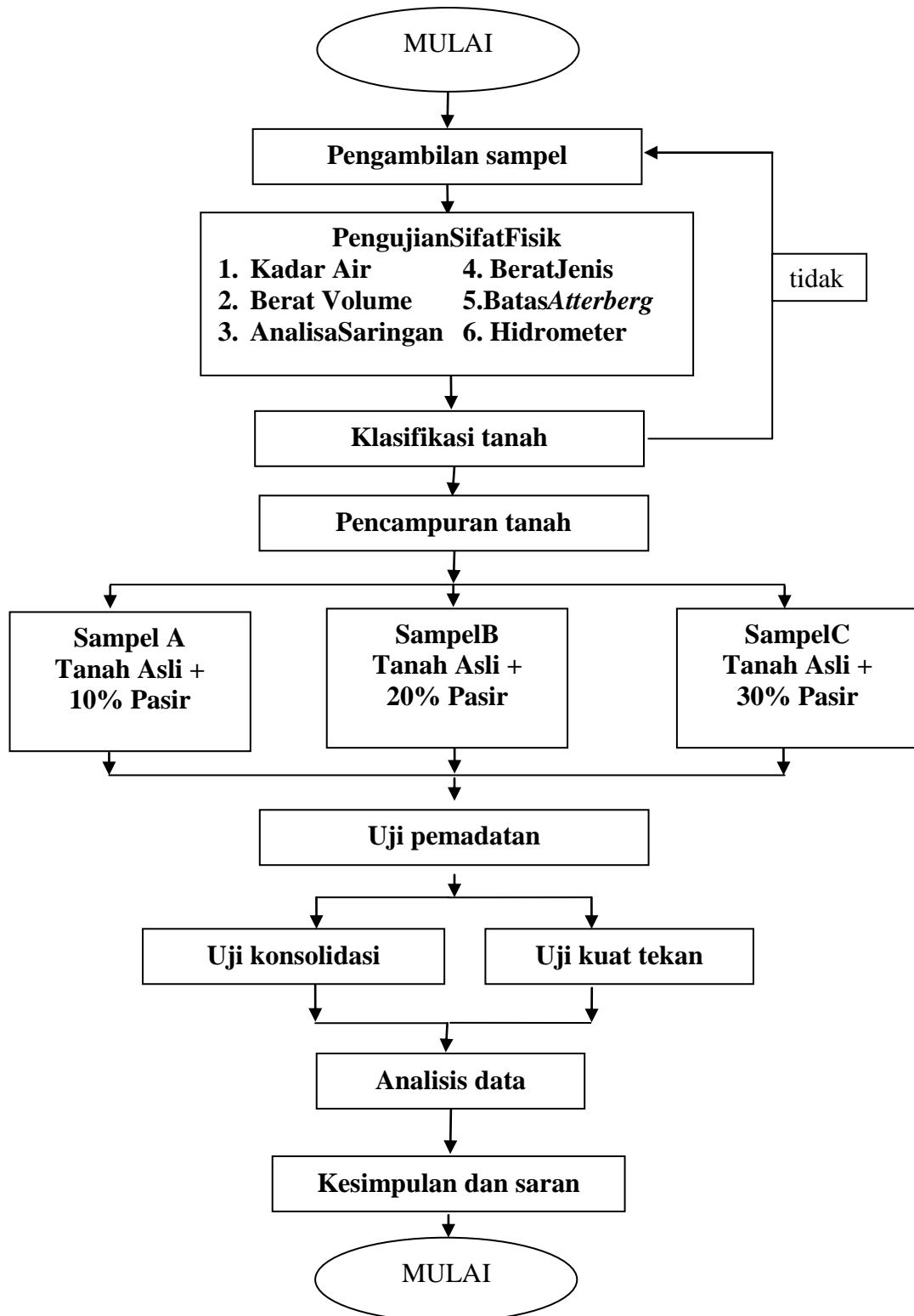
5. Prosedur Pengujian Utama Kuat Tekan Bebas.

Pengujian kuat tekan bebas ini dilakukan pada sampel tanah yang disubstitusi material pasir. Adapun langkah-langkah prosedur pengujiannya antara lain :

- a. Memasukkan sampel tanah yang sudah dicampur dengan pasir kedalam cetakan benda uji berbentuk silinder sehingga cetakan terisi penuh dengan sampel tanah.
- b. Mengeluarkan sampel tanah dari cetakan silinder dengan menggunakan piston plunger.
- c. Meletakkan sampel tanah tersebut pada alat *unconfined compression test* kemudian mencatat pembacaan mula-mula dari proving ring dial, arloji pengukur regangan vertical dan waktu.
- d. Mulai memberikan tekanan vertical dengan kecepatan regangan 1 % per menit. Melakukan pembacaan proving ring dial setiap regangan 0,01 inci.
- e. Pemberian regangan vertical ditingkatkan sampai terjadi kelongsoran pada sampel tanah, dimana pembacaan proving ring dial telah mencapai nilai maksimum. Percobaan dihentikan setelah pembacaan proving ring dial mulai turun beberapa kali (minimum 3 kali).
- f. Melakukan percobaan di atas pada sampel berikutnya.

E. Analisis Data

Hasil data yang diperoleh dan didapatkan dari penelitian yang dilakukan diolah, kemudian hasil dari penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan dibuat grafik.



Gambar 3.5. Bagan Alir Penelitian