

III. METODE PENELITIAN

A. Sampel Tanah

Tanah yang akan di gunakan untuk pengujian adalah jenis tanah lempung yang diambil dari Belimbing Sari, Lampung Timur, dengan cara pengambilan sampel yang dilakukan sebagai berikut :

1. Untuk contoh tanah asli (*Undisturb*) diambil dari kedalaman kira – kira 50 cm di bawah permukaan tanah guna menghilangkan sisa – sisa kotoran tanah. Contoh tanah asli dapat diambil dengan memakai tabung contoh (*samples tubes*). Tabung contoh ini dimasukkan ke dalam dasar lubang bor. Tabung-tabung contoh yang biasanya dipakai memiliki diameter 6 sampai dengan 7 cm
2. Untuk contoh tanah terganggu (*disturb*) , sampel tanah diambil secara bongkahan permukaan tanah.

B. Pelaksanaan Pengujian di Laboratorium

1. Pengujian Kadar Air

Tujuan dari pengujian kadar air adalah untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah. Kadar air tanah adalah perbandingan berat air dalam tanah dengan berat butiran tanah (berat tanah kering), Pengujian berdasarkan ASTM D 2216-98.

2. Pengujian Berat Volume

Tujuan dari pengujian berat volume adalah untuk menentukan berat volume tanah dalam keadaan asli (*undisturbed sample*) yang didefinisikan sebagai perbandingan berat tanah dengan volume tanah, Pengujian berdasarkan ASTM D 2167.

3. Pengujian Berat Jenis

Tujuan pengujian berat jenis adalah untuk menentukan kepadatan massa tanah secara rata-rata yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu, pengujian ini berdasarkan ASTM D 854-02.

4. Pengujian Batas Atterberg

a. Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit*)

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

b. Pengujian batas Plastis (*Plastic Limit*)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. Pelaksanaan percobaan ini mengacu pada ATSM D-4318.

5. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian analisa saringan hydrometer bertujuan untuk menentukan pembagian ukuran butiran dari tanah yang lolos saringan No. 10, Pengujian berdasarkan ASTM D 422.

6. Pengujian Hidrometer

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir tanah untuk tanah yang tidak mengandung butir tertahan saringan No. 10 (tidak ada butiran yang lebih besar dari 2 mm). Pemeriksaan dilakukan dengan analisa sedimen dengan hidrometer.

7. Uji Pemadatan

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kepadatan maksimum pada tanah tersebut. Pengujian kepadatan pada penelitian ini di pakai pengujian kepadatan standar, pengujian ini dilakukan dengan menggunakan mold dengan diameter 10 cm, dan tinggi 11,4 cm dan menggunakan alat pemadat dengan berat 2,5 kg, dan tinggi jatuh 10,15 cm. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukan tanah kedalam mold dan di padat kan dengan menggunakan alat pemadat, pemadatan di lakukan 25 kali tumbukan dengan 3 lapisan tanah. Pengujian ini dilakukan pada sampel tanah tanpa campuran dan pada sampel tanah dengan campuran Zeolit sebanyak 6%, 8%, dan 10%.

8. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Tujuannya adalah untuk menentukan nilai CBR dengan mengetahui kuat hambatan campuran tanah. Dalam pengujian ini sampel tanah akan dicampur dengan bahan *additive* yaitu Zeolit, dengan persentase campuran yaitu 6%, 8%, dan 10%, dan masing – masing campuran terdiri dari tiga sampel.

Bahan-bahan : - Sampel tanah lempung

- Air suling

Peralatan yang digunakan :

- a. *Mold* CBR 6"
- b. *Hammer* seberat 4.5 kg
- c. Mesin pemadat elektrik mekanik
- d. Pan besar / talam
- e. Gelas ukur
- f. Saringan No. 4
- g. Timbangan
- h. *Extruder*
- i. *Container*

Langkah Kerja :

- a. Menyiapkan 3 sampel tanah yang lolos saringan No. 4 masing-masing sebanyak 5 kg untuk pemadatan Modifiet dan 2,5 kg untuk pemadatan standar lalu siapkan bahan additive zeolit
- b. Menentukan penambahan air dengan rumus :

Penambahan Air : $\frac{\text{Berat sampel} \times (\text{OMC} \times \text{MC})}{100 + \text{MC}}$

100 + MC

dimana :

OMC : Kadar air optimum dari hasil uji pemadatan

MC : Kadar air sekarang

- c. Menambahkan air yang didapat dari perhitungan di atas dengan sampel tanah dan bahan additive zeolit lalu diaduk hingga merata. Setelah itu melakukan pemeraman selama 14 hari.

- d. Memasukkan sampel kedalam *mold* lalu menumbuk secara merata. Melakukan penumbukan sampel dalam *mold* dengan 5 lapis dan 3 lapis banyaknya tumbukan pada masing-masing sampel adalah :
- Sampel 1 : Setiap lapisan ditumbuk 10 kali
- Sampel 2 : Setiap lapisan ditumbuk 25 kali
- Sampel 3 : Setiap lapisan ditumbuk 55 kali
- e. Melepaskan *collar* dan meratakan sampel dengan *mold* lalu menimbang *mold* berikut sampel tersebut.
- f. Mengambil sebagian sampel yang tidak terpakai untuk memeriksa kadar air.
- g. Melembabkan sampel dan setelah itu merendam sampel di dalam bak air, selama 4 hari setelah itu dilakukan pengujian CBR.

Perhitungan :

1. Berat *mold* = W_m (gram)
2. Berat *mold* + sampel = W_{ms} (gram)
3. Berat sampel (W_s) = $W_{ms} - W_m$ (gram)
4. Volume *mold* = V
5. Berat Volume = W_s / V (gr/cm^3)
6. Kadar air = ω
7. Berat volume kering (γ_d)

$$(\gamma_d) = \frac{\gamma}{1 + \omega} \times 100 \% \quad (\text{gr}/\text{cm}^3)$$

8. Harga CBR :

a. Untuk 0,1 “ : $\frac{\text{Penetrasi}}{3 \times 1000} \times 100 \%$

$$\frac{\text{Penetrasi}}{3 \times 1500} \times 100 \%$$

b. Untuk 0,2 “ :

Dari kedua nilai CBR tersebut diambil nilai yang terkecil.

Dari ketiga sampel didapat nilai CBR yaitu untuk penumbukan 25 kali

9. Pengujian Geser Langsung (Direct Shear Test)

Pengujian ini dimaksudkan untuk memperoleh tahanan geser tanah pada tegangan normal tertentu. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kuat geser tanah. Dalam pengujian ini akan sampel tanah akan dicampur dengan bahan additive yaitu zeolit, dengan persentase campuran yaitu 6%, 8%, dan 10%, dan masing – masing campuran terdiri dari tiga sampel.

a. Bahan-bahan:

- 1) Sampel tanah lempung yang dicampur dengan *Zeolit*.
- 2) Air bersih.

b. Alat-alat yang digunakan:

- 1) Kotak Geser (*Shear box*).
- 2) Proving ring.
- 3) Ekstruder (alat untuk mengeluarkan sampel).
- 4) Dial pergeseran.
- 5) Beban konsolidasi.
- 6) Ring untuk mengambil/mencetak contoh tanah dari tabung sampel.
- 7) Timbangan dengan ketelitian 0,01 gr.
- 8) Stopwatch.
- 9) Pisau.

c. Rangkaian kerja:

- 1) Mengeluarkan cetakan benda uji dengan menekan sampel tanah, sehingga cetakan terisi penuh dengan sampel tanah.
- 2) Memotong dan meratakan kedua permukaan benda uji dengan pisau pemotong.
- 3) Menimbang benda uji.
- 4) Mengeluarkan benda uji dari cetakan.
- 5) Memasukkan benda uji kedalam cincin geser yang masih terkunci dan menutup kedua cincin geser sehingga menjadi satu bagian, posisi satu benda uji (sampel tanah) berada diantara dua batu pori dan kertas saring.
- 6) Mengatur stang penekan dalam posisi vertikal dan tepat menyentuh bidang penekan.
- 7) Memutar engkol pendorong sampai tepat menyentuh stang penggeser benda uji (dial proving tepat mulai bergerak)
- 8) Membuka kunci cincin geser.
- 9) Memberikan beban pertama dan mengisi *shear box* dengan air sampai penuh sehingga benda uji terendam.
- 10) Memutar engkol pendorong dengan konstan dan stabil perlahan – lahan sambil melihat dial pergeseran.
- 11) Setelah pembacaan proving ring maksimum dan mulai menurun dua atau tiga kali pembacaan, maka percobaan dihentikan.

d. Kodefikasi

Percobaan ini dilakukan dengan tiga sampel tanah, yang ditulis dengan sampel A, B, dan C. Hal ini dilakukan untuk memperoleh ketelitian dan keakuratan data dari masing-masing percobaan. Percobaan yang dilakukan menggunakan tanah lempung yang dicampur dengan Zeolit sebanyak 6%, 8%, dan 10%.

C. Analisis Data

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium kemudian dilakukan analisa untuk masing-masing pengujian sehingga didapatkan sifat fisik dan mekanik untuk tiap sample tanah.