

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 titik kordinat $105^{\circ} 30' 10.74''\text{U}$ dan $5^{\circ} 31' 44.26''\text{S}$.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

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.



Gambar 3.2 Pengambilan sampel *undisturb*

2. Untuk contoh tanah terganggu (*disturb*) , sampel tanah diambil secara bongkahan permukaan tanah.



Gambar 3.3 Pengambilan Sampel *Disturb*

B. Bahan Zeolit

Bahan *additive Zeolit* ini diambil dari CV. Minatama yang berlokasi di garuntang, *Zeolit* ini sendiri berasal dari pesisir lampung selatan, *Zeolit* awalnya berbentuk batuan yang kemudian di pabrikan dan kemudian di pecah menjadi ukuran yang sangat kecil hingga ukuran kurang dari 0,002 mm.

C. 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 ini akan dilakukan pada tanah tanpa campuran *Zeolit* sebanyak tiga sampel, dan pada tanah yang di campur dengan *Zeolit* 6%, 8%, 10% masing - masing satu sampel. 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 ini akan dilakukan pada tanah tanpa campuran *Zeolit* sebanyak tiga sampel.. 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 akan dilakukan pada tanah tanpa campuran *Zeolit* sebanyak dua sampel, dan pada tanah yang di campur dengan *Zeolit* 6%, 8%, 10% masing - masing satu sampel. Pengujian ini berdasarkan ASTM D 854-02.

4. Pengujian Batas Atterberg

Pengujian ini akan dilakukan pada tanah tanpa campuran *Zeolit* sebanyak tiga sampel, dan pada tanah yang di campur dengan *Zeolit* 6%, 8%, 10% masing - masing satu sampel.

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. Penambahan Bahan *Additive*

Bahan Additive yang digunakan pada pengujian ini adalah *Zeolit* dengan persentase penambahan sebanyak 6%, 8%, dan 10%. Cara pencampuran bahan additive tersebut dengan menambahkan masing – masing persentase *Zeolit* pada tanah yang telah di siapkan sebelumnya, jika sampel tanah yang diperlukan untung masing – masing sampel adalah 2500 gr, maka *Zeolit* akan di tambah kan 6%, 8%, dan 10% dari 2500 gr pada sampel tanah tersebut kemudian diratakan, dan kemudian di padatkan.

8. Uji Pemadatan (*Compaction Test*)

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%.

9. Pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compressive Strength Test*)

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kekuatan tekan bebas (tanpa ada tekanan horizontal atau tekanan samping) q_u , dalam keadaan asli maupun buatan, dan juga untuk mengetahui derajat kepekaan tanah, *sensitivity* (ST). Dalam pengujian ini akan dilakukan dengan sampel tanah tanpa campuran, dan kemudian sampel tanah dengan campuran 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*

b. Alat-alat yang digunakan:

- 1) Mesin uji kuat tekan bebas.
- 2) Eksturder (Alat Pengeluar Benda Uji).
- 3) Alat pencetak sampel dengan bentuk silinder.
- 4) Arloji
- 5) Pisau

c. Rangkaian kerja:

- 1) Contoh tanah asli diambil dengan alat pencetak sampel.
- 2) Kedua ujung contoh di ratakan, kemudian didorong keluar dengan menggunakan piston.
- 3) Siapkan uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Machine*).
- 4) Contoh tanah di letakan pada alat uji UCT, jalankan.

5) Setiap pembacaan arloji dengan kelipatan 0,7 mm dilakukan pembacaan pada dial beban.

6) Percobaan dilakukan sampai terjadi keruntuhan pada sampel.

Kemudian sampel yang telah hancur tersebut di cetak lagi untuk percobaan remoulded, dengan syarat masa dan berat tanah sama seperti diatas.

d. Kodefikasi

Percobaan ini di lakukan 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%.

Dari tiga sampel tersebut akan dilakukan pengujian kuat tekan bebas sehingga didapat nilai tegangan dan regangan dan ditulis dalam bentuk tabel.

Regangan		Beban		Luas (cm ²)	Tegangan
DIAL	(%)	DIAL	BEBAN (Kg)		

qu	
-----------	--

Dari tabel nilai tegangan dan regangan tersebut akan didapat nilai kuat tekan bebas dari masing-masing sampel tanah, yang ditulis dalam tabel.

Tabel nilai q_u pada masing-masing sampel.

Variasi Campuran	q_u (kg/cm ²)		
	Sampel (A)	Sampel (B)	Sampel (C)
Z0			
Z6			
Z8			
Z10			

Dimana :

q_u : Kuat tekan bebas

Z0 : Tanah tanpa campuran

Z6 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 6%

Z8 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 8%

Z10 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 10%

10. 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 dilakukan dengan sampel tanah tanpa campuran, dan kemudian sampel tanah dengan campuran 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. Kodifikasi

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%.

Dari tiga sampel tersebut akan dilakukan percobaan kuat geser langsung sehingga didapatkan nilai tegangan normal dan tegangan geser dan ditulis dalam bentuk tabel.

Pengujian Geser Langsung				
Gaya Normal		Beban I (gr)		
Tegangan normal				
Waktu (detik)	Pergeseran (mm)	Bacaan Dial	Gaya Geser (kg)	Teg. Geser (kg/cm ²)

Gaya Normal		Beban II (gr)		
Tegangan normal				
Waktu (detik)	Pergeseran (mm)	Bacaan Dial	Gaya Geser (kg)	Teg. Geser (kg/cm²)
Gaya Normal		Beban III (gr)		
Tegangan normal				
Waktu (detik)	Pergeseran (mm)	Bacaan Dial	Gaya Geser (kg)	Teg. Geser (kg/cm²)
Luas Contoh Tanah				
Kalibrasi				
Kohesi (kg/cm²)				
Sudut Geser Dalam				

Dari tabel nilai tegangan dan regangan dan juga akan di dapat nilai kohesi, dan kemudian nilai kuat geser langsung dari masing-masing sampel tanah, yang ditulis dalam tabel.

Tabel Tegangan geser maksimum pada masing masing sampel.

Sampel	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kuat Geser Maksimum
Z0			
Z6			
Z8			
Z10			

Dimana :

Cu : Kuat Geser Langsung

Z0 : Tanah tanpa campuran

Z6 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 6%

Z8 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 8%

Z10 : Tanah dengan campuran *Zeolit* 10%

D. 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.