

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mendirikan bangunan di atas tanah lempung akan menimbulkan beberapa permasalahan, diantaranya daya dukung tanah dan pemampatan tanah. Daya dukung tanah lempung pada umumnya rendah, ini disebabkan kuat geser tanah lempung kecil, sehingga bila tegangan geser yang ditimbulkan pondasi adalah besar maka bangunan akan runtuh. Sedangkan pemampatan tanah lempung biasanya relatif besar dan berlangsung cukup lama. Pemampatan tanah yang besar dapat menurunkan stabilitas konstruksi, bahkan apabila terjadi penurunan (differential settlement) antar pondasi dapat mengakibatkan keruntuhan struktur bangunan. Melihat kondisi tersebut, bangunan yang didirikan di atas tanah lempung harus memperhatikan dan memperhitungkan berapa besar daya dukung dan berapa besarnya pemampatan tanah. Pemampatan atau konsolidasi tanah yang telah dikenal di lapangan dibedakan atas pemampatan primer dan pemampatan sekunder. Kedua jenis pemampatan terjadi dalam waktu yang tidak bersamaan, yaitu dimulai dengan pemampatan primer dan dilanjutkan dengan pemampatan sekunder. Pemampatan primer adalah pemampatan yang terjadi pada tanah akibat keluarnya air pori dari dalam pori tanah akibat adanya penambahan beban di

permukaan tanah. Jadi setelah pemampatan primer, terjadi perubahan tegangan pori sedang pemampatan sekunder dapat didefinisikan sebagai pemampatan yang terjadi setelah pemampatan primer selesai, tanpa adanya perubahan air pori. Pemampatan sekunder ini merupakan penyesuaian bersifat plastis susunan butiran tanah. Dalam kondisi biasa pemampatan primer dan sekunder berlangsung dalam waktu tahunan bahkan ratusan tahun, dengan kata lain lama sekali. Oleh karena waktu yang dibutuhkan tanah untuk menyelesaikan pemampatan primer sangatlah lama, jarang orang dalam perencanaan pondasi memperhitungkan pemampatan sekunder. Alasan lain orang tidak memperhatikan penurunan sekunder adalah karena pemampatan sekunder ini diperkirakan menghasilkan pemampatan yang kecil dibanding pemampatan primer.

Dalam pembangunan konstruksi sipil, tanah mempunyai peranan yang sangat penting. Dalam hal ini, tanah berfungsi sebagai penahan beban akibat konstruksi di atas tanah tersebut. Sebagai contoh timbunan pada konstruksi jalan raya, bendungan tipe urukan, dan timbunan saluran irigasi. Sehingga kuat atau tidaknya bangunan/konstruksi itu juga dipengaruhi oleh kondisi tanah yang ada. Salah satu tanah yang biasa digunakan sebagai tanah timbunan yaitu tanah lempung dan juga banyak sekali area atau daerah yang akan dibangun bangunan yang memiliki jenis tanah lempung.

Tanah lempung memiliki kemampuan menyerap air yang cukup tinggi dan kondisi pengaliran air sangat tinggi. Pada tanah lempung jika dibuat bangunan di atasnya akan menimbulkan tegangan air pori, yang mana apabila tanah lempung dikenakan beban di atasnya akan mengalami penyusutan yang

tinggi. Dan dalam jangka waktu yang lama hal ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada bangunan akibat penurunan yang berlebihan.

Selain itu penambahan beban diatas suatu permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya mengalami pemampatan. Pada pemampatan tersebut diakibatkan oleh adanya deformasi partikel tanah yang menyebabkan penurunan tanah. Untuk itu perlu diadakan uji konsolidasi yang berguna untuk mengetahui penurunan tanah yang terjadi. Pada uji konsolidasi sering digunakan istilah LIR (*Load Increment Ratio*), yaitu rasio penambahan beban yang diterapkan pada saat pengujian (contohnya prosedur dalam ASTM D-2435). LIR didefinisikan sebagai tambahan tegangan dibagi dengan tegangan awal sebelum beban beban diterapkan.

Dengan  $\Delta p$  adalah tambahan tegangan dan  $P_a'$  adalah tegangan sebelumnya. Tujuan dari LIR sendiri adalah untuk membandingkan tanah prakonsolidasi ( $P_c'$ ) dengan pada saat konsolidasi dan digunakan rasio sebagai bahan perbandingan. Pada percobaan ini tanah lempung disubstitusikan dengan material bergradasi kasar (pasir) untuk diteliti dan dapat diketahui hubungan pola penurunannya terhadap beban LIR (*Load Increment Ratio*).

## **B. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini lingkup pembahasan dan masalah yang akan dianalisis dibatasi dengan:

1. Sampel tanah yang diuji adalah tanah lempung yang disubstitusi material bergradasi kasar.
2. Pengujian sifat fisik tanah yang dilakukan adalah:

- a. Pengujian kadar air
  - b. Berat jenis
  - c. Batas cair dan batas plastis
  - d. Analisa saringan
  - e. Analisa *hidrometry*
  - f. Berat volume
3. Pengujian Konsolidasi pada tanah lempung yang disubstitusi material bergradasi kasar dengan memperhatikan hubungan penurunan tanah terhadap beban LIR (*Load Increment Ratio*) pada saat prakonsolidasi dan pada saat konsolidasi.

### **C. Lokasi**

1. Pengujian sifat fisik dan konsolidasi tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Pengujian perilaku loading dan unloading pada tanah lempung yang disubstitusi material bergradasi kasar dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pola pengembangan tanah yang terjadi terhadap rasio penambahan beban atau *Load Increment Ratio* (LIR) dengan masing-masing beban LIR 1 = 1 Kg, 2 Kg, 4 Kg, 8 Kg, 16 Kg dan LIR 2 dengan

beban sebesar 1 Kg, 8 Kg, dan 16 Kg pada tanah lempung yang disubstitusi material bergradasi kasar (pasir).

2. Untuk mengetahui perbandingan nilai  $C_c$  (indeks pemampatan),  $C_v$  (koefisien konsolidasi),  $C_r$  (*recompression index*) atau pemampatan kembali) dan  $T_{90}$  pada saat pembebanan (*loading*) dan tanpa pembebanan (*unloading*).
3. Untuk melihat hubungan hasil dari variasi persentase pasir dengan  $C_c$ ,  $C_v$ , dan  $C_r$ .

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat antara lain :

1. Untuk menambah pengetahuan mengenai perilaku tanah terhadap konsolidasi dan untuk menganalisa penurunan pada struktur.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi para engineer dibidang teknik sipil untuk penerapan di lapangan khususnya pondasi pada tanah yang kurang baik.
3. Sebagai bahan untuk penelitian lanjutan dalam bidang teknologi material.