

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu faktor penyebab terjadinya keruntuhan atau kerusakan pada bangunan antara lain adalah tanah. Peranan tanah dalam bidang teknik sipil sangat besar karena hampir sebagian besar pekerjaan teknik sipil berada diatas permukaan tanah atau berhubungan langsung dengan tanah. Oleh karena itu, kekuatan dukung dan karakteristik dari suatu tanah menjadi hal yang sangat penting dalam merancang suatu bangunan.

Indonesia merupakan wilayah yang rawan gempa, karena berada pada ujung lempeng Eurasia dan lempeng Australia yang saling bisa bergesekan. Pada daerah yang jenis tanahnya berpasir dengan partikel-partikel yang seragam serta muka air tanah yang dangkal ketika terjadi gempa akan terjadi peristiwa likuifaksi (Lee dkk, 2006) yang menyebabkan kuat dukung tanah tersebut menurun. Karena kuat dukung tanah merupakan faktor yang penting dalam merancang suatu bangunan, maka diperlukan suatu teknik guna mengurangi resiko likuifaksi jika terjadi gempa bumi.

Pada prinsipnya, Tanaka dkk (1991) menjelaskan bahwa bahaya likuifaksi ini dapat ditanggulangi dengan dua teknik yaitu (1) memperbaiki sifat-sifat tanah, dan (2) memperbaiki kondisi yang berkaitan dengan tegangan, deformasi, dan tekanan air pori. Secara umum penanganan likuifaksi dapat dilakukan dengan cara memadatkan tanah di lapangan dengan cara teknik getaran (*vibro-compaction*), perbaikan tanah dengan cara *deep soil mixing*, atau pemadatan dinamis (*dynamic compaction*). Pada

kebanyakan penelitian, teknik perbaikan tanah (*ground improvement*) yang sering digunakan adalah teknik kolom-batu (*stone-column*) atau tiang-batu (*stone-piers*). Teknik ini mampu mengurangi resiko kerusakan struktur akibat peristiwa likuifaksi (Mitchell, dkk., 1995; Martin, 2000). Namun demikian teknik perbaikan tanah lainnya seperti *cement/lime-column* dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi resiko likuifaksi (Seed dkk, 2001; Seed dkk, 2003). Selain itu, teknik kolom ini juga dapat digunakan sebagai fondasi untuk bangunan gedung (Kempfert, 2003). Teknik *grouting* dan *deep mixing* adalah teknik yang lebih efektif mengurangi likuifaksi.

Perbaikan tanah secara kimiawi menggunakan kapur sudah sering dilakukan guna mengurangi kembang susut tanah dan meningkatkan sifat-sifat fisis tanah. Kapur biasanya dicampurkan ke permukaan tanah dan dipadatkan. Namun cara ini akan kurang memuaskan jika kedalaman tanah lunak cukup dalam. Salah satu metode pilihan untuk mengatasinya adalah dengan teknik “kolom-kapur” (*Lime-Colum/LC*) karena teknik kolom-kapur tersebut dapat mengurangi resiko likuifaksi dan teknik ini oleh Callagher dan Mitchell (2001) dikategorikan sebagai perbaikan tanah pasif (*passive treatment*). Untuk itu, pada penelitian ini akan dikaji pemakaian kolom-kapur untuk memperbaiki tanah berpasir.

B. Rumusan Masalah

Pada perbaikan tanah dengan mencampurkan bahan kimia seperti kapur akan terjadi pengerasan dan menyebabkan perubahan kekuatan tanah pasir di sekitar kolom-kapur tersebut. Setelah pembentukan kolom-kapur, ion-ion *calcium* (Ca^{2+}) akan mengalami migrasi. Proses ini akan menyebabkan terjadinya perubahan

karakteristik tanah berpasir. Pada perbaikan tanah pasif seperti kolom-kapur, penyebaran kekuatan tanah di sekitar kolom-kapur akan dipengaruhi oleh muka air tanah, porositas tanah, dan umur kolom-kapur. Dalam proses secara kimia, kekuatan tanah akan meningkat seiring dengan bertambahnya waktu. Peningkatan kekuatan tanah ini merupakan salah satu indikasi adanya perbaikan tanah.

C. Tujuan

Secara umum penelitian ini dimaksudkan untuk menguji kekuatan tanah pasir setelah dipasang kolom-kapur. Tujuan penelitian secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut ini :

1. Untuk mempelajari kekuatan tanah di sekitar kolom-kapur, baik sebelum maupun sesudah dipasang kolom-kapur.
2. Untuk mengetahui pengaruh umur kolom-kapur terhadap kekuatan tanah di sekitar pusat kolom-kapur.

D. Manfaat

Penelitian ini merupakan penelitian dasar guna mempelajari perubahan kekuatan tanah di sekitar kolom-kapur. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam teknik perbaikan tanah berpasir. Hasil kajian berupa zona penyebaran kapur di bawah kolom kapur arah vertikal diharapkan dapat memberikan manfaat dalam perbaikan tanah untuk mengatasi masalah likuifaksi di tanah berpasir.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya mengkaji pada ruang lingkup tertentu saja dengan harapan dapat memperjelas tujuan penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian ini meliputi :

1. Tanah pasir yang digunakan merupakan pasir bergradasi seragam.
2. Kolom-kapur memiliki diameter 5,5 cm dan panjang 22 cm.
3. Pada pemasangan kolom-kapur, muka air tanah dikondisikan sama dengan tinggi permukaan tanah. Sedangkan pada saat pengujian muka air tanah diatur hingga 0,40 m di bawah permukaan tanah.
4. Pengujian kekuatan tanah dilakukan dengan menggunakan sondir atau *static cone penetration test* (CPT).
5. Pengujian dilakukan sebelum tanah diberi kolom-kapur dan setelah kolom-kapur berumur 1 hari, 3 hari dan 7 hari, pada jarak 1 kali diameter, 2 kali diameter, 3 kali diameter dan 4 kali diameter (1D, 2D, 3D dan 4D) dari pusat kolom.