

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

*Dan telah Kami jadikan di bumi ini gunung-gunung yang kokoh supaya bumi itu (tidak) goncang bersama mereka, dan telah Kami jadikan (pula) di bumi itu jalan-jalan yang luas, agar mereka mendapat petunjuk (Al Anbiyaa' : 31)*

Bumi tempat kita berpijak diciptakan oleh Sang Maha Pencipta selain untuk memenuhi kebutuhan setiap makhluk hidup yang hidup di atasnya juga dirancang untuk menghilangkan segala sesuatu yang berada di atasnya. Gempa bumi merupakan salah satu fenomena alam yang dapat dijadikan bukti bahwa alam tidak selamanya bersahabat dengan manusia. Walaupun tidak termasuk kejadian sehari-hari, gempa bumi sangat berpotensi untuk menimbulkan kerusakan, baik pada struktur tanah maupun pada bangunan di atasnya. Salah satu daerah yang sangat rawan terhadap bencana gempa bumi di Indonesia adalah kota Bengkulu. Di daerah ini setiap harinya terjadi gempa bumi, namun sebagian besar dengan kekuatan di bawah 4,0 SR sehingga getarannya tidak dapat dirasakan oleh masyarakat (<http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews>).

Sejak tahun 2000 sampai 2007 tercatat telah terjadi dua kali gempa dengan skala besar melanda kota Bengkulu, yaitu gempa pada tanggal 4 Juni 2000 dengan kekuatan 7,3 SR dan 12 September 2007 dengan kekuatan 7,9 SR. Berdasarkan penelitian tim dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bandung tahun

2007, kota Bengkulu sangat berpotensi untuk terjadinya likuifaksi. Hal ini disebabkan karena struktur tanah di Bengkulu didominasi endapan pasir dan muka air tanah hanya dua sampai empat meter dari permukaan tanah. Kondisi jenuh air ini menyebabkan getaran gempa akan mudah sekali merusak lapisan-lapisan pada tanah tersebut, yang membuat ikatan antar partikel di dalamnya melemah, sehingga tanah kehilangan kekuatannya. Hal itu dibuktikan pada gempa Juli 2000. Ketika itu, di seluruh provinsi Bengkulu setidaknya 1.733 rumah roboh, 6.588 rusak berat, 28.073 rumah rusak ringan dan kerusakan jalan sepanjang 52,15 kilometer berupa badan jalan yang turun, jalan retak melintang, tebing longsor, dan jembatan patah serta turunnya gorong-gorong. Untuk Kota Bengkulu, wilayah-wilayah yang masuk kategori rawan likuifaksi tinggi di antaranya adalah Padang Harapan, Tanah Patah, Pulau Baai, dan Danau Dendam Tak Sudah (<http://www.geotek.lipi.go.id>).

Tanaka dkk (1991) menjelaskan bahwa bahaya likuifaksi dapat ditanggulangi dengan dua teknik yaitu (1) memperbaiki sifat-sifat tanah, dan (2) memperbaiki kondisi yang berkaitan dengan tegangan, deformasi, dan tekanan air pori. Bowles (1984) juga menjelaskan bahwasanya usaha perbaikan tanah dapat dilakukan baik secara fisis, kimiawi maupun mekanis, antara lain dengan mengganti lapisan tanah yang jelek dengan lapisan tanah yang baik. Perbaikan tanah secara mekanis dapat dilakukan dengan pemadatan tanah atau memberikan perkuatan pada tanah (*soil reinforcement*). Sedangkan perbaikan secara kimia biasanya menggunakan bahan-bahan tambah (*additive*) yang mengandung unsur *calcium*, *silika* atau *aluminium*

seperti kapur, semen, fly ash, abu sekam padi (*Pigeon Husk Ash/PHA*). Bahan-bahan ini

bila dicampur dengan tanah akan merubah sifat tanah karena adanya reaksi kimia antara bahan tambah dan tanah. Penggunaan limbah industri seperti limbah karbit merupakan sebuah alternatif yang sangat baik, karena dapat mengurangi dampak negatif limbah tersebut terhadap lingkungan dan sebagai suatu pilihan yang ramah lingkungan dalam usaha perbaikan tanah.

### **B. Rumusan Masalah**

Likuifaksi telah menjadi suatu permasalahan yang harus dicari solusinya. Perbaikan tanah merupakan salah satu cara untuk menanggulangi dampak dari likuifaksi, dengan memasang kolom-kolom yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung unsur-unsur kimia yang dapat memperbaiki daya dukung tanah. Penggunaan limbah karbit dalam usaha perbaikan tanah pasir dengan muka air yang tinggi, diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam menanggulangi bahaya likuifaksi. Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan kapur dan semen, penyebaran kekuatan tanah di sekitar kolom-semen dapat dilihat dari peningkatan kekuatan tanah di sekitar kolom pada jarak maksimum  $4D$  arah horizontal dan vertikal. Dengan meninjau pada penelitian sebelumnya, maka dalam penelitian lanjutan ini akan dikaji penyebaran kekuatan tanah akibat kolom tunggal limbah karbit pada jarak maksimum  $4D$  arah horizontal dan pada arah vertikal hingga kedalaman  $0,9$  m untuk kolom 1 hari, 3 hari dan 7 hari

### **C. Tujuan Penelitian**

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui perbandingan kuat dukung tanah pasir, pada saat kolom belum dipasang dan sesudah kolom dipasang.
2. Untuk mengetahui tingkat penyebaran kekuatan kolom tunggal limbah karbit bila ditinjau berdasarkan jarak kolom ke titik-titik pengujian yaitu pada arah horizontal dengan jarak 1D, 2D, 3D, 4D dan pada arah vertikal pada kedalaman 0,2, 0,4, 0,6 dan 0,8 m dari permukaan tanah.
3. Untuk mengetahui pengaruh umur kolom tunggal limbah karbit terhadap peningkatan daya dukung tanah di sekitarnya pada umur 1 hari, 3 hari dan 7 hari.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini berusaha untuk mencari alternatif lain dalam mengatasi masalah likuifaksi dengan memanfaatkan limbah karbit dari industri lokal dan diharapkan dapat menambah pengetahuan untuk memperluas wawasan dunia rekayasa sipil di bidang geoteknik.

### **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. Kolom tunggal-limbah karbit memiliki diameter 5,5 cm dan panjang 22 cm.
2. Pada pemasangan kolom-limbah karbit, 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

3. Pengujian kekuatan tanah dilakukan dengan menggunakan sondir atau *static cone penetration test (CPT)*.
4. Pengujian dilakukan sebelum tanah diberi kolom-limbah karbit dan setelah kolom-limbah karbit 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 secara horizontal hingga kedalaman 0,9 m dari ujung kolom secara