

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan bencana yang memiliki dampak yang sangat buruk bagi masyarakat yang berada di Indonesia, bahkan masyarakat dunia. Indonesia merupakan negara yang rawan sekali terjadi gempa bumi. Banyak sekali faktor yang menyebabkan Indonesia dijadikan salah satu negara yang sering mengalami gempa bumi, diantaranya karena Indonesia merupakan negara yang berada pada kawasan “Cincin Api Pasifik” atau “Ring of Fire” (Pratama dkk, 2014). Istilah ini ditujukan untuk wilayah yang sering mengalami letusan gunung berapi aktif dan gempa bumi. Likuifaksi adalah dampak selanjutnya yang ditimbulkan dari gempa bumi. Likuifaksi terjadi karena perubahan tanah dari padat ke cair akibat beban siklik yang diterima tanah sehingga tanah tidak memiliki kekuatan untuk menahan beban. Akibatnya banyak bangunan dan infrastruktur hancur.

Dalam sejarah, likuifaksi yang pertama kali terjadi adalah di Alaska, diikuti dengan daerah Niagata, Jepang pada tahun 1964 (Kramer, 1996). Sedangkan di Indonesia gempa bumi yang menyebabkan likuifaksi terjadi di desa Balaroa dan Petobo Kota Palu, Sulawesi Tengah pada tanggal 28 September 2018. Dampak yang ditimbulkan oleh likuifaksi di Palu, menyebabkan banyak sekali rumah dan infrastruktur yang hancur dan tertimbun, dan korban jiwa yang diakibatkan dari bencana tersebut. Hipotesis terjadinya likuifaksi juga berdampak pada gempa 30 September 2019 di Kota Padang, dengan magnitude gempa 7,6 SR, yang terdaftar pada (United States Geological Survey, USGS, 2009). Banyak penelitian yang telah membuktikan terjadinya likuifaksi di Kota Padang akibat gempa tektonik di lepas Pantai Padang, Sumatera Barat. Likuifaksi di tandai dengan adanya rembesan air yang keluar pada rekahan tanah pada saat terjadi gempa bumi, beberapa bangunan tenggelam dan miring akibat

pergerakan horizontal dalam skala besar serta adanya semburan pasir di permukaan tanah. (Hakam, 2009; Hakam, 2013; Warman, 2013).

Kerugian yang terjadi baik itu dari korban jiwa maupun dari infrastruktur bangunan sipil, tidak bisa dibilang sedikit, dan dana yang harus dikeluarkan untuk memperbaiki sarana dan prasarana akibat dari likuifaksi yang terjadi terbilang sangat banyak sekali. Untuk itu diperlukan mitigasi bencana pada daerah- daerah rawan gempa bumi dan likuifaksi supaya kejadian di Palu tidak terulang kembali.

Faktor yang menyebabkan likuifaksi adalah jenis tanah pasir lepas yang bergradasi buruk (*poorly graded*), Siahaan (2015) semakin besar ukuran butiran tanah pasir, maka penurunan yang terjadi semakin besar. Selain jenis tanah, beban siklik juga menjadi faktor penyebab terjadinya likuifaksi, Muri (2010) menyatakan bahwa besarnya penurunan tanah berbanding lurus dengan penambahan beban, yang artinya semakin besar beban yang ditambahkan, maka penurunan yang akan terjadi juga semakin besar. Sedangkan (Bjerrum, 1961) menyatakan bahwa beban siklik yang menyebabkan likuifaksi dapat ditentukan dengan pengujian menggunakan *triaxial test* di laboratorium.

Sudah banyak pengujian untuk menganalisis potensi terjadinya likuifaksi, baik itu pengujian di lapangan maupun di laboratorium. Hakam dkk (2009) menentukan potensi likuifaksi menggunakan data pengujian sondir (Cone Penetration Test), dengan menggunakan metode perhitungan Seed dan Idriss. Untuk daerah kota Padang khususnya di Gor Haji Agus Salim dan Lapai memiliki potensi likuifaksi yang besar karena memiliki *safety factor* yang kecil dari angka keamanan yang ditentukan.

Mase (2018) menentukan potensi likuifaksi menggunakan data N-SPT (Standart Penetration Test), dan metode perhitungan yang digunakan adalah metode Idriss dan Boulanger, semakin besar percepatan maksimum gempa yang diterapkan, maka waktu dimulainya likuifaksi semakin cepat, dan waktu terdisipasinya tegangan air pori akan semakin lambat.

Muri dkk (2011), beban yang memiliki nilai variasi yang tinggi akan mendapatkan waktu penurunan yang sangat lama (kenaikan air pori

yang sangat rendah) dibandingkan dengan variasi beban ringan, hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh luasan dipermukaan tanah sehingga air susah mencari celah untuk keluar. Dan juga semakin besar variasi beban yang diberikan akan mengakibatkan penurunan maksimum semakin tinggi.

Chandra dkk (2018), variasi beban yang besar akan mengalami waktu penurunan yang sangat lama, karena disebabkan kenaikan air pori yang sangat rendah, sehingga waktu penurunan likuifaksi menjadi sangat lama. Dan juga semakin besar variasi beban yang diberikan, maka penurunan yang terjadi semakin besar, yang disebabkan tekanan dari beban itu sendiri.

Pembebanan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya likuifaksi, maka penulis tertarik dan mengumpulkan beberapa literatur yang terkait dengan variasi beban dengan berat yang berbeda-beda, yang nantinya akan dikaji dan dianalisis hasil yang didapatkan dengan hasil yang diuji di laboratorium dengan menggunakan meja getar, dan sampel yang akan digunakan adalah pasir.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimanakah hubungan antara nilai kenaikan tegangan air pori dengan penurunan muka tanah sehingga menyebabkan terjadinya likuifaksi ?
- b. Bagaimanakah pengaruh tekanan awal pada masing-masing lapisan tanah yang menyebabkan terjadinya likuifaksi ?
- c. Bagaimanakah pengaruh derajat kepadatan pada masing-masing lapisan tanah yang menyebabkan terjadinya likuifaksi ?
- d. Berapa nilai tegangan vertical efektif untuk tekanan awal tanah dan derajat kepadatan pada masing-masing lapisan tanah untuk pengujian likuifaksi ?

1.3 Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi likuifaksi pada tanah pasir dengan perbedaan tekanan awal tanah perlapisan dengan variasi nilai derajat kepadatan pada masing masing lapisan tanah. Untuk itu, tujuan khusus dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah untuk :

- a. Menganalisis kenaikan tegangan air pori dan penurunan muka tanah.
- b. Menganalisis tekanan awal tanah perlapisan yang menyebabkan terjadinya likuifaksi.
- c. Menganalisis derajat kepadatan tanah perlapisan yang menyebabkan terjadinya likuifaksi
- d. Menganalisis nilai tegangan vertikal efektif berdasarkan tekanan awal tanah dan derajat kepadatan pada masing-masing lapisan tanah

1.4 Manfaat

Secara umum penelitian ini dapat memberikan informasi pada masyarakat untuk mengetahui daerah yang rawan terhadap likuifaksi, sedangkan secara khusus, penelitian ini dapat memberikan informasi data-data atau parameter tanah, khususnya tekanan awal dan derajat kepadatan pada masing-masing lapisan tanah yang menyebabkan likuifaksi sehingga akan berguna untuk konstruksi pada daerah yang rawan likuifaksi.

1.5 Batasan Masalah

Agar didapat tinjauan yang terfokus maka dilakukan pembatasan masalah yang akan dikaji didalam penelitian ini. Adapun batasan masalah tersebut adalah penelitian literatur dibatasi pada parameter tekanan awal tanah perlapisan dan nilai derajat kepadatan tanah.