

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa proyek konstruksi dan perawatan infraskrstruktur, seperti pengerukan lajur kapal di pelabuhan, pengerukan sungai dan waduk, pembuatan terowongan, menghasilkan tanah sisa (*waste soil*) dalam jumlah besar yang tidak termanfaatkan (Tsuchida dkk, 2015). Tanah ini tidak terpakai dan hanya ditimbun pada suatu tempat (Zhang dkk, 2013; Horpibulsuk dkk, 2015). Bagi suatu negara yang memiliki lahan sempit, timbunan tanah sisa menjadi masalah yang perlu perhatian. Salah satunya adalah lahan produktif untuk pembangunan menjadi berkurang karena digunakan sebagai tempat pembuangan *waste soil* (Zhang dkk, 2013; Tsuchida dan Tang, 2015). Salah satu cara penyelesaian masalah tersebut adalah dengan penggunaan kembali tanah sisa (Tsuchida dan Tang, 2015; Seng dan Tanaka, 2011).

Tanah sisa tersebut memiliki sifat yang buruk, seperti lempung dengan kadar air tinggi dan kekuatan yang rendah (Sasarian dan Newson, 2014; Ayseldeen dkk, 2016). Tanah menjadi sulit untuk digunakan dalam konstruksi karena sifatnya yang kurang baik. Tetapi, tanah yang buruk dapat ditingkatkan kekuatannya sehingga dapat digunakan dengan adanya suatu perlakuan pada tanah,. (Sasarian dan Newton, 2014; Seng dan Tanaka, 2011). Penelitian untuk meningkatkan kekuatan tanah sisa telah banyak dilakukan antara lain teknik drainase, mencampur dengan *air foam*, pencampuran dengan kapur dan

pencampuran dengan semen (Rahman dkk, 2010; Sasanian dan Newson, 2014; Horpibulsuk dkk, 2015; Tsuchida dan Tang, 2015). Dari berbagai teknik peningkatan kekuatan yang ada, penggunaan campuran dengan semen lebih banyak digunakan karena ketersediaan semen yang mudah ditemui (Sasanian dan Newton, 2014).

Hasil pencampuran semen dengan tanah sisa dapat digunakan salah satunya pada dermaga sebagai tanah timbunan (Miura dkk, 2001). Contoh penggunaan *cement treated clay* (CTC) yang sudah dilaksanakan adalah penggunaan di Dermaga Nagoya, Bandara Haneda dan reklamasi di Jepang (Tsuchida dan Tang, 2015; Tang, 2001). Dalam aplikasi *cement treated clay*, penggunaannya berada di lingkungan ekstrim misalnya lingkungan air laut. *Cement treated clay* akan terekspos dengan air laut yang mengandung sulfat. Sulfat tersebut akan bereaksi dengan semen yang dapat menyebabkan degradasi dan penurunan kekuatan (Kamon dkk, 1996; Al-Amoudi, 2002; Rajasekan, 2005; Hara dkk, 2014; Junjie dkk, 2016).

Di Indonesia, terdapat tanah lempung yang tidak digunakan dalam skala besar, yaitu Lumpur Sidoarjo. Lumpur ini memang bukan dari hasil galian melainkan karena fenomena alam. Lumpur Sidoarjo memiliki kadar air yang tinggi dan kekuatannya yang rendah. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk meneliti mengenai *cement treated clay* dengan menggunakan Lumpur Sidoarjo. Lumpur Sidoarjo akan di campur dengan semen, kemudian di lakukan masa *curing* dan perendaman dengan larutan Na_2SO_4 . Larutan Na_2SO_4 dipilih untuk menggambarkan kondisi lingkungan laut buatan. Pada lingkungan laut buatan,

cement treated clay akan bereaksi dan mengalami degradasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengetahui seberapa dalam efek larutan Na_2SO_4 pada degradasi air laut.

1.2. Rumusan Masalah

Cement treated clay (CTC) dapat diaplikasikan sebagai timbunan dermaga. Itu berarti, CTC akan berada pada lingkungan yang ekstrim. Oleh karena itu pengaruh kadar air (w_c) dan kadar semen (c_c) terhadap sifat fisik dan sifat mekanik CTC dan perubahannya akibat larutan Na_2SO_4 sangat penting untuk dilakukan penelitian. Sehingga dapat diketahui kelayakan CTC sebagai timbunan dermaga.

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan yang ditetapkan agar penelitian ini lebih terarah adalah:

1. Bahan dasar yang digunakan adalah Lumpur Sidoarjo.
2. Semen yang dipakai adalah semen portland biasa.
3. Perendaman dilakukan dalam larutan Na_2SO_4 .
4. Kedalaman degradasi *cement treated clay* diuji dengan *micro-cone penetration test* (MCPT) atau selanjutnya dapat disebut sebagai uji penetrasi.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Miura, dkk (2001) melakukan penelitian untuk mengetahui parameter utama yang mempengaruhi kekuatan dari *cement treated clay*. Diperoleh hasil bahwa kekuatan *cement treated clay* dipengaruhi oleh *w/c* (kadar air lempung/kadar semen). Zhang, dkk (2013) mencari efek dari penggunaan kadar semen yang kecil pada *cement treated clay*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan semakin kecil kadar semen maka kekuatan sampel menjadi berkurang dan diketahui bahwa peningkatan kekuatan dari *cement treated clay* pada variasi kadar semen dibagi menjadi dua zona (zona pasif dan zona aktif). Hara, dkk (2014) meneliti bagaimana degradasi *cement treated clay* apabila terekspos dengan air laut. penelitian tersebut fokus pada faktor yang mempengaruhi kedalaman degradasi, mengusulkan cara menghitung kedalaman degradasi dan mengusulkan rumus untuk menentukan kedalaman degradasi tanah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Micro-cone penetration test*. Hasil yang diperoleh adalah kedalaman degradasi *cement treated clay* dipengaruhi oleh lama perendaman dan kadar Mg^{2+} pada air laut. Junjie, dkk (2016) juga meneliti hal yang sama dengan Hara. Hasil yang diperoleh dari penelitiannya menguatkan hasil penelitian dari Hara, tetapi yang membedakan adalah pendekatan cara menentukan kedalaman degradasi *cement treated clay*. Evaluasi bagaimana reaksi semen dengan air laut dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain Kamon, dkk (1996); Al-moudi (2002); Cohen, dkk (2002); Li, dkk (2012). Penelitian tersebut pada dasarnya memiliki tujuan yang sama yaitu mengetahui apakah air laut dan kandungan didalamnya bereaksi dengan semen serta

bagaimana efeknya. Perbedaan antara satu penelitian dengan yang lain adalah jenis senyawa kimianya dan hasil reaksi antara senyawa kimia tersebut dengan semen.

Dari berbagai penelitian yang telah ada, belum ada yang meneliti adanya perubahan karakteristik fisik *cement treated clay* dan pengaruh dari kadar air (w_c) dan kadar semen (c_c) pada kedalaman degradasi *cement treated clay* yang di ekspos dengan larutan Na_2SO_4 dengan menggunakan *micro-cone penetration test*. Penelitian-penelitian sebelumnya sebagian besar menggunakan parameter rasio antara kadar air dengan kadar semen (w/c) dan air laut secara umum dengan pengujian kuat tekan. Oleh karena itu, penulis yakin bahwa ide penelitian tugas akhir ini adalah asli dan tidak meniru dari penelitian lainnya.

1.5. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh w_c dan c_c terhadap kekuatan CTC menggunakan MCPT dan mengetahui pengaruh larutan Na_2SO_4 terhadap perubahan sifat fisik dan sifat kekuatan CTC menggunakan MCPT.

1.6. Manfaat Tugas Akhir

Hasil dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi bahwa w_c dan c_c serta kandungan kimia pada air laut (Na_2SO_4) berpengaruh pada sifat fisik dan degradasi *cement treated clay*. Setelah diperoleh hasil penelitian, selanjutnya hasil dapat diaplikasikan pada perancangan timbunan

untuk proyek konstruksi yang terekspos air laut seperti salah satunya timbunan dermaga.

