

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut *Liputan6.com* (2017), Presiden Indonesia, Bapak Jokowi memerintahkan para menteri untuk menjalankan pembangunan minimal 10 dermaga dalam 2 tahun ke depan. Presiden Jokowi menyatakan bahwa Indonesia belum memiliki dermaga yang layak untuk disinggahi oleh wisatawan menggunakan kapal pesiar. Untuk membangun dermaga, dasar tanah di tepi pantai harus mampu menahan beban dari struktur dermaga. Umumnya, tanah di dasar sungai akan digali dan diurug kembali dengan tanah hasil galian dari alam, seperti tanah dari gunung dan lainnya. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang besar akibat penggalian tanah alam dalam jumlah besar. Untuk menghindari penggalian tanah alam dalam jumlah besar, diperlukan alternatif tanah lain seperti tanah sisa atau tanah tidak terpakai, bervolume besar, dan jika dibiarkan berpotensi merusak lingkungan. Tanah di Indonesia yang sesuai dengan kriteria seperti di atas saat ini salah satunya adalah tanah semburan di Sidoarjo, yang lebih dikenal dengan sebutan lumpur Sidoarjo.

Lumpur Sidoarjo adalah lumpur panas yang menyembur keluar dari dalam tanah di lokasi pengeboran Lapindo Brantas Inc., Kabupaten Sidoarjo. Lumpur ini masih terus menyembur sejak tahun 2006, menghasilkan sekitar 100.000 m³ material semburan per hari (BPLS, 2013). Pada tahun 2012, tercatat 74 RT yang terkena dampak dari semburan lumpur ini. Hal ini menyebabkan gangguan pada

aktivitas masyarakat sekitar. Menurut Juniawan, dkk (2013) lumpur lapindo tergolong sebagai tanah lempung, dimana tanah memiliki kadar air tinggi mencapai 60.73%. Tanah lempung dapat dimanfaatkan sebagai material konstruksi bila ditambahkan bahan-bahan pengikat (Sasania dan Newson, 2014; Seng dan Tanaka, 2011). Beberapa bahan pengikat seperti zat kapur (Greeshma dkk, 2016), *Calcium Carbide Residue* (Jaturapitakkul dan Roongreung, 2003), *Gellan Gum* (Chang dkk, 2016), *Portland Blast Furnace Cement* (Chian dkk, 2011) dan semen Portland (Chian dkk, 2011) dapat ditambahkan pada tanah.

Sement Portland adalah bahan pengikat yang umum digunakan (Chian dkk, 2011; Suazo dkk, 2016; Bergado dkk, 1996; Boardman dkk, 2001; Horpibulsuk dkk, 2003; Kitazume dan Terashi 2013). Namun, penggunaan semen dalam jumlah besar memiliki resiko besar terhadap pencemaran alam. Produksi Semen Portland menghasilkan limbah berupa CO₂, diperkirakan mencapai 5-7% total CO₂ di dunia (Sargent dkk, 2016). Penelitian ini menggunakan semen sebagai bahan perekat pada tanah dengan variasi kadar semen rendah, yaitu tidak melebihi 70 kg/m³.

Tanah lempung yang sudah ditambahkan semen lebih dikenal dengan istilah *cement treated clay* / CTC. CTC dapat digunakan sebagai bahan pengisi pada proyek konstruksi seperti dalam penimbunan dinding dermaga, lapisan *barrier* buatan pada tempat pembuangan limbah, dan pada tanggul terendam air (Kang dkk, 2015). Proyek “Trans-Tokyo Bay Highway” di Jepang dengan luas sekitar 1.5 juta m³ telah menggunakan CTC sebagai bahan pengisi konstruksi lepas pantai (Uchida dkk, 1994). Untuk proyek lepas pantai, metode *Pipe Mixing* secara umum digunakan untuk pencampuran tanah berkadar air tinggi. Campuran tanah dan semen akan

dialiri melalui pipa menuju lokasi proyek. Dalam beberapa kasus, panjang pipa tersebut dapat mencapai 2 km (Seng dan Tanaka, 2011). Apabila CTC terlalu cepat mengeras akan menyebabkan kesulitan pada proses transpor ke lokasi proyek. Karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan kekuatan dan *flow ability* dari CTC berbahan dasar lumpur lapindo pada tahap *curing* awal dengan penggunaan semen berkadar rendah.

1.2. Rumusan Masalah

Flowability CTC mempengaruhi proses pengaliran material menuju lokasi proyek melalui pipa *mixing*. Kadar semen rendah pada CTC menghasilkan *flowability* yang lebih baik dari CTC berkadar semen tinggi. Dengan kadar semen rendah, target kekuatan material bisa tidak tercapai.

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pola peningkatan kekuatan dan perubahan *flowability* dari *cement treated clay* dengan kadar air tinggi dan kadar semen rendah pada tahap *curing* awal.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu melebar, ditetapkan batasan-batasan agar penelitian ini lebih terarah:

1. Bahan dasar yang digunakan adalah lumpur lapindo dari Sidoarjo
2. *Binder* / perekat yang digunakan adalah Semen Portland biasa.

3. Kekuatan *cement treated clay* ditinjau dari kuat tekannya menggunakan metode *Unconfined Compression Test* (UC Test) atau selanjutnya dapat disebut sebagai uji tekan.
4. Untuk mengetahui *Flowability* dari *cement treated clay* dilakukan pengujian menggunakan *L-shape Box*.
5. Perubahan kuat tekan dari *cement treated clay* ditinjau berdasarkan waktu *curing* awal, yaitu 3 hari pertama setelah *mixing*.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Data-data hasil penelitian berupa kadar optimum air dan semen dapat dijadikan referensi dalam proses *mixing* CTC, sehingga diperoleh *flowability* dimana mampu dialiri dengan baik melalui pipa *mixing* pada *curing* awal. Hasil penelitian kemudian dapat direalisasikan pada proyek-proyek konstruksi seperti timbunan dinding dermaga atau *filling* untuk konstruksi lepas pantai.

1.6. Keaslian Tugas Akhir

Sejauh penulis membaca artikel penelitian dan literatur mengenai CTC, sedikit artikel yang membahas mengenai rumus khusus untuk *curing* awal. Kang, dkk (2015) berhasil menemukan rumusan baru untuk masa *curing* dalam 3 hari pertama dengan mempertimbangkan faktor rasio volum spesifik. Kang menggunakan *dredged clay* (tanah liat hasil kerukan) sebagai bahan dasar pada penelitiannya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa rumus tersebut sedikit lebih akurat dibandingkan rumus lain yang didasari kadar air yang dinormalisasi. Seng

dan Tanaka (2011) juga melakukan penelitian serupa namun fokus metode pengujiannya menggunakan *Vane Shear Test* dan *Fall Cone Test* untuk menyelidiki kuat geser dari *cement treated clay*. Kedua penelitian diatas berfokus pada kondisi tanah berkadar air tinggi dan semen berkadar rendah menggunakan metode *Unconfined Compression Test*. Penulis juga melakukan pengujian *flowability* CTC menggunakan alat *L-Shape Box*. Selain itu, penulis meninjau durasi *curing* awal dimana masih sedikit diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, penulis yakin bahwa penelitian tugas akhir ini bersifat asli dan tidak meniru / plagiasi dari penelitian yang sudah ada.

