

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Pembentukan tanah dari batuan induknya, dapat berupa proses fisik maupun kimia. Proses pembentukan tanah secara fisik mengubah batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, terjadi akibat pengaruh erosi, angin, es, manusia, atau hancurnya partikel tanah akibat perubahan suhu atau cuaca. Pelapukan tanah akibat reaksi kimia menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,002 mm, yang disebut lempung. Dalam pembangunan konstruksi sipil, tanah mempunyai peranan yang sangat penting. Tanah harus bisa memikul seluruh beban konstruksi, sehingga konstruksi tersebut tidak mengalami kegagalan atau kerusakan.

Kondisi tanah dalam suatu konstruksi harus dalam keadaan stabil dan kokoh agar dapat menahan beban yang diberikan oleh struktur. Dalam hal ini parameter kekuatan tanah perlu diperhatikan, adapun parameter tersebut seperti permeabilitas tanah, konsolidasi, kuat geser tanah, *Atterberg*, kadar air tanah, angka pori, kepadatan relatif, dan ukuran butir. Salah satu parameter terpenting dalam perancangan kuat geser tanah. Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Kuat geser tanah mempengaruhi daya dukung tanah. Kapasitas/daya dukung tanah (*bearing capacity*) adalah kekuatan tanah untuk menahan suatu beban yang bekerja padanya yang biasanya disalurkan melalui pondasi. Daya dukung tanah yang stabil mempunyai daya dukung yang memadai sehingga memungkinkan untuk menahan beban konstruksi, tetapi jika daya dukung tanah tersebut memiliki kuat geser yang rendah maka mengakibatkan terbatasnya beban yang bekerja di atasnya sehingga mengakibatkan konstruksi terjadi kelongsoran, keruntuhan, gelincir, dan pergeseran tanah.

Tanah lempung adalah suatu jenis tanah kohesif yang mempunyai sifat yang sangat kurang menguntungkan dalam konstruksi teknik sipil. Tanah lempung terdiri dari atas butiran yang sangat kecil dan memiliki sifat kohesi dan plastisitas. Sifat-sifat dari tanah lempung yaitu ukuran butir halus yang kurang dari  $0,002 \text{ mm}^2$ , permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi, kuat geser yang rendah, dan proses konsolidasi lambat (Hardiyatmo, 1999). Sifat kohesi berarti butiran-butirannya saling menempel, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan tanah dapat berubah bentuk tanpa mengubah volume dan tidak menyebabkan retak atau pecah. Semakin halus tekstur tanah mengakibatkan kualitas tanah semakin menurun karena berkurangnya kemampuan tanah dalam menghisap air.

Kampung Reklamasi Air Jangkang kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, merupakan daerah bekas lahan tambang Izin Usaha Pertambangan (IUP) milik PT.TIMAH. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi tanah lempung di daerah ini agak kaku hingga kaku, keras pada saat kondisi kering dan lunak pada saat kondisi basah, serta berwarna abu-abu hingga kemerahan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu pengujian analisis saringan dan pengujian batas *Atterberg*, bahwa dalam klasifikasi tanah USCS merupakan tanah lempung. Kawasan ini merupakan kawasan yang akan dilakukan pengembangan pembangunan dan dilakukan reklamasi sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan. Pada lokasi ini, kondisi tanah tidak memungkinkan untuk proses pengembangan pembangunan. Untuk itu perlu adanya perbaikan tanah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah lempung pada lokasi ini.

Tanah lempung perlu diperbaiki karena sifat-sifatnya yang merugikan. Tujuan secara umum dari perbaikan tanah yaitu dapat menaikkan daya dukung dan kuat geser, menaikkan modulus, mengurangi kompresibilitas, mengontrol stabilitas volume, mengurangi kerentanan terhadap likuifaksi, memperbaiki kualitas material untuk bahan konstruksi, serta memperkecil pengaruh lingkungan. Teknik perbaikan tanah yang umum digunakan yaitu perbaikan secara mekanis, secara fisis dan kimiawi. Menurut (Suryolelono, 1999) cara fisis dilakukan dengan

mencampur tanah lempung dengan tanah bergradasi atau menambah serat fiber, cara mekanis yaitu memberi perkuatan bahan sintetis yang terbuat dari bahan polimerisasi minyak bumi pada tanah lempung, dan cara kimiawi dengan menambah semen, kapur, abu terbang dan abu sekam padi serta bahan kimia lainnya. Pada penelitian ini bahan yang akan digunakan untuk stabilisasi tanah yaitu arang tempurung kelapa.

Tempurung kelapa merupakan bagian dari buah kelapa yang bersifat endokrap, bersifat keras, dan diselimuti oleh sabut kelapa. Tempurung kelapa biasanya terbuang menjadi sampah dan pengolahannya masih sangat jarang dilakukan, dan juga Indonesia sebagai salah satu negara tropis memiliki ketersediaan buah kelapa yang cukup besar yang mampu menjamin ketersediaan bahan dasar arang tempurung kelapa sebagai bahan stabilisasi tanah lempung. Arang tempurung kelapa merupakan karbon aktif yang artinya, memiliki senyawa *amorf* yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang memiliki daya adsorpsi yang tinggi. Daya serap dari karbon aktif yaitu sebesar 25-100% terhadap berat karbon aktif yang digunakan (Darmawan, 2008). Kandungan kimia yang terdapat dalam arang tempurung kelapa yaitu  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $SiO_2$ , *volatile*, karbon, dan abu (Iqbalin, 2013). Dari kandungan kimia tersebut, yang diperkirakan berpengaruh terhadap sifat tanah yang akan diperbaiki yaitu kandungan silikaoksida ( $SiO_2$ ), dan karbon. Sifat adsorpsi dari karbon ini yang diperkirakan akan mengurangi jumlah kadar air yang diserap oleh serbuk arang tempurung kelapa (Budi, 2012). Sedangkan untuk silikaoksida akan bereaksi secara kimia dan menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat. Kurangnya jumlah kadar air yang berlebihan pada tanah lempung akan mengakibatkan tanah menjadi lebih padat dan mengurangi plastisitas pada tanah lempung. Nilai kadar air yang rendah akan mempengaruhi salah satu parameter kekuatan tanah yaitu kuat geser tanah. Semakin kecil kadar air tanah lempung maka semakin besar nilai kuat geser tanah. Semakin besar nilai kuat geser tanah maka kemampuan tanah dalam menahan beban semakin baik dan keruntuhan yang terjadi kecil.

Penelitian penggunaan arang tempurung kelapa sebagai stabilisasi tanah pernah dilakukan oleh Bachtiar (2018). Bachtiar menggunakan bahan tambah berupa bubuk arang tempurung kelapa dan kapur dengan variasi yang berbeda. Pengujian yang dilakukan yaitu kuat geser tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bubuk arang tempurung kelapa dan kapur mampu menaikkan kuat geser tanah menjadi lebih baik dari kondisi tanah lempung awal. Variasi yang memberikan hasil terbaik yaitu dengan persentase 10%.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dilakukan penelitian untuk memperbaiki sifat-sifat tanah pada jenis tanah lempung yang memiliki daya dukung kurang baik dengan menggunakan bahan tambah serbuk arang tempurung kelapa sebagai bahan stabilisasi yang ditinjau melalui pengujian kuat geser tanah dan pemadatan. Disamping itu maksud dan tujuan dan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan penambahan bahan tambah serbuk arang tempurung kelapa dengan komposisi campuran 5%, 10%, dan 15% terhadap nilai kuat geser tanah dan pemadatan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan serbuk arang tempurung kelapa pada tanah lempung terhadap nilai pemadatan dan kuat geser tanah?
2. Berapakah komposisi campuran serbuk arang tempurung kelapa yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah lempung sehingga didapat nilai maksimum kuat geser tanah?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam peneitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini berupa tanah lempung yang di klasifikasikan berdasarkan sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS)
2. Bahan stabilisasi yang digunakan berupa serbuk arang tempurung kelapa yang di peroleh dari proses pembakaran manual.
3. Komposisi campuran serbuk arang tempurung kelapa yaitu 5%, 10% dan 15%

4. Sampel tanah yang diambil dengan kedalaman 0-1 meter dari tanah permukaan di kampung Reklamasi di Desa Air Jangkang kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka.
5. Pengambilan sampel tanah dilakukan dalam kondisi tanah terganggu (*disturbed soil*)
6. Uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah dilakukan berdasarkan SNI 1966:2008
7. Uji penentuan batas cair tanah dilakukan berdasarkan SNI 1967:2008
8. Pengujian kuat geser tanah terkonsolidasi dan terdrainase dilakukan berdasarkan SNI 2813:2008
9. Pengujian kadar air untuk tanah dilakukan berdasarkan SNI 1965:2008
10. Pengujian pemadatan tanah dilakukan berdasarkan SNI 1743:2008
11. Pengujian gradasi atau analisis ukuran butiran tanah dilakukan menggunakan SNI 3423:2008
12. Pada penelitian ini tidak menguji reaksi kimia yang terjadi pada tanah lempung ketika ditambahkan bahan tambah berupa arang tempurung kelapa

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian skripsi ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk arang tempurung kelapa pada tanah lempung terhadap pemadatan dan nilai kuat geser tanah.
2. Untuk mengetahui komposisi campuran serbuk arang tempurung kelapa yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah lempung sehingga didapat nilai maksimum kuat geser tanah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian skripsi ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai penggunaan serbuk arang tempurung kelapa untuk stabilisasi tanah lempung.

2. Memberikan penjelasan mengenai komposisi campuran serbuk arang tempurung kelapa yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah lempung sehingga didapat nilai maksimum kuat geser tanah.

### **1.6 Keaslian Penelitian**

Penelitian ini dilakukan atas ide dan pemikiran sendiri atas masukan yang berasal dari berbagai pihak guna membantu penelitian yang dimaksud. Sepanjang yang telah ditelusuri dan diketahui di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, penelitian tentang Analisis Kuat Geser Tanah dan Pemadatan pada Tanah Lempung dengan menggunakan Bahan Tambah Serbuk Arang Tempurung Kelapa, belum pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya. Dengan demikian, jika dilihat kepada permasalahan yang ada dalam penelitian ini, maka dapat dikatakan bahwa penelitian ini merupakan karya ilmiah yang asli, apabila ternyata dikemudian hari ditemukan judul yang sama, maka dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan Skripsi ini mengacu pada Panduan Penulisan Skripsi Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung pada tahun 2016. Sistematika dalam penulisan Skripsi yang ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan terdapat tinjauan pustaka yang berisikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, mengenai penggunaan serbuk arang tempurung kelapa juga penelitian yang ditinjau dari kuat geser tanah dan pemadatan (*compaction*) untuk stabilisasi tanah lempung serta berisikan mengenai landasan teori.

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai tempat atau lokasi dan waktu penelitian, bahan dan alat penelitian, serta dijelaskan mengenai langkah penelitian yang dilengkapi dengan diagram alir penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini terdapat hasil dari penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh penambahan serbuk arang tempurung kelapa untuk stabilisasi tanah lempung. Dijelaskan hasil uji laboratorium mengenai karakteristik tanah lempung. Serta hasil uji dan pembahasan dari variasi campuran serbuk arang tempurung kelapa 5%, 10% dan 15%.

### BAB V PENUTUP

Dalam bab ini terdapat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan oleh peneliti untuk peneliti selanjutnya.



