

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah memiliki peranan krusial dalam pondasi karena menjadi media utama yang menahan, mendistribusikan, dan menyalurkan beban struktur ke lapisan bawah tanpa menimbulkan penurunan yang berlebihan. Berdasarkan karakteristiknya, tanah digolongkan menjadi dua jenis, yakni tanah granuler dan tanah kohesif. Tanah granuler adalah jenis tanah yang memiliki sedikit interaksi atau bahkan tidak ada daya lekat antar butirannya, serta bebas dari lempung, dengan pasir sebagai contoh yang umum. Di sisi lain, tanah kohesif adalah jenis tanah yang memiliki ikatan antar partikel yang kuat, sehingga dapat mempertahankan bentuk dan tidak mudah ambruk saat menerima beban. Sementara itu, tanah lempung merupakan salah satu tipe tanah yang sangat dipengaruhi oleh kandungan air, sehingga sering dianggap sebagai tanah yang kurang stabil. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk meningkatkan karakteristik tanah lempung agar dapat menghasilkan material dengan kualitas teknis yang lebih baik.[2]

Peningkatan keandalan tanah lempung merupakan suatu tantangan besar di dunia teknik sipil, khususnya pada proyek-proyek konstruksi yang memerlukan dasar yang kuat dan tahan lama. Meskipun tanah lempung sering digunakan sebagai bahan bangunan, ia mempunyai sifat-sifat yang merugikan, seperti daya dukung yang rendah dan ketidakstabilan yang tinggi. Permasalahan ini bisa berujung pada kerusakan yang parah pada struktur, seperti retak dan penurunan yang tidak merata pada bangunan. Oleh karena itu, sangat penting untuk menciptakan metode yang efisien untuk meningkatkan stabilitas tanah lempung. Secara umum, tanah lempung dianggap kurang ideal sebagai bahan dasar dalam konstruksi karena kekuatan gesernya yang rendah. Kondisi ini menyebabkan pembangunan di atas lapisan tanah ini seringkali menemui masalah, seperti kurangnya daya dukung dan kerentanan terhadap perubahan tanah. Maka dari itu, sangat perlu untuk menemukan dan memanfaatkan bahan alternatif yang mampu menangani masalah yang timbul. Salah satu cara untuk memperbaiki kondisi tanah adalah dengan menerapkan teknologi stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan cara mekanis atau dengan menggabungkan bahan kimia dan aditif, yang biasanya melibatkan penambahan bahan kimia tertentu. Proses stabilisasi mekanis meliputi perubahan pada gradasi butiran tanah dan penerapan metode pemadatan. Di samping itu, stabilisasi tanah dengan penambahan aditif dapat dilakukan melalui dua cara utama: penambahan aditif dengan pemadatan, atau penerapan teknik injeksi yang menggunakan bahan kimia. Banyak penelitian telah meneliti pemanfaatan aditif untuk menguatkan tanah dan meningkatkan karakteristiknya. Penggunaan aditif tradisional, seperti semen, kapur, dan gipsum, telah banyak dilakukan. Selain itu, limbah pertanian seperti abu sekam padi, abu kopi, dan bubuk cangkang telur juga telah banyak digunakan sebagai alternatif untuk memperkuat tanah. [1]

Salah satu solusi yang menarik adalah pemanfaatan limbah organik, seperti serbuk cangkang telur. Pada cangkang telur kaya akan kalsium karbonat, yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan dapat meningkatkan sifat fisik tanah. Penelitian oleh [3] menunjukkan bahwa Penambahan serbuk cangkang telur sebanyak 15% pada tanah lempung mampu meningkatkan nilai California Bearing Ratio (CBR) hingga 8,07%. Hal ini mengindikasikan terjadinya peningkatan daya dukung tanah yang signifikan. menunjukkan potensi cangkang telur sebagai bahan tambahan yang efektif dalam menambah stabilitas tanah. [3]

Serbuk cangkang telur adalah produk yang dihasilkan melalui proses penggilingan cangkang telur yang telah dibersihkan dan dikeringkan. Cangkang telur utama terdiri dari kalsium karbonat (CaCO_3), yang memiliki segudang manfaat untuk kesehatan dan berbagai aplikasi lainnya. Kandungan utama pada serbuk cangkang telur adalah kalsium, yang sangat penting untuk menjaga kesehatan tulang dan gigi. Selain itu, serbuk ini juga mengandung mineral-mineral lain seperti magnesium, fosfor, dan seng dalam jumlah yang lebih kecil. Tak hanya itu, serbuk cangkang telur juga kaya akan protein yang dapat berfungsi sebagai suplemen nutrisi, serta asam amino yang memiliki peranan penting dalam berbagai fungsi biologis. Oleh karena itu, serbuk cangkang telur sering dimanfaatkan sebagai suplemen kalsium, bahan tambahan dalam pakan ternak, serta dalam beberapa aplikasi pertanian untuk meningkatkan kualitas tanah. Penggunaan limbah organik dalam stabilisasi tanah tidak hanya meningkatkan daya dukung tetapi juga

berkontribusi pada pengurangan limbah. Mereka menemukan bahwa penambahan serbuk kayu dapat meningkatkan sifat mekanik tanah lempung, mengurangi biaya perbaikan, dan memberikan solusi yang ramah lingkungan. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis limbah organik dapat menjadi alternatif yang berkelanjutan dalam teknik perbaikan tanah. [4]

Pemanfaatan serbuk cangkang telur tidak hanya meningkatkan daya dukung tanah tetapi juga mempengaruhi sifat fisik tanah lainnya, seperti kadar air dan berat jenis. Temuan ini menunjukkan bahwa serbuk cangkang telur dapat berfungsi sebagai stabilisasi yang efektif dan ramah lingkungan, memberikan manfaat tambahan dalam pengelolaan limbah. Dengan mempertimbangkan hasil penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi lebih lanjut efek penambahan serbuk cangkang telur terhadap stabilitas tanah lempung. Melalui variasi persentase penambahan serbuk cangkang telur, penelitian ini akan menganalisis perubahan nilai CBR dan sifat-sifat fisik serta mekanik tanah. Diharapkan penelitian ini tidak hanya memberikan solusi terhadap masalah stabilitas tanah tetapi juga berkontribusi pada praktik pembangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pengujian CBR dipilih karena merupakan salah satu cara yang paling umum untuk mengevaluasi kemampuan tanah dasar dalam mendukung konstruksi jalan dan bangunan. Melalui pengujian ini, dapat diketahui seberapa besar penambahan serbuk dari cangkang telur dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan beban, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai lapisan dasar dalam proyek konstruksi. Angka CBR yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tanah memiliki kekuatan geser dan kepadatan yang lebih baik, yang menjadi tanda langsung keberhasilan dalam proses stabilisasi. Selain itu, pengujian CBR mengikuti standar SNI dan ASTM, sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan pedoman teknis dalam perencanaan serta pelaksanaan proyek konstruksi

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh penambahan serbuk cangkang telur terhadap peningkatan stabilitas tanah lempung?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

Untuk menganalisa pengaruh penambahan serbuk cangkang telur dalam meningkatkan stabilitas tanah lempung.

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah agar penelitian lebih fokus dan terarah:

1. Hanya menggunakan serbuk cangkang telur yang berasal dari sumber tertentu (misalnya, cangkang telur ayam).
2. Fokus penelitian terbatas pada tanah lempung yang diambil dari lokasi tertentu.
3. Parameter yang akan diukur adalah stabilitas tanah (misalnya, daya dukung, kadar air, dan plasticity index) setelah penambahan serbuk cangkang telur.

1.5 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan maka manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis / Ilmiah
 - Menyediakan data serta analisis ilmiah mengenai dampak penambahan serbuk cangkang telur terhadap karakteristik fisik dan mekanik tanah lempung.
 - Menambah koleksi referensi penelitian di bidang teknik sipil, terutama dalam topik stabilisasi tanah menggunakan bahan alternatif yang ramah lingkungan.
2. Manfaat Praktis / Teknis
 - Memberikan pilihan bahan stabilisasi yang terjangkau, mudah diakses, dan memanfaatkan limbah organik.
 - Menyediakan acuan mengenai proporsi optimal serbuk cangkang telur untuk secara efektif meningkatkan nilai CBR dan parameter teknis tanah lempung.

3. Manfaat Lingkungan

- Mengurangi jumlah limbah cangkang telur yang dapat mencemari lingkungan dengan mendaur ulangnya sebagai material konstruksi.
- Mendukung prinsip pembangunan yang berkelanjutan dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan.

4. Manfaat Sosial dan Ekonomi

- Menciptakan peluang untuk mengubah limbah menjadi produk yang bermanfaat, yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat atau industri kecil.
- Berpotensi menekan biaya pembangunan di daerah yang memiliki pasokan cangkang telur yang melimpah.