

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan lapisan paling atas dari permukaan bumi yang berperan penting dalam menopang berbagai kegiatan manusia, termasuk pembangunan infrastruktur. Salah satu jenis tanah yang sering menjadi kendala dalam pekerjaan teknik sipil adalah tanah lempung. tanah lempung memiliki sifat plastisitas tinggi dan daya dukung rendah, sehingga mudah mengalami perubahan bentuk ketika kadar airnya berubah. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kekuatan dan kestabilan konstruksi di atasnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai metode stabilisasi tanah telah banyak dikembangkan. Salah satunya dengan penambahan bahan stabilisasi seperti semen, kapur, maupun bahan alami yang ramah lingkungan. Penggunaan bahan alami kini semakin banyak diteliti karena selain ekonomis, juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. di antara bahan alami tersebut, zeolit dan serat nanas merupakan dua material yang memiliki potensi besar dalam memperbaiki sifat fisik tanah lempung.

Dalam konteks penelitian ini, fokus utama adalah tanah lempung, yaitu jenis tanah yang memiliki ukuran partikel sangat halus ($<0,002$ mm) dengan sifat plastisitas tinggi dan sensitifitas besar terhadap kadar air. Tanah lempung memiliki batas-batas konsistensi yang dapat diukur melalui parameter Atterberg (batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas), yang sangat penting dalam menentukan kestabilan dan kepadatan tanah.

Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam perbaikan tanah adalah dengan menambahkan bahan stabilitas. dalam beberapa dekade terakhir, penggunaan bahan-bahan alami dan limbah organik dalam teknik stabilitas tanah mulai dikembangkan, seiring dengan meningkatnya kesadaran terhadap lingkungan dan keberlanjutan. zeolit dan serat nanas

merupakan dua bahan alami yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai material stabilitas tanah.

Serat nanas merupakan serat alam yang di peroleh dari daun tanaman nanas. tanaman nanas juga menghasilkan limbah berupa daun yang melimpah dan sering di manfaatkan secara optimal. daun nanas mengandung serat dengan karakteristik mekanik yang baik, sehingga memiliki potensi besar untuk di manfaatkan sebagai bahan alternatif dalam berbagai bidang termasuk konstruksi dan Teknik sipil. Secara fisik, serat nanas memiliki warna putih kekuningan, ringan, lentur dan memiliki kekuatan tarik yang tinggi di bandingkan dengan serat alami lainnya serat ini trsusun atas selulosa ,hemiselulosa,dan lignin,yang menjadikannya kuat namun tetap ramah lingkungan dan biogtradabel (mudah terurai secara alami)

Zeolit memiliki struktur berongga, mampu menyerap air dan ion-ion di sekitarnya. dalam konteks perbaikan tanah, zeolit berguna untuk mengurangi kadar air bebas dalam tanah lempung, sehingga dapat mempengaruhi nilai batas batas atterberg serta meningkatkan kepadatan tanah. di sisi lain, serat nanas merupakan limbah pertanian yang memiliki kekuatan tarik cukup tinggi dan dapat meningkatkan kohesi tanah, mengurangi retakan, serta meningkatkan sifat mekanik tanah secara umum.

Batas-batas *Atterberg* merupakan parameter indeks yang digunakan untuk menggambarkan perubahan sifat konsistensi tanah berbutir halus, khususnya tanah lempung dan lanau, akibat variasi kadar air. Batas-batas ini menunjukkan transisi perilaku tanah dari kondisi padat, semi-padat, plastis, hingga cair. Parameter yang termasuk dalam batas-batas Atterberg meliputi batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan indeks plastisitas (*plasticity index*). Batas cair menunjukkan kadar air saat tanah berubah dari kondisi plastis menjadi cair, sedangkan batas plastis merupakan kadar air saat tanah berubah dari kondisi semi-padat menjadi plastis. Indeks plastisitas, yang merupakan selisih antara batas cair dan

batas plastis, menggambarkan rentang kadar air di mana tanah bersifat plastis. Nilai-nilai batas Atterberg sangat penting dalam bidang geoteknik karena dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tanah, menilai tingkat plastisitas, serta memprediksi perilaku tanah terhadap perubahan kadar air, terutama pada tanah lempung yang memiliki potensi kembang susut dan daya dukung rendah

Kepadatan tanah merupakan kondisi tingkat pemadatan partikel-partikel tanah dalam suatu volume tertentu. Kepadatan dinyatakan sebagai perbandingan antara berat tanah terhadap volumenya dan sangat dipengaruhi oleh kadar air, energi pemadatan, serta jenis tanah. Dalam bidang geoteknik, kepadatan tanah umumnya dinyatakan dalam bentuk berat isi tanah, baik berat isi basah maupun berat isi kering. Kepadatan tanah yang tinggi menunjukkan bahwa rongga udara di antara butiran tanah semakin berkurang, sehingga kontak antarpartikel menjadi lebih baik dan kemampuan tanah dalam menahan beban meningkat. Oleh karena itu, kepadatan tanah merupakan parameter penting dalam perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan teknik sipil, karena berpengaruh langsung terhadap daya dukung, stabilitas, dan deformasi tanah. Upaya peningkatan kepadatan tanah, seperti melalui proses pemadatan mekanis atau stabilisasi dengan bahan tambahan, bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanik tanah agar memenuhi persyaratan teknis yang diinginkan.

Penggunaan kombinasi zeolit dan serat nanas sebagai bahan stabilitas masih belum banyak di teliti, khususnya dalam kaitanya dengan perubahan nilai batas Atterberg (batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas) serta kepadatan tanah lempung. penelitian ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana efektifitas ke dua bahan tersebut untuk memperbaiki sifat fisik tanah lempung, sekaligus menjadi Solusi alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis dalam pekerjaan perbaikan tanah.

Dengan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji **“PENGARUH PENGGUNAAN ZEOLITE DAN SERAT NANAS TERHADAP NILAI BATAS BATAS *ATTERBERG* DAN KEPADATAN TANAH LEMPUNG”** sehingga dapat memberikan kontribusi nyata dalam bidang geoteknik dan Pembangunan infrastruktur yang lebih berkelanjutan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana batas batas *Atterberg* dan kepadatan tanpa bahan stabilitas
2. Bagaimana batas batas *Atterberg* dan kepadatan tanah dengan adanya Zeolit dan serat nanas sebagai stabilitas tanah

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan yang di capai dari penyusunan tugas akhir ini yaitu:

1. mengetahui dan menganalisis batas batas *Atterberg* dan kepadatan tanah tanpa penambahan zeolit dan serat nanas.
2. mengetahui dan menganalisis batas batas *Atterberg* dan kepadatan tanah dengan penambahan zeolite dan serat nanas sebagai stabilitas tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang geoteknik, khususnya dalam memahami pengaruh penambahan zeolite dan serat nanas terhadap sifat fisik tanah lempung

2. Manfaat praktis

Dapat digunakan sebagai acuan dalam penerapan metode stabilitas tanah lempung menggunakan zeolit dan serat nanas yang

lebih ekonomis dan ramah lingkungan, sehingga dapat meningkatkan kualitas tanah untuk keperluan konstruksi seperti pondasi jalan dan bangunan

3. Manfaat akademik

Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau penelitian lain yang tertarik untuk mempelajari serta mengembangkan metode stabilitas tanah menggunakan bahan alami seperti zeolit dan serat nanas.

1.5 Batasan masalah

Dalam Menyusun tugas akhir ini, penulis membatasi pokok bahasan dengan pembatasan yang meliputi:

1. Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis tanah lempung yang di ambil dari satu Lokasi tertentu, sehingga hasil tidak mewakili semua tanah lempung.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada skala Laboratorium.
3. Sampel tanah yang digunakan diperoleh dari Mengkendek,
4. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja.
5. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan zeolit dan serat nanas yang telah melalui proses pengeringan.
6. Presentase zeolit dan serat nanas yang digunakan sebagai bahan tambah dengan
 - 1) Variasi I: lempung 94.5% +zeolit 5%+ serat nanas 0,5%
 - 2) Variasi II: lempung 92%+zeolit 7%+serat nanas 1%
 - 3) Variasi III: lempung 88.5%+zeolit 10%+serat nanas 1.5%
7. Metode pengujian berdasarkan SNI yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - SNI 1964:2008 mengenai cara uji berat jenis dan penyerapan agregat
 - SNI 3423:2008 mengenai metode pengujian tentang Analisa saringan agregat kasar dan agregat halus.
 - SNI 6989:2004 tentang metode uji kadar air tanah

- SNI 1966:2008 mengenai metode pengujian tentang batas plastis.
- SNI 1967:2008 mengenai metode pengujian tentang batas cair.
- SNI 3422:2008 mengenai metode pengujian tentang batas susut.
- SNI 1976:2008 mengenai pengujian tentang pemadatan tanah.

8. Dalam penelitian ini tidak menghitung RAB.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah:

a. studi literatur

Studi literatur adalah kegiatan menelusuri dan mempelajari berbagai sumber tertius yang berkaitan dengan topik penelitian. Sumber sumber tersebut bisa berupa buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, skripsi, atau artikel dari internet.

Tujuan dari studi literatur untuk memahami teori, hasil penelitian sebelumnya, dan metode yang pernah di gunakan. Dengan cara ini, penelitian bisa mendapatkan gambaran umum tentang topik yang di teliti, mengetahui apa yang sudah pernah dilakukan, dan mencari tahu hal baru apa yang bisa di teliti lebih lanjut.

b. Studi eksperimental

Studi eksperimental adalah suatu pendekatan penelitian yang di lakukan dengan memberikan perlakuan tertentu secara terkontrol untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variable yang di amati. dalam konteks penelitian ini, studi eksperimental di gunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan zeolit dan serat nanas terhadap sifat sifat tanah lempung, khususnya nilai batas Atterberg dan kepadatan tanah.

Namun, Sebagian besar penelitian terdahulu hanya meneliti efek dari masing masing bahan secara terpisah, tanpa mengkaji potensi

kombinasi antara zeolit dan serat alam seperti serat nanas dalam memperbaiki sifat fisik dan mekanik tanah lempung secara bersamaan. padahal, kombinasi material dengan sifat yang saling melengkapi dalam memberikan hasil yang lebih optimal, khususnya terhadap parameter penting seperti batas Atterberg (batas cair, plastis dan susut) dan kepadatannya. Selain itu, masih sedikit kajian yang secara spesifik mengaitkan hubungan antara komposisi campuran zeolit dan serat terhadap performa tanah dalam konteks praktis

Oleh karna itu, penelitian ini penting di lakukan untuk:

- Mengevaluasi pengaruh kombinasi zeolit dan serat nanas terhadap batas Atterberg dan kepadatan tanah lempung, berguna untuk menentukan formula campuran yang paling efektif.
- Memeberikan alternatif metode stabilitas tanah yang ramah lingkungan, murah, dan berbasis material lokal, sebagai kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi geoteknik yang berkelanjutan

1.7 Sistematika Penulisan

untuk memudahkan cara pembahasan dalam penelitian ini, maka penulis menguraikan dalam 3 (tiga) bab, dimana dari setiap bab tersebut akan di gambarkan secara terperinci dengan uraian sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori teori yang mendukung penelitian, yang di peroleh dari berbagai sumber literatur dan hasil penelitian sebelumnya. Materi yang di sampaikan dapat mencakup pembahasan tentang tanah lempung dan karakteristiknya, metode stabilitas tanah, sifat zeolit sebagai bahan tambah, serta peran serat nanas dalam memperbaiki

struktur tanah. Selain itu, di bahas bahas juga batas batas Atterberg dan kepadatan tanah sebagai parameter utama dalam penelitian ini

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang Gambaran umum penelitian dan bagan alir penelitian, serta tahapan penelitian

BAB IV: Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang kompilasi data, analisa data hasil laboratorium, analisa tanah, analisa pengaruh penggunaan zeolit dan serat nanas terhadap nilai batas batas *atterberg* dan kepadatan tanah lempung

BAB V :Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang uraian kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil penelitian yang telah dilakukan.