

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah lunak merupakan permasalahan utama dalam bidang geoteknik karena memiliki karakteristik mekanik yang kurang menguntungkan, seperti kuat geser rendah, daya dukung kecil, serta kompresibilitas tinggi (Nurul Siska & Achmad Yakin, 2016). Kondisi ini umum dijumpai pada tanah lempung berkadar air tinggi, tanah hasil pengerukan, maupun tanah yang mengalami konsolidasi alami dan digunakan sebagai tanah dasar konstruksi. Apabila tidak dilakukan perbaikan yang memadai, tanah lunak berpotensi menyebabkan penurunan berlebih, ketidakstabilan struktur, serta meningkatkan risiko kegagalan konstruksi.

Perbaikan tanah umumnya dilakukan melalui pemadatan, perbaikan drainase, maupun stabilisasi menggunakan bahan kimia seperti semen atau kapur. Namun, penerapan metode tersebut pada tanah lempung berkadar air tinggi sering menghadapi kendala teknis, terutama karena permeabilitas yang rendah dan proses deformasi yang berlangsung lambat, sehingga membutuhkan waktu pelaksanaan panjang serta biaya yang relatif besar. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan alternatif perbaikan tanah yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang berkembang adalah pemanfaatan material alami seperti cacahan bambu (*bamboo chips*). Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan *bamboo chips* dapat meningkatkan kekuatan tanah serta memperbaiki respons deformasi, sehingga material ini dinilai potensial sebagai alternatif perbaikan tanah lunak yang lebih ramah lingkungan. Pemilihan jenis bambu merupakan aspek penting dalam penerapan *bamboo chips* sebagai material perbaikan tanah. Setiap jenis bambu memiliki karakteristik fisik dan mekanik yang berbeda, sehingga dapat memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap respons tanah. Penelitian Koga et al. (2020), menunjukkan bahwa penambahan *bamboo chips* dapat meningkatkan kekuatan tanah lempung berkadar air tinggi, sedangkan Ismanti & Yasufuku (2016) serta Shigematsu et al. (2017) menunjukkan peningkatan kuat tekan, stabilitas tekanan air pori, dan nilai CBR. Selain itu, Junaid et al. (2022) menyatakan bahwa bambu Jawa (*Gigantochloa*

atter) memiliki sifat mekanik yang baik dengan berat jenis serta kadar air relatif rendah, sehingga berpotensi efektif digunakan sebagai material perbaikan tanah lunak. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengaruh variasi penambahan *bamboo chips Gigantochloa atter* terhadap sifat indeks dan mekanik tanah lunak guna mendukung pengembangan metode perbaikan yang ramah lingkungan dan aplikatif.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm terhadap sifat indeks tanah lunak, yang meliputi kadar air, berat jenis tanah, berat isi, dan uji pemadatan proctor?
2. Bagaimana pengaruh variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm terhadap sifat mekanik tanah lunak, yang ditinjau dari uji kuat tekan bebas, *triaxial* dan nilai CBR?
3. Bagaimana perubahan perilaku tanah lunak akibat *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm dibandingkan dengan tanah lunak tanpa penambahan *bamboo chips*?
4. Bagaimana kondisi campuran penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm yang paling efektif dalam meningkatkan sifat indeks dan sifat mekanik tanah lunak?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm terhadap sifat fisis tanah lunak, yang meliputi kadar air, berat jenis tanah, berat isi, dan uji pemadatan proctor.
2. Menganalisis pengaruh variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm terhadap sifat mekanis tanah lunak, yang ditinjau dari uji kuat tekan bebas, kuat geser dan nilai CBR.
3. Mengevaluasi perubahan perilaku tanah lunak akibat penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm dibandingkan dengan tanah lunak tanpa penambahan *bamboo chips*.

4. Menentukan variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dengan ukuran 5-25 mm yang memberikan hasil paling optimum dalam meningkatkan parameter indeks dan mekanik tanah lunak.

1.4 Batasan Masalah

1. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lunak berbutir halus yang diambil dari satu lokasi, sehingga hasil penelitian tidak dimaksudkan untuk mewakili seluruh jenis tanah lunak.
2. Material perkuatan yang digunakan adalah *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa), tanpa membandingkan dengan jenis bambu lainnya.
3. Komposisi ukuran *bamboo chips* yang digunakan ukuran kecil (5-10 mm) sebanyak 20%, ukuran sedang (10-20 mm) sebanyak 50%, dan ukuran besar (20-25 mm) sebanyak 30%, tanpa membandingkan komposisi lainnya
4. *Bamboo chips* yang digunakan tidak diberi perlakuan khusus, seperti perlakuan kimia atau pengawetan, dan digunakan dalam kondisi kering udara.
5. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga tidak mencakup pengujian lapangan atau analisis kinerja jangka panjang di lapangan.
6. Penelitian ini tidak membahas parameter batas Atterberg secara lengkap karena pengujian batas plastis (*Plastic Limit/PL*) dan indeks plastisitas (*Plasticity Index/PI*) tidak dapat dilakukan pada campuran tanah dengan *bamboo chips*.
7. Variasi penambahan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) dibatasi pada persentase tertentu berdasarkan berat kering tanah, sesuai dengan perencanaan penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian mengenai pemanfaatan material alami berupa *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) sebagai bahan perbaikan tanah lunak. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi akademik dalam pengembangan dan pengujian metode perbaikan tanah berbasis material ramah lingkungan pada penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan informasi teknis mengenai penggunaan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) sebagai alternatif material perkuatan tanah lunak. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan metode perbaikan tanah yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

2. Manfaat Lingkungan

Penggunaan *bamboo chips* jenis *Gigantochloa atter* (bambu jawa) sebagai bahan perbaikan tanah lunak merupakan alternatif material ramah lingkungan yang berpotensi mengurangi ketergantungan pada bahan stabilisasi berbasis semen dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam terbarukan.

1.6 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah berada di sisi barat dan selatan kawasan bozem yang terletak di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena merepresentasikan kondisi tanah lunak, sehingga sesuai untuk digunakan sebagai sampel dalam penelitian perbaikan tanah lunak. Posisi lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.1 berdasarkan citra satelit Google Maps.



Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Sumber : Google Maps (2026)