

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh penambahan *fly ash* sebagai bahan stabilisasi tanah dasar jembatan Sine, Tulungagung terhadap sifat fisis dan sifat mekanis diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap tanah dasar (*subgrade*) pada proyek Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 6A Tulungagung–Blitar STA 2+800, dapat disimpulkan bahwa tanah asli didominasi oleh fraksi butiran halus dengan persentase lolos ayakan No. 200 lebih dari 50%, memiliki nilai batas cair sebesar 53,16%, batas plastis 42,13%, dan indeks plastisitas 11,03%, sehingga tergolong sebagai tanah berplastisitas sedang dengan karakteristik kohesif. Berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO, tanah termasuk kelompok A-7-5 yang menunjukkan mutu sedang hingga buruk sebagai tanah dasar, sedangkan menurut USCS diklasifikasikan sebagai MH (lanau anorganik berplastisitas tinggi). Hasil uji pemadatan *Standard Proctor* menunjukkan kadar air optimum sebesar 24,76% dengan berat isi kering maksimum 1,424 gr/cm³, yang mencerminkan kemampuan pemadatan tanah relatif rendah. Nilai CBR laboratorium pada kondisi *unsoaked* sebesar 5,87% dan menurun signifikan menjadi 1,29% pada kondisi *soaked*, yang mengindikasikan bahwa tanah sangat sensitif terhadap pengaruh air dan mengalami penurunan daya dukung ketika jenuh. Secara keseluruhan, karakteristik fisis dan mekanis tersebut menunjukkan bahwa tanah asli kurang memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar yang baik, sehingga diperlukan upaya

perbaikan atau stabilisasi untuk meningkatkan kinerja dan daya dukungnya dalam mendukung struktur perkerasan jalan.

2. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisis tanah dengan penambahan *fly ash* sebesar 15%, 20%, dan 25%, dapat disimpulkan bahwa penambahan material tersebut memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik tanah. Hasil uji analisis saringan menunjukkan perbedaan gradasi yang tidak signifikan, hal tersebut mengindikasikan penambahan *fly ash* tidak mempengaruhi perubahan gradasi uji analisis saringan. Nilai berat jenis campuran tanah dengan *fly ash* mengalami penurunan bertahap dengan bertambahnya kadar *fly ash*, mencerminkan sifat *fly ash* yang memiliki berat jenis lebih rendah dibandingkan tanah asli. Sementara itu, hasil pengujian batas-batas *Atterberg* memperlihatkan penurunan nilai batas cair dan indeks plastisitas, yang menunjukkan berkurangnya tingkat plastisitas dan sifat kohesif tanah akibat peran *fly ash*. Secara keseluruhan, penambahan *fly ash* hingga kadar 25% terbukti mampu memperbaiki sifat fisis tanah dengan menurunkan plastisitas. Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanis tanah, hasil uji *Proctor* menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar *fly ash* yang ditambahkan, nilai berat isi kering maksimum cenderung menurun disertai penurunan kadar air optimum. Pada pengujian CBR soaked peningkatan daya dukung yang paling signifikan terjadi pada penambahan *fly ash* 15%, yang mencerminkan terjadinya reaksi stabilisasi efektif dalam meningkatkan kekuatan tanah pada kondisi jenuh air, sedangkan pada kadar 20% dan 25% nilai CBR justru menurun akibat kelebihan fraksi halus yang mengurangi kepadatan dan ketahanan tanah. Sementara itu, pada kondisi unsoaked, nilai CBR cenderung menurun dengan bertambahnya kadar *fly ash*, meskipun pada kadar 15% masih diperoleh nilai yang

relatif optimum dibandingkan variasi lainnya. Secara keseluruhan, penambahan *fly ash* sebesar 15% dapat dinyatakan sebagai kadar paling optimum dalam meningkatkan sifat mekanis tanah, khususnya pada kondisi terendam, sehingga lebih efektif digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah dasar dibandingkan kadar *fly ash* yang lebih tinggi.

3. Berdasarkan hasil analisis SEM–EDX, dapat disimpulkan bahwa tanah yang diuji merupakan material berbutir halus dengan morfologi partikel tidak beraturan, permukaan berpori, serta dominasi mineral aluminosilikat yang ditunjukkan oleh tingginya kandungan unsur oksigen, silikon, dan aluminium. Karakteristik mikrostruktural tersebut menjelaskan kecenderungan tanah memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi, plastisitas menengah hingga tinggi, serta penurunan kekuatan akibat perendaman, sebagaimana tercermin pada rendahnya nilai CBR soaked dan besarnya pengembangan tanah. Di sisi lain, komposisi kimia yang kaya akan silika dan alumina menunjukkan reaksi pozzolan ketika tanah distabilisasi menggunakan *fly ash*, sehingga memungkinkan terbentuknya ikatan sementasi sekunder yang memperbaiki struktur mikro dan meningkatkan daya dukung tanah. Dengan demikian, hasil pengamatan mikroskopis ini memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam menjelaskan hubungan antara sifat mikrostruktur, komposisi kimia, dan respons mekanis tanah.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah dan variasi sampel tanah yang distabilisasi menggunakan *fly ash* kelas F, dengan interval kadar *fly ash* yang lebih rapat. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih detail mengenai pengaruh setiap persentase penambahan *fly ash*

terhadap perubahan sifat fisis dan mekanis tanah, sehingga kadar optimum dapat ditentukan lebih akurat.

2. Penelitian berikutnya juga dianjurkan untuk melengkapi pengujian sifat mekanis tanah dengan metode uji lainnya, seperti uji kuat tekan bebas (Unconfined Compressive Strength) dan uji kuat geser langsung. Penambahan jenis pengujian tersebut diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih mengenai perilaku kekuatan, stabilitas, dan ketahanan tanah yang telah distabilisasi *fly ash* terhadap berbagai kondisi pembebanan.
3. Selain itu, pada penelitian selanjutnya perlu diperhatikan penerapan metode pengujian yang lebih teliti dan sistematis, mulai dari proses persiapan sampel, pencampuran material, hingga pelaksanaan pengujian dan analisis data. Ketelitian dalam setiap tahapan sangat penting untuk meminimalkan potensi kesalahan eksperimental, sehingga hasil yang diperoleh memiliki tingkat keakuratan yang tinggi serta dapat dijadikan acuan yang valid untuk penelitian lanjutan maupun penerapan di lapangan.