

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik Fisik Tanah

Tanah lempung di lokasi penelitian memiliki karakteristik fisik yang menunjukkan potensi ekspansif tinggi. Dengan kadar air alami sebesar 39,13%, batas cair 61,78%, indeks plastisitas 35,07%, dan kepadatan rendah ($1,14 \text{ g/cm}^3$), tanah ini termasuk dalam klasifikasi CH (*Clay with High Plasticity*) menurut USCS dan A-7-6 menurut AASHTO. Sifat ini menunjukkan bahwa tanah sangat sensitif terhadap perubahan kadar air dan berpotensi mengalami perubahan volume besar (kembang-susut), sehingga memerlukan perlakuan khusus dalam aplikasi teknik sipil.

2. Pengaruh Energi Pemadatan terhadap Daya Dukung Tanah (CBR)

Peningkatan energi pemadatan berpengaruh positif terhadap daya dukung tanah lempung, ditunjukkan oleh peningkatan nilai CBR unsoaked dari 15,46% menjadi 20%, dan CBR *soaked* dari 3,65% menjadi 7%. Hal ini menunjukkan bahwa energi pemadatan yang tinggi mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya dukung, bahkan dalam kondisi jenuh. Namun, selisih nilai CBR antara kondisi kering dan basah (ΔCBR) juga meningkat, yang mengindikasikan sensitivitas tanah terhadap air tetap tinggi meskipun telah dipadatkan.

3. Pengaruh Energi Pemadatan terhadap Potensi *Swelling*

Uji *swelling* menunjukkan bahwa energi pemadatan yang lebih tinggi justru meningkatkan nilai pengembangan vertikal tanah, dari 1,35% menjadi 2,16%. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya tekanan internal akibat keterbatasan ruang ekspansi antar partikel pada kepadatan tinggi. Fenomena ini menunjukkan bahwa meskipun pemadatan dapat memperkuat tanah, tanpa strategi pengendalian kelembapan dan stabilisasi, risiko deformasi vertikal akibat ekspansi tetap tinggi.

4. Hubungan Energi Pemadatan dengan CBR dan *Swelling*

Terdapat hubungan linier positif antara nilai swelling dan CBR *soaked* dengan koefisien korelasi $r = 0,62$, meskipun tidak signifikan secara statistik ($p = 0,38$). Ini menunjukkan bahwa pemadatan tinggi memberikan kekuatan awal yang lebih baik namun menyimpan tekanan ekspansif yang lebih besar. Oleh karena itu, pemadatan yang terlalu tinggi tanpa disertai stabilisasi dapat meningkatkan risiko kerusakan struktural jangka panjang, terutama pada konstruksi jalan atau bangunan yang berada di atas tanah lempung ekspansif.

5.2 Saran

1. Penerapan Energi Pemadatan yang Optimal untuk Konstruksi Bangunan dan *Subgrade* Jalan : Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan energi pemadatan secara signifikan meningkatkan nilai CBR namun dapat meningkatkan nilai *swelling* tanah lempung. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi energi pemadatan berdasarkan hasil uji laboratorium, dengan mempertimbangkan keseimbangan antara daya dukung dan potensi ekspansi.
2. Penelitian Lanjutan dengan Pendekatan Stabilisasi Tanah : Untuk mengatasi peningkatan potensi ekspansif akibat pemadatan tinggi, disarankan dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variabel stabilisasi kimia (misalnya kapur atau semen) pada tanah lempung. Studi ini penting untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi antara energi pemadatan dan stabilisasi dalam menekan nilai *swelling*, sekaligus mempertahankan atau meningkatkan daya dukung tanah, sehingga dapat diterapkan pada desain pondasi atau perkerasan di wilayah tanah lempung ekspansif seperti Kabupaten Kupang