

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah ekspansif merupakan salah satu jenis tanah bermasalah yang tersebar luas di berbagai wilayah di Indonesia, seperti Pulau Jawa, Sumatera (termasuk Palembang dan sekitarnya), serta Papua. Tanah ini dikenal memiliki sifat fisik khas, yaitu kemampuan untuk mengembang saat kadar air meningkat dan menyusut ketika kadar air menurun. Sifat tersebut dapat menimbulkan permasalahan serius terhadap struktur bangunan, seperti retaknya dinding, penurunan pondasi, dan kerusakan pada jaringan pipa bawah tanah (Arbianto, 2016).

Salah satu pendekatan umum yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik tanah ekspansif adalah melalui pengujian indeks plastisitas (IP) dan batas cair (LL). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6795-2002, tanah dikategorikan memiliki potensi ekspansif tinggi apabila nilai IP lebih dari 35% dan LL lebih dari 60%. Selain itu, dua metode yang umum digunakan adalah uji CBR rendaman, karena lebih praktis pada perencanaan jalan, serta uji 1-D *Free Swell* yang memberikan gambaran lebih detail mengenai perilaku tanah terhadap pembebanan bertahap.

Dari sisi uji 1-D *Free swell* dengan alat oedometer, Chen (1988) menegaskan bahwa metode ini umum digunakan untuk menilai sifat ekspansif tanah secara rinci, karena mampu menunjukkan tekanan swelling dan perubahan volume tanah akibat penyerapan air. Metode 1-D *Free Swell Test* juga digunakan untuk menilai

potensi pengembangan vertikal tanah akibat perendaman air dalam kondisi beban bertahap, yang menjadi indikator langsung dari potensi ekspansif. Penelitian oleh Maricar (2016) menunjukkan bahwa tanah-tanah di Jakarta dan sekitarnya memiliki nilai IP yang tinggi dan berkorelasi dengan kandungan mineral montmorillonit, yaitu mineral utama penyebab ekspansi. Namun demikian, Evelyn dan Makarim (2018) menemukan bahwa meskipun tidak semua tanah residual mengandung montmorillonit, tanah dengan nilai IP tinggi tetap menunjukkan kecenderungan ekspansif. Studi oleh Frikandy et al. (2024) menekankan pentingnya pemahaman mendalam terhadap karakteristik tanah ekspansif di berbagai daerah di Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa tanah ekspansif umumnya memiliki nilai IP dan LL yang tinggi, yang berhubungan langsung dengan potensi pengembangan tanah. Temuan ini menjadi penting dalam konteks perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, khususnya untuk menghindari kegagalan struktur akibat perubahan volume tanah.

Selain metode 1-D *Free Swell Test*, pendekatan lain yang juga digunakan untuk mengevaluasi potensi pengembangan tanah akibat pengaruh air adalah pengujian *California Bearing Ratio soaked* (CBR rendaman). Look (2016) menyatakan bahwa nilai swelling pada uji CBR rendaman dapat dijadikan indikator tingkat pengembangan tanah, dengan klasifikasi mulai dari sangat rendah hingga tinggi. Pengujian ini, meskipun umumnya digunakan untuk mengukur daya dukung tanah, juga memberikan indikasi penting terhadap karakteristik pengembangan tanah dalam kondisi jenuh air. Nilai CBR yang menurun secara signifikan setelah perendaman dapat menunjukkan

kecenderungan tanah untuk mengembang atau kehilangan kekuatan akibat masuknya air.

Sebagai tambahan, penelitian ini juga menyertakan variasi substitusi bentonit pada beberapa sampel sebagai bentuk uji pengaruh terhadap karakteristik ekspansif tanah. Bentonit dikenal sebagai jenis tanah lempung dengan kandungan montmorillonit tinggi, yang secara alami memiliki potensi ekspansif sangat besar. Pemilihan variasi bentonit dalam penelitian ini mulai dari 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 100%. Pemilihan variasi substitusi mengacu pada penelitian terdahulu oleh Muntohar (2004), yang menunjukkan bahwa penambahan bentonit berpengaruh signifikan terhadap sifat mengembang (*swelling*) dan daya mampat (*compressibility*) tanah. Penambahan variasi bentonit bertujuan untuk melihat sejauh mana material ini mempengaruhi hasil pengujian, baik pada nilai *Free Swell* maupun nilai CBR rendaman. Hal ini juga merepresentasikan kondisi tanah di lapangan yang mengandung komponen bentonit alami maupun hasil rekayasa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hasil pengujian antara metode CBR rendaman dan metode 1-D Free Swell pada tanah ekspansif. Untuk menunjang tujuan penelitian ini, digunakan sampel tanah dengan variasi substitusi bentonit. Namun penelitian yang secara langsung membandingkan hasil uji CBR rendaman dan uji oedometer pada tanah ekspansif masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan membandingkan kedua metode, disertai variasi substitusi bentonit sebagai data pembanding. Dengan adanya penelitian ini juga diharapkan dapat diperoleh perbandingan yang lebih komprehensif terhadap potensi pengembangan tanah

berdasarkan kedua metode tersebut. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi dasar rekomendasi dalam pemilihan metode pengujian tanah ekspansif yang sesuai dengan kondisi proyek konstruksi di berbagai wilayah di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik tanah ekspansif berdasarkan hasil pengujian *swelling* CBR rendaman ?
2. Bagaimana karakteristik tanah ekspansif berdasarkan hasil pengujian 1-D *Free Swell Test* ?
3. Bagaimana hubungan antara hasil pengujian potensi pengembangan tanah ekspansif menggunakan metode 1-D *Free Swell Test* dan metode CBR rendaman berdasarkan data hasil penelitian ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan karakteristik tanah ekspansif berdasarkan hasil pengujian *swelling* CBR rendaman sesuai SNI 1744:2012.
2. Mendapatkan karakteristik tanah ekspansif berdasarkan hasil pengujian 1-D *Free Swell Test* sesuai SNI 6424:2008.
3. Mengevaluasi hubungan antara hasil pengujian potensi pengembangan tanah ekspansif menggunakan metode 1-D *Free Swell Test* dan metode CBR rendaman berdasarkan data hasil penelitian.

1.4. Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai karakteristik tanah ekspansif berdasarkan hasil 1-D *Free Swell Test* dan CBR rendaman laboratorium pada sampel tanah yang telah divariasikan, serta memberikan evaluasi terhadap hubungan hasil pengujian pengembangan tanah ekspansif menggunakan kedua metode tersebut.

1.5. Batasan Masalah

Agar penulisan riset ini tidak menyimpang dari tujuan yang telah direncanakan dan mempermudah dalam memperoleh data serta informasi yang diperlukan, maka ditetapkan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium dengan kondisi yang terkontrol, tanpa mencakup pengujian langsung di lapangan.
2. Penelitian menggunakan sampel tanah terganggu (*disturbed sample*) dengan karakteristik ekspansif yang berasal dari wilayah Kecamatan Alang-Alang Lebar, Kota Palembang.
3. Penelitian ini berpedoman pada SNI 6424:2008 untuk pengujian 1-D *Free Swell Test*; SNI 1744:2012 untuk pengujian CBR Laboratorium; serta SNI 1742:2008 untuk uji pemadatan.
4. Tahapan pengujian yang dilakukan meliputi pengambilan sampel, pengujian pengujian indeks, propertis karakteristik tanah, uji pemadatan, pengujian 1-D *Free Swell*, dan CBR rendaman laboratorium.

5. Hasil pengujian akan dievaluasi untuk melihat perbandingan antara nilai pengembangan tanah ekspansif berdasarkan metode 1-D Free Swell Test dan metode CBR rendaman laboratorium.
6. Penambahan bentonit dilakukan pada beberapa sampel sebagai variasi pengujian untuk melihat perbandingan hasil metode 1-D *Free Swell Test* dan CBR rendaman, dengan enam tingkat variasi substitusi yaitu 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 100% dari total berat substitusi tanah

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis dalam lima bab utama, yaitu:

Bab I – Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II – Tinjauan Pustaka

Berisi teori-teori dasar mengenai tanah ekspansif, metode 1-D *Free Swell Test*, CBR laboratorium, tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan tema dan teori pada penelitian ini.

Bab III – Metodologi Penelitian

Membahas lokasi dan jenis penelitian, prosedur pengambilan dan persiapan sampel, tahapan pengujian laboratorium, serta metode analisis data.

Bab IV – Pembahasan

Menyajikan hasil pengujian laboratorium, analisis data, serta pembahasan mengenai karakteristik tanah dan hubungan hasil pengujian antar metode.

Bab V – Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya atau penerapan hasil penelitian.

