

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Provinsi Sumatra Selatan berada di bagian selatan Pulau Sumatra, Indonesia. Wilayahnya membentang dari pantai timur pulau Sumatra ke bagian barat yang berbatasan dengan Provinsi Bengkulu. Perbatasan ke dua Provinsi ini merupakan bagian dari pegunungan Bukit Barisan yang terbentuk akibat tumbukan antara lempeng tektonik Eurasia dan Lempeng Hindia-Australia. Dengan demikian, topografi wilayah Provinsi Sumatra Selatan sangat bervariasi, mulai dari morfologi pantai, dataran rendah, dataran tinggi, perbukitan dan pegunungan.

Penelitian oleh Erlangga dkk (2024) yang dilanjutkan oleh Epiani dkk (2025) menunjukkan bahwa sebagian ruas jalan nasional di Sumatra Selatan rawan terhadap longsor. Demikian juga ruas jalan provinsi yang menghubungkan kota-kota di daerah perbukitan dan pegunungan. Ruas jalan provinsi yang menghubungkan Simpang Meo dan Semende di kecamatan Semende Raya, kabupaten Muara Enim, Sumatra Selatan merupakan salah satu ruas jalan yang sering mengalami keruntuhan lereng terutama di setiap musim penghujan.

Penelitian terdahulu menyimpulkan bahwa keruntuhan lereng di daerah pegunungan di Sumatera Selatan terjadi akibat hujan dengan intensitas tinggi dan di dahului oleh hujan dengan intensitas rendah selama beberapa waktu (Gofar dkk.,

2025). Berdasarkan data BPBD, pada rentang tahun 2014 sampai 2023 telah terjadi 14 kejadian tanah longsor di jalan Nasional Ruas 15-021 dan Jalan Propinsi ruas No 49, diantaranya 7 kejadian pada tahun 2022.

Lereng curam biasanya terbentuk pada tanah dengan muka air tanah yang dalam sehingga berada dalam zona tak jenuh. Berbeda dengan tanah jenuh, tanah tak jenuh memiliki tekanan air pori negatif, disebut juga daya hisap (*suction*) (Rahardjo et al., 2016). Tekanan air pori negatif atau daya hisap dari tanah tak jenuh memberikan tambahan kekuatan geser sebagai *apparent cohesion* (kohesi semu). Ketika air meresap ke dalam tanah, tekanan air pori meningkat dan kekuatan geser tambahan akibat daya hisap akan berkurang atau bahkan hilang, menyebabkan lereng lebih rentan terhadap keruntuhan (Rahardjo dkk., 2019).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan di atas dalam menganalisis stabilitas lereng curam perlu untuk mempertimbangkan sifat-sifat tanah tak jenuh. Sifat utama tanah tak jenuh adalah Kurva Retensi Air Tanah (*Soil Water Characteristic Curve* atau SWCC) yang menggambarkan hubungan antara *suction* dan kadar kelembaban tanah (Satyanaga dkk. 2017). Besarnya *suction* dipengaruhi oleh adanya air dalam pori-pori tanah. Air dapat masuk ke dalam tanah selama tanah tersebut belum mencapai kondisi jenuh (daya hisap = 0). Banyaknya air yang dapat masuk ke dalam tanah tergantung dari besarnya pori-pori tanah (porositas).

Kurva SWCC menghubungkan antara daya hisap sebagai axis dan kelembaban tanah sebagai ordinat yang ditampilkan sebagai kadar air volumetrik (*volumetric water content*). Kelembaban tanah dapat juga ditampilkan sebagai kadar air gravimetrik atau kadar air volumetrik atau derajat kejenuhan. Biasanya kurva SWCC berbentuk fungsi sigmoid, namun secara khusus sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, distribusi ukuran partikel tanah, derajat pemadatan dan juga kadar air awal serta faktor faktor lain (Fredlund et al., 2012). Tanah memiliki rentang antara 0 dan  $10^6$  kPa (Rahardjo et al., 2019).

Banyak peneliti telah mengembangkan metode untuk menentukan SWCC suatu tanah Metode yang paling akurat adalah dengan melakukan pengujian di laboratorium, antara lain menggunakan *Hanging Column*, *Pressure Plate*, *Tempe Cell*, *Chilled Mirror Hygrometer* dan *Centrifuge* untuk mendapatkan SWCC tanah (Ibrahim dkk., 2018). Prosedur pengujian telah di standarisasi dalam ASTM D6836. Namun masing masing metode mempunyai keterbatasan dari segi rentang daya hisap yang dapat di ukur. Kombinasi *Tempe Cell* ( 0 – 100 kPa) dan *Pressure plate* (100 – 1,500 kPa) adalah metode yang paling umum digunakan untuk penentuan SWCC di laboratorium. Selain itu, metode *filter paper* (Likos & Lu, 2002) umumnya digunakan untuk mendapatkan kurva SWCC melalui pengukuran hisapan pada rentang yang lebih tinggi (sampai 1,000,000 kPa). Prosedur tersebut distandarisasi dalam ASTM D5298. Metode baru di usulkan oleh Rahardjo, dkk., 2021 adalah penggunaan metode Tensiometer Osmotik menggunakan *water based polymer* yang dapat mengukur suction yang lebih rendah dari 0,66 hingga

1500 kPa. Alat Tensiometer osmotik ini dapat mengukur perubahan suction secara cepat pada proses pengeringan dan pembasahan.

Prosedur untuk menentukan titik-titik untuk membuat kurva SWCC memakan waktu lama dan biaya yang besar, sehingga hanya beberapa titik yang didapatkan dari hasil pengujian. Beberapa persamaan matematika telah dikembangkan untuk membentuk kurva SWCC yang baik dan mencakup rentang *suction* yang besar berdasarkan titik-titik hasil pengukuran laboratorium misalnya Gardner (1958), Brooks and Corey (1964), van Genuchten (1980) dan Fredlund & Xing (1994).

Selain pengujian di laboratorium, beberapa korelasi telah dikembangkan oleh peneliti untuk mendapatkan kurva retensi air seperti persamaan yang diajukan oleh Fredlund (2002) berdasarkan distribusi ukuran butiran tanah dan oleh Zapata yang didasarkan pada % partikel lolos saringan No 200 ( $w$ ) dan index plastisitas tanah ( $PI$ ) (Perera dkk., 2005). Persamaan Zapata lebih sesuai untuk tanah lempung karena mempertimbangkan plastisitas tanah sedangkan persamaan Fredlund hanya berdasarkan distribusi ukuran butiran tanah. Aplikasi metode telah diuji terhadap 190 sampel tanah yang terdiri dari 70 tanah plastis dan 120 tanah non-plastis (Zapata, 2000). Data dari studi ini menunjukkan dengan jelas bahwa SWCC bergerak ke kanan seiring dengan meningkatnya plastisitas. Perera dkk. (2005) menyatakan bahwa kesalahan dalam prediksi SWCC untuk tanah plastis adalah sebesar perbedaan kurva yang dibuat menggunakan nilai  $w \cdot PI = 10$  dan  $w \cdot PI = 30$ .

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dari penelitian yaitu Sample tanah di dapatkan dari lokasi longsor di jalan yang menghubungkan Simpang Meo dan Semende :

1. Mendapatkan kurva retensi air tanah (SWCC) pada lokasi longsor menggunakan pengujian laboratorium yaitu dengan menggunakan Tensiometer Osmotik (dibantu dengan pengukuran perubahan volume menggunakan pemindai 3-D) yang dipasangkan dengan persamaan Fredlund dan Xing (1994)
2. Mendapatkan kurva retensi air tanah (SWCC) pada lokasi longsor menggunakan metode Zapata (Perera dkk., 2005) berdasarkan hasil pengujian analisis saringan dan indeks plastisitas tanah.
3. Membandingkan SWCC hasil pengujian dengan Tensiometer Osmotik dengan hasil perkiraan menggunakan metode Zapata dalam hal nilai *air entry value* (AEV).

Adapun Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai sifat retensi air tanah pada tanah yang terdapat di daerah Simpang Meo sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya ataupun untuk perencanaan mitigasi dari BPBD Muara Enim.

#### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup berikut:

1. Penelitian dilakukan dari lokasi longsor di jalan yang menghubungkan Simpang Meo dan Semende pada tanggal 1 Februari 2023 di koordinat  $4^{\circ}02'54''$ LS,  $103^{\circ}43'29'$ BT
2. Penelitian ini dibahas untuk kurva pengeringan (drying curve) saja.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini disajikan dalam beberapa bab, yaitu :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Berisi tentang landasan teori tentang Kurva Retensi Air Tanah (*Soil Water Characteristic Curve* atau SWCC)

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Memuat tentang metode yang digunakan dalam penelitian termasuk metode yang digunakan dalam penelitian yaitu pengujian tensiometer osmotik dan metode estimasi dengan persamaan zapata , lokasi lereng yang ditinjau, variabel penelitian, serta Ruang lingkup penelitian.

##### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil dari penelitian yang dilakukan

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas hasil yang disimpulkan pada bab sebelumnya, dan memberikan saran untuk penelitian kedepan.

