

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanah merupakan material yang terbuat dari pelapukan butiran mineral padat (batuan) yang tidak tersedimentasi, dan bahan-bahan organik yang partikelnya padat yang sudah lapuk dan terdapat juga gas dan zat cair yang mengisi rongga-rongga antara partikel-partikel padat tersebut (Endah & Mochtar, 2018). Salah satu jenis tanah yang sering dijumpai di Indonesia ialah tanah lempung. Mineral pada tanah lempung dihasilkan dari reaksi kimia pelapukan tanah yang memiliki partikel berukuran 0,002 mm. Partikel lempung berbentuk seperti lembaran dengan permukaan khusus, yang mengakibatkan sifat lempung sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan (Hardiyatmo, 2012).

Tanah lempung terbentuk dari mineral *kaolinite*, *illite* dan *montmorillonite*. Ketiganya terbentuk dari kristal hidros aluminium silikat, namun ketiganya mempunyai sifat-sifat dan struktur dalam yang berbeda-beda (Gunarso et al., 2017). *Kaolinite* adalah salah satu mineral kelompok kaolin, yang terdiri dari susunan satu lembar silika tetrahedra dan satu lembar aluminium oktahedra, mineral ini stabil, dan air tidak mudah masuk diantaranya. *Illite* adalah mineral kelompok *illite*, mineral ini tersusun dari lembaran aluminium oktahedra yang terikat oleh silika tetrahedra dan lembaran ini diikat oleh ikatan lemah ion-ion kalium di antara lembarannya. Mineral *illite* ini tidak mudah mengembang oleh air. *Montmorillonite* ialah mineral yang tersusun dari dua lembar silika dan satu lembar aluminium, karena kristal *montmorillonite* sangat kecil sehingga gaya tariknya terhadap air menjadi kuat.

Kandungan mineral *montmorillonite* pada tanah lempung mengakibatkan kekuatan tanah lempung sangat dipengaruhi oleh kadar air di dalamnya yang membuat tanah lempung ialah memiliki karakteristik daya dukung yang rendah, sementara itu untuk merencanakan sebuah struktur dibutuhkan tanah yang stabil dan kokoh agar mampu mendukung beban dari struktur yang berdiri di atasnya. Oleh karena itu parameter kuat tekan dan kuat geser tanah menjadi sangat penting dalam perencanaan sebuah struktur, karena parameter kuat tekan dapat memberikan informasi tegangan keruntuhan dan kekohesifan suatu tanah dan parameter kuat geser tanah dapat memberikan informasi tentang kekuatan suatu massa tanah untuk melawan tegangan geser yang terjadi akibat adanya beban di atasnya (Suhairiani et al., 2023).

Struktur atau bangunan yang berdiri di atas tanah lempung sangat beresiko terjadinya retakan, kemiringan hingga longsor. Pada akhir tahun 2022 terjadi longsor di beberapa desa yang ada di Kota Sibolga yaitu pada, tanggal 24 Agustus di Desa Aek Parombunan, Kec. Sibolga Selatan, akhir bulan November di Desa Pancuran Dewa, Kec. Sibolga Sambas, 4 Desember di Desa Huta Barangan, Kec. Sibolga Utara, dan 7 Desember di Desa Pancuran Gerobak, Kec. Sibolga Kota, akibat dari curah hujan yang tinggi (Suhairiani et al., 2023). Curah hujan yang tinggi membuat kadar air dalam tanah bertambah yang menyebabkan berkurangnya kekuatan geser tanah dan tanah menjadi tidak stabil dan menyebabkan longsor (G. S. Utami & Caroline, 2018). Berdasarkan peristiwa tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tanah yang ada di Kota Sibolga. Sebagai langkah awal, peneliti melakukan

pengujian sifat fisik tanah pada keempat tanah dari masing-masing Desa di Kota Sibolga seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Pada Tabel 1.1, ditampilkan nilai-nilai dari setiap parameter sifat fisik tanah dari empat desa yang berada di Kota Sibolga yang didapat dari pengujian di laboratorium. Berdasarkan klasifikasi plastisitas tanah menurut USCS nilai indeks plastisitas paling tinggi sebesar 15,34 pada tanah lempung di Desa Pancuran Dewa yang tergolong kedalam tanah lempung berplastisitas sedang, sedangkan pada tanah lempung di Desa Huta Barangan memiliki nilai indeks plastisitas terendah sebesar 8,67 yang tergolong kedalam tanah lempung berplastisitas rendah. Dari keempat tanah dari Kota Sibolga, peneliti memilih tanah dengan indeks plastisitas tertinggi dan terendah kedua untuk dijadikan objek penelitian yaitu tanah lempung dari Desa Pancuran Dewa sebesar 15,34 dan Pancuran Gerobak sebesar 8,87. Tanah lempung dari Desa Pancuran Gerobak dipilih karena, jika dilihat secara visual tanahnya lebih berlempung jika dibandingkan dengan tanah lempung dari Desa Huta Barangan. (Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Bina Marga, 2019).

Tabel 1 1 Pengujian Laboratorium Sifat Fisik Tanah 4 Kecamatan di Kota Sibolga (Suhairiani et al., 2023).

No.	Parameter Sifat Fisik Tanah Lempung	Desa di Kota Sibolga				Standar Acuan Parameter Tanah Lempung
		Pancuran Dewa	Pancuran Gerobak	Huta Barangan	Aek Parombunan	
1	Kadar Air (w)%	27,76	17,79	21,24	12,94	20 - 60% (ASTM D-2216-71, 1971)
2	Batas Cair (LL)	48,65	31,37	42,71	38,92	40 - 150 (Budhu, 2000)
3	Batas Plastis (PL)	33,31	22,50	34,04	28,97	25 - 50 (Budhu, 2000)
4	Indeks Plastisitas (PI)	15,34	8,87	8,67	9,95	15 - 100 (Budhu, 2000)
5	Berat Jenis (Gs)	2,64	2,69	2,60	2,53	2,58 - 2,75 (Hardiyatmo, 2012)

Beberapa jenis tanah seperti tanah lempung memerlukan *treatment* khusus agar dapat dijadikan sebagai dasar konstruksi, karena pada dasarnya memiliki kekuatan tanah yang kurang baik (Gunarso et al., 2017). Karena karakter tanah yang berbeda-beda di setiap tempat, maka penanganan untuk stabilisasi tanahnya juga berbeda-beda. Tanah lempung umumnya distabilisasi dengan cara kimia, karena memiliki partikel yang sangat halus yang memudahkan terjadinya reaksi kimia (Panguriseng, 2001).

NaOH dapat dijadikan salah satu alternatif perbaikan tanah lempung secara kimia (Pardoyo et al., 2018). Hussain (2019) dalam penelitiannya mengungkapkan ada hubungan linier antara nilai kekuatan tekan bebas tanah dengan persentase NaOH, yang mana seiring meningkatnya persentase NaOH menyebabkan juga meningkatnya kekuatan tekan tanah lebih signifikan. Reaksi mineral pada tanah yang diberi NaOH menghasilkan produk geopolimer keras yang banyak (*feldspatoid and hydroxysodalite*) yang meningkatkan kekuatan tanah (Olaniyan et al., 2011).

Dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat efek dari penambahan NaOH padat dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 20% pada tanah lempung dari Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak Kota Sibolga, terhadap nilai kuat tekan bebas dan kuat geser tanah. Penggunaan NaOH padat menjadi keterbaruan penelitian ini dibandingkan pada penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan larutan NaOH sebagai bahan stabilisasi tanah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, identifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Lemahnya kekuatan geser dan kekuatan tekan suatu tanah akibat kandungan air yang berlebih di dalam tanah dapat menimbulkan potensi longsor.
2. Terjadinya longsor akibat hujan yang tinggi pada empat desa di Kota Sibolga yaitu, Desa Pancuran Dewa, Desa Pancuran Gerobak, Desa Huta Barangan, dan Desa Aek Parombunan, akibat kadar air ada tanah berubah.
3. Tanah dari Desa Pancuran Dewa menjadi tanah yang paling tinggi nilai indeks plastisitasnya, dan dari Desa Pancuran Gerobak menjadi tanah yang paling rendah kedua nilai indeks plastisitasnya berdasarkan pada Tabel 1.1.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan yang akan jadi batasan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tanah hasil longoran yang berada pada Desa Pancuran Dewa dan Desa Pancuran Gerobak, Kota Sibolga. Tanah yang diambil ialah tanah yang berada di bawah permukaan tanah hasil longoran sedalam 50 cm.
2. Tanah yang digunakan dalam pengujian kuat tekan bebas dan kuat geser langsung pada penelitian ini adalah tanah lempung hasil longoran, dengan nilai indeks plastisitas tertinggi sebesar 15% dari Desa Pancuran Dewa dan tanah lempung dengan nilai indeks plastisitas terendah kedua sebesar 8,87% dari Desa Pancuran Gerobak.

3. NaOH yang digunakan dalam penelitian ini ialah NaOH padat yang berbentuk pelet dengan *grade pro analis* dengan kandungan NaOH 99,5%.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah dan batasan masalah sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sifat fisik tanah lempung hasil longsoran pada Desa Pancuran Dewa dan Desa Pancuran Gerobak, Kota Sibolga?
2. Bagaimana nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung hasil longsoran dari Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Kota Sibolga?
3. Bagaimana nilai kuat geser langsung pada tanah lempung hasil longsoran dari Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Kota Sibolga?
4. Bagaimana perbedaan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga, dengan penambahan NaOH padat sebanyak 5%, 10%, dan 20%?
5. Bagaimana perbedaan nilai kuat geser langsung pada tanah lempung Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga dengan penambahan NaOH padat sebanyak 5%, 10%, dan 20%?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh karakteristik sifat fisik tanah lempung hasil longsoran pada Desa Pancuran Dewa dan Desa Pancuran Gerobak, Kota Sibolga.

2. Untuk memperoleh nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung hasil longsor dari Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga.
3. Untuk memperoleh nilai kuat geser langsung pada tanah lempung hasil longsor dari Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga.
4. Mengetahui perbedaan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga, dengan penambahan NaOH padat sebanyak 5%, 10%, dan 20%.
5. Mengetahui perbedaan nilai kuat geser langsung pada tanah lempung Desa Pancuran Dewa dan Pancuran Gerobak, Kota Sibolga, dengan penambahan NaOH padat sebanyak 5%, 10%, dan 20%

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Sebagai manfaat teoritis, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi literatur untuk melakukan stabilisasi kimia menggunakan NaOH berdasarkan nilai kuat tekan bebas dan nilai kuat geser pada tanah.
2. Sebagai manfaat praktis, penelitian ini dapat digunakan sebagai implementasi penggunaan NaOH padat sebagai bahan stabilisator pada tanah lempung Desa Pancuran Dewa dan Desa Pancuran Gerobak, Kota Sibolga atau tanah lempung dari daerah lain yang memiliki karakteristik tanah yang sama.