

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

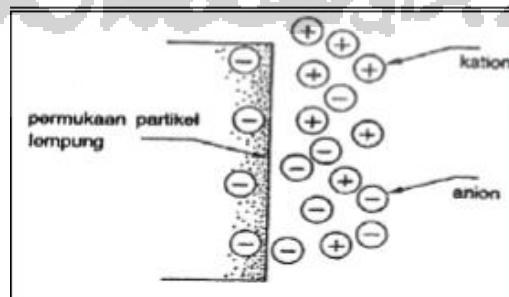
### 2.1 Tinjauan Umum

Kebanyakan negara di dunia menghadapi masalah tanah yang mengembang seperti di Amerika Serikat, Israel, Canada, Australia, Afrika selatan dan lain-lain. Kerugian yang diakibatkan oleh tanah mengembang diantaranya adalah:

1. Pengembangan (*swell*) dan retak (*cracking*) pada permukaan jalan raya
2. Kelebihan tegangan lateral pada dinding penahan tanah
3. *Swell* dan *buckling* pada slab lantai
4. *Swell* dan *buckling* pada dinding penahan
5. Berkurangnya daya dukung dan kuat geser tanah

Salah satu dari kerugian dari tanah yang memiliki nilai kembang susut tinggi adalah berkurangnya daya dukung tanah tersebut. Maka dari itu, pengujian CBR dan kembang susut ini berkaitan.

Proses pengembangan (*swelling*) dan penyusutan (*Shrinking*) tanah sebagian besar adalah akibat peristiwa kapiler atau perubahan kadar air pada tanah tersebut (Gambar 2.1). Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume ketika kadar air berubah. Pengurangan kadar air yang diikuti oleh kenaikan tegangan efektif menyebabkan volume tanah menyusut dan sebaliknya penambahan kadar air menyebabkan pengembangan.



**Gambar 2.1. Peristiwa Kapiler (Interaksi Antara Partikel Lempung dan Air)**

## 2.2 Stabilisasi Tanah

Dalam tinjauan pustaka ini penulis menyertakan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis yang bisa digunakan sebagai bahan referensi serta bahan perbandingan penelitian.

### 1. Pengaruh Penambahan Bahan Additif Campuran Semen Dan Difa ® SS Pada Tanah Butir Halus Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*)

Kristiadi (2016), dalam tugas akhirnya melakukan penelitian pada tanah berbutir halus yang berasal dari Kasongan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahan aditif yang digunakan berupa campuran semen (*portland cement*) dengan variasi 8%, 10% dan 12% dari berat sampel tanah kering dengan merk Tiga Roda yang diproduksi PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk., dan DIFA® SS dengan variasi 2,5% dari berat semen yang diproduksi oleh PT. Difa Maha Karya dengan variasi pemeraman 0, 1, 3 dan 7 hari untuk yang tanpa rendaman dan untuk yang direndam dengan masa peram 3 hari lalu direndam selama 4 hari. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan nilai CBR sebelum dan sesudah penambahan bahan additif yang berupa campuran semen dengan DIFA® SS. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sifat fisik tanah meliputi pengujian kadar air, pengujian berat volume, pengujian berat jenis, pengujian batas-batas konsistensi, dan pengujian analisa ukuran butiran serta pengujian sifat mekanik tanah asli meliputi pengujian proktor standar, *California Bearing Ratio*.

### 2. Pengaruh Semen Dan Rotec Terhadap Nilai *California Bearing Ratio* tanah Lempung Di Desa 2 Gotakan

Alami (2018), dalam tugas akhirnya meneliti tentang nilai CBR tanah yang diambil dan diteliti dari Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, Kulonprogo. Penambahan bahan stabilisasi dengan prosentase semen sebesar 2% dan variasi prosentase rotec sebesar 1%, 2%, 3%, dan 4%. Pada sampel tidak terendam variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan pada sampel terendam dilakukan pemeraman selama 7 hari kemudian direndam selama 4 hari. Pengujian yang dilakukan pada tanah asli adalah uji Berat Jenis, uji Berat

Volume, uji Kadar Air, uji Analisa Saringan, uji Analisis Hidrometer, uji Kepadatan Tanah, Uji *California Bearing Ratio* yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.

3. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Pupuk Urea Dan Kapur Terhadap Nilai CBR Dan Parameter Kuat Geser Tanahnya

Mustaqim (2019), dalam tugas akhirnya melakukan penelitian yang hanya meninjau nilai CBR dan parameter kuat geser tanah yang diambil dari Desa Karangwaru, Plupuh, Sragen. Peneliti akan mengamati pengaruh bahan tambah pupuk UREA dan kapur terhadap nilai CBR dan parameter kuat geser tanahnya. Stabilisasi tanah menggunakan bahan tambah pupuk urea dan kapur dibuat dengan variasi campuran pupuk urea sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, sedangkan untuk kadar kapur sebesar 1% yang diperam selama 1, 3 dan 7 hari untuk yang tanpa rendaman dan 7 hari masa pemeraman untuk yang direndam selama 4 hari. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kadar air, berat jenis, berat volume, analisis distribusi saringan, analisis hidrometer, uji batas-batas konsistensi tanah, uji proktor standar, uji *California Bearing Ratio*, dan uji triaksial tipe UU.

4. Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan *Magnesium Carbonate* Dan Semen Terhadap Nilai CBR dan Potensi Pengembangan

Firdaus (2018), pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanah berdasarkan sifat fisik dan mekanis tanah yang berasal dari daerah Desa Ngipak, Kec. Karangmojo, Kab. Gunung Kidul, D.I.Yogyakarta yang diambil pada kedalaman 0,5-1 meter dari permukaan, selain itu juga untuk mengetahui pengaruh penambahan *magnesium carbonate* dan semen terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*), dan untuk mengetahui pengaruh penambahan *magnesium carbonate* dan semen terhadap *swelling* tanah lempung. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah *magnesium carbonate* yang didapatkan di toko bahan kimia dan *portland cement* tipe I. Konsentrasi campuran

*magnesium carbonate* yang digunakan yaitu 1,5 %. Penambahan semen sebesar 3%, 5%, 7% terhadap berat kering tanah. Pengujian tanah kondisi soaked 4 hari dan unsoaked dengan waktu pemeraman 1, 3, dan 7 hari. Macam pengujiannya adalah : uji propertis tanah, uji batas konsistensi tanah, uji kepadatan tanah, dan uji CBR tanpa rendaman dan yang direndam.

5. Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Pada Tanah Lempung Dari Desa Gupakwarak Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah.

Nurcholis (2018) melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan pupuk UREA pada tanah lempung dari Desa Gupakwarak terhadap parameter kuat geser tanah. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk UREA terhadap parameter kuat geser tanahnya. Persentase pupuk UREA yang digunakan sebesar 1%, 2% dan 3% dari berat tanah. Metode yang digunakan adalah uji CBR dan uji geser langsung dan uji-uji lainnya seperti propertis tanah, batas-batas konsistensi, analisa granuler dan hidrometer. Pengaruh penambahan pupuk urea terhadap parameter kuat geser dalam yakni nilai sudut geser dalam juga mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi terjadi pada penambahan pupuk urea dengan variasi 3% masa peram 7 hari yakni dari 30,21% menjadi 36,46%. Sedangkan peningkatan terendah terjadi pada penambahan pupuk urea dengan variasi 2% masa peram 1 hari yakni dari 30,21% menjadi 31,38%.

### 2.3 Keaslian Penelitian

Berdasarkan tinjauan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, penelitian mengenai pengaruh pencampuran pupuk urea dan semen pada tanah berbutir halus ditinjau dari nilai CBR dan nilai faktor pengembangannya belum pernah dilakukan.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang diperoleh dari beberapa penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan hasil pada Tabel 2.1 berikut.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Akan Dilakukan Dengan Penelitian Sebelumnya**

No	Nama	Judul	Rumusan Masalah	Metode	Hasil
1	Kristiadi (2016)	Pengaruh Penambahan Bahan Additif Campuran Semen Dan Difa ® SS Pada Tanah Butir Halus Terhadap Nilai CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> )	berapa persentase besar peningkatan nilai CBR setelah distabilisasi menggunakan bahan additif yang berupa campuran semen dan DIFA® SS ?	Penelitian menggunakan Uji CBR tanpa rendaman dengan variasi pemeraman selam 0, 1, 3, 7 Hari, sedangkan yang rendaman diperam selama 3 hari lalu direndam selama 4 hari.	Nilai CBR tanah asli pada pemeraman 1 hari yaitu sebesar 11,68% sedangkan pada variasi 8% PC + 2,5% DIFA® SS nilai CBR sebesar 38,28% mengalami peningkatan sebesar 227,74%. Pada variasi sampel 10% PC + 2,5% DIFA® SS mempunyai nilai CBR 41,33% mengalami peningkatan sebesar 253,85%. Pada 12% PC + 2,5% DIFA® SS mempunyai nilai CBR sebesar 45,47% mengalami peningkatan sebesar 289,29%.
2	Alami (2018)	Pengaruh Semen Dan Rotec Terhadap Nilai <i>California Bearing Ratio</i> tanah Lempung Di Desa 2 Gotakan	Bagaimana pengaruh semen dan rotoc terhadap nilai CBR tanah asli yang distabilisasi dengan kadar tertentu ?	Metode yang digunakan uji CBR tidak direndam dengan masa peram selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan yang rendaman diperam selama 7 hari lalu direndam selama 4 hari	Hasil penelitian kondisi tidak terendam menunjukkan bahwa hasil maksimal didapatkan pada masa pemeraman 7 hari. Nilai CBR kadar 1%, 2%, 3%, dan 4% mengalami kenaikan berturut – turut sebesar 258,80%, 315,38%, 394,38%, dan 502,61 %. Nilai CBR pada kondisi terendam kadar 1%, 2%, 3%, dan 4% mengalami kenaikan berturut – turut sebesar 414,76%, 491,93%, 584,11%, dan 624,94%.

**Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Yang Akan Dilakukan Dengan Penelitian Sebelumnya**

No	Nama	Judul	Rumusan Masalah	Metode	Hasil
3	Mustaqim (2019)	Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Pupuk UREA dan Kapur Terhadap Nilai CBR dan Parameter Kuat Geser Tanahnya	Bagaimana pengaruh penambahan pupuk UREA dan kapur dengan variasi tertentu pada stabilisasi tanah yang telah dilakukan terhadap perubahan nilai CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ) dan parameter kuat geser tanahnya?	Uji CBR dengan variasi campuran 0,5%, 1%, 1,5% untuk pupuk urea dan kapur sebesar 1% yang diperam selama 1, 3, dan 7 hari untuk tanpa rendaman, dan 7hari untuk yang rendaman. Dan melakukan uji triaksial Tipe UU	Untuk CBR <i>Unsoaked</i> dan <i>Soaked</i> dengan peningkatan terbesar yaitu pada Tanah Asli + Kapur 1% + Pupuk UREA 1.5% dengan waktu pemeraman 7 hari. Nilai CBR kadar kapur 1% yaitu sebesar 788,321% dan 466,372%. Sedangkan untuk kuat geser tanah terbesar terdapat pada campuran pupuk UREA 1,5% dengan lama pemeraman 1 hari dengan kenaikan nilai kohesi 472,852%, sedangkan kenaikan nilai kohesi terkecil terdapat pada variasi Tanah Asli +kapur 1% dengan nilai kenaikan kohesi 34,961%.
4	Firdaus (2018)	Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan <i>Magnesium Carbonate</i> Dan Semen Terhadap Nilai CBR dan Potensi Pengembangan	Bagaimana pengaruh penambahan <i>magnesium carbonate</i> dan semen pada tanah lempung terhadap nilai CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ) dan <i>swelling</i> ?	Uji CBR dengan campuran <i>magnesium carbonate</i> 1,5%, dan semen 3%, 5% dan 7%., tanpa rendaman dengan masa peram 1, 3, dan 7 hari dan yang rendaman selama 4 hari.	Hasil campuran <i>magnesium carbonate</i> dan semen yang lebih besar, nilai CBR mengalami peningkatan pada kondisi <i>unsoaked</i> mengalami peningkatan sebesar 43,012% dan pada kondisi <i>soaked</i> mengalami peningkatan sebesar 17,716%. Sama halnya dengan potensi pengembangan semakin besar penambahan kadar campuran, maka tanah mengalami penurunan potensi pengembangan sebesar 98,03% dari tanah asli.

**Lanjutan Tabel 2.3 Perbandingan Penelitian Yang Akan Dilakukan Dengan Penelitian Sebelumnya**

No	Nama	Judul	Rumusan Masalah	Metode	Hasil
5	Nurcholis (2018)	Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Pada Tanah Lempung Dari Desa Gupakwarak Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah	Bagaimana pengaruh penambahan pupuk UREA terhadap parameter kuat geser tanah dengan variasi campuran 1%, 2% dan 3% ?	Metode yang digunakan uji CBR dengan prosentase pupuk urea sebesar 1%, 2% dan 3%, yang dilakukan pemeraman selamam 1, 3, dan 7 hari untuk tanpa rendaman. Uji Geser Langsung	Peningkatan maksimal kohesi tanah 183% dengan penambahan pupuk urea pada variasi 3% pemeraman 7 hari. Sedangkan peningkatan terendah pada pupuk urea dengan variasi 1% setelah diperam 1 hari sebesar 29,13%. Peningkatan nilai sudut geser dalam tertinggi pada campuran pupuk urea dengan variasi 3% masa peram 7 hari yaitu 30,21% menjadi 36,46%. Sedangkan peningkatan terendah terjadi pada pupuk urea dengan variasi 2% masa peram 1 hari yakni dari 30,21% menjadi 31,38%.
6	Penelitian yang akan dilakukan oleh Mahri (2019)	Pengaruh Pencampuran Pupuk Urea Dan Semen Pada Tanah Berbutir Halus Ditinjau Dari Nilai CBR dan Faktor Pengembangannya	Bagaimana pengaruh pencampuran pupuk urea dan semen sebagai bahan stabilisasi dengan variasi campuran yang berbeda ditinjau dari nilai CBR dan <i>swelling factor</i> nya ?	Metode yang digunakan uji CBR tanpa rendaman dan rendaman yang diperam selama 1, 3, 7 dan 28 hari, dengan yang direndam selama 4 hari.	Kenaikan terbesar CBR pada masa pemeraman 28 hari dengan semen 3% dan pupuk urea 1%, sebesar 66,25%. Kenaikan terendah pada peram 1 hari dengan semen 3% dan pupuk urea 1%, yaitu 53,72%. Nilai CBR rendaman kenaikan terbesar pada peram 28 hari kadar semen 3% dan pupuk urea 3% sebesar 698,26%. Kenaikan terendah pada peram 1 hari dengan kadar semen 3% dan pupuk urea 1%, yaitu sebesar 170,97%. Penurunan terbesar campuran semen 3% dan pupuk urea 3% yaitu sebesar 95,21%. Penurunan terendah pada peram 1 hari dengan semen 3% dan pupuk urea 1%, yaitu sebesar 11,47%.

#### 2.4 Perbedaan Dengan Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan tanah berbutir halus yang diambil dari Kecamatan Tepus, Kabupaten Gunung Kidul Provinsi DIY yang dicari batas-batas konsistensinya, kemudian diuji dengan proktor standar untuk mengetahui nilai berat kering maksimum serta kadar air optimum kemudian sampel diuji CBR tidak direndam dan CBR direndam selama 4 hari yang dicatat seberapa *swelling* yang terjadi. Kemudian dilakukan uji kembali pada tanah asli yang distabilisasi dengan pupuk urea dan semen. Pencampuran pupuk urea pada sampel sebesar 1%, 2% dan 3% terhadap berat kering dan penambahan semen sebesar 3% pada sampel tanah yang diperam selama 1 hari, 3 hari dan 7 hari dan 28 hari, yang kemudian akan dibuat perbandingan nilai CBR dan nilai faktor pengembangan sebelum dan sesudah distabilisasi dengan pupuk urea dan semen.

