

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Stabilisasi tanah merupakan proses pencampuran tanah dengan bahan tambahan tertentu ataupun mengerjakan tanah dengan alat bantu tertentu. Stabilisasi tanah pada umumnya bertujuan untuk memperbaiki tanah yang mempunyai daya dukung rendah untuk dapat digunakan sebagai dasar suatu konstruksi. Stabilisasi tanah terbagi menjadi dua jenis yaitu stabilisasi tanah mekanik dan stabilisasi tanah kimiawi.

Stabilisasi tanah mekanik merupakan stabilisasi tanah yang bertujuan untuk mengatur gradasi butiran tanah secara proporsional yang kemudian dilakukan pemadatan menggunakan mesin pemadat untuk mendapatkan kepadatan yang maksimal. Stabilisasi tanah kimiawi merupakan stabilisasi tanah dengan melakukan pencampuran tanah dengan bahan tambah (*additive*). Bahan tambah (*additive*) yang digunakan dalam stabilisasi tanah kimiawi dapat berupa bahan tambah kimia seperti semen, kapur, aspal/bitumen, *cleanset cement*, garam dapur, dan bahan kimia lain, ataupun berupa bahan tambah organik yang lain.

2.2 Stabilisasi Kimiawi Tanah Lempung

Stabilisasi kimiawi tanah lempung dilakukan dengan bahan tambah (*additive*) telah banyak dilakukan dengan jenis bahan tambah, variasi persentase bahan tambah, masa pemeraman, serta aspek tinjau yang berbeda-beda. Pelaksanaan stabilisasi yang berbeda-beda tetapi tujuan utama stabilisasi tanah lempung adalah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah lempung sehingga mempunyai daya dukung yang baik. Contoh-contoh penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut.

2.2.1 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Zat Alkalin

Muhiddin dkk. (2014) melakukan penelitian tentang pengaruh zat aditif alkalin pada tanah stabilisasi semen terhadap nilai CBR. Penelitian tersebut

bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran aditif alkalin terhadap tanah stabilisasi semen terhadap nilai CBR serta mengetahui pengaruh waktu pemeraman aditif alkalin tanah stabilisasi semen terhadap nilai CBR. Penelitian menggunakan campuran zat aditif alkalin sebesar 2% dan semen (2%, 4%, dan 6%). Zat aditif alkalin yang digunakan adalah novocrete yang merupakan mineral bubuk 100% mineral dengan komponen yang terdiri dari alkalin dan alkali tanah pilihan. Novocrete tersusun atas beberapa senyawa dengan susunan senyawa utama kalsium oksida (CaO) dan klorin (Cl). Metode yang digunakan adalah pengujian CBR. Hasil pengujian tanah asli diperoleh nilai CBR sebesar 6,84%. Hasil dari setiap penambahan kadar aditif alkalin 2% dengan 2%, 4%, dan 6% semen nilai CBR mencapai 22,04%, sedangkan hasil dari variasi waktu pemeraman 0 hari sampai 28 hari pada variasi campuran didapatkan nilai CBR maksimum pada variasi campuran tanah asli 2% aditif alkalin dan 6% semen yaitu sebesar 38,95%. Kesimpulan penelitian adalah dengan meningkatnya persentase semen maka semakin meningkat bebannya dan semakin meningkat pula nilai CBR.

2.2.2 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Semen

Eman dkk. (2017) melakukan penelitian tentang korelasi antara tegangan geser dan nilai CBR pada tanah lempung dengan bahan campuran semen. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan kuat geser dan nilai CBR pada tanah lempung yang ada di area Desa Kalawat setelah distabilisasi dengan semen. Penelitian menggunakan campuran semen dengan persentase 0%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Metode yang digunakan adalah pengujian CBR dan pengujian triaksial *unconsolidated undrained*. Hasil pengujian pemadatan didapatkan γ_{dmax} sebesar 1,7 kg/cm³ dan w_{opt} sebesar 23,25% dan dari pengujian CBR rendaman pada campuran 0% semen didapat nilai CBR sebesar 5,6585% dan terus mengalami peningkatan hingga pada campuran 10% sebesar 14,339%. Pengujian triaksial didapat nilai kohesi pada campuran 0% semen sebesar 2,5 t/m² terus mengalami peningkatan hingga pada pencampuran 8% semen sebesar 5,0 t/m² dan kembali turun pada campuran 10% semen menjadi 3,8% t/m², sedangkan untuk nilai geser dalam tanah pada 0% semen nilai ϕ sebesar 16,0° meningkat menjadi ϕ sebesar 25,3° pada campuran 8% semen dan kembali turun pada campuran 10%

semen sebesar 19° . Hasil tegangan geser terus mengalami peningkatan yang awalnya bernilai $3,0216 \text{ t/m}^2$ pada campuran 0% semen menjadi $6,6587 \text{ t/m}^2$ pada campuran 10% semen.

Setyadi (2010) melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tanah Gadong pada stabilisasi tanah lempung Tanon dengan semen (studi kasus kerusakan jalan Desa Jono, Tanon, Sragen). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fisis tanah lempung Tanon setelah dicampur dengan tanah Gadong dan semen serta mengetahui perubahan nilai kuat dukung tanah dan nilai kuat geser tanah lempung Tanon setelah dicampur dengan tanah Gadong dan semen. Penelitian menggunakan campuran semen dengan persentase 0%, 2,5%, 5%, 10%, dan tanah Gadong dengan persentase 5% dan 10%. Metode yang digunakan adalah pengujian CBR dan pengujian geser langsung. Hasil pengujian tanah asli menunjukkan bahwa tanah sampel merupakan tanah anorganik dengan plastisitas tinggi dengan indeks plastisitas 53,4% dan berdasarkan klasifikasi secara umum tidak terjadi perubahan yang signifikan akan tetapi penambahan tanah Gadong dan semen mampu memperbaiki sifat tanah Tanon Sragen. Perubahan sifat tanah dapat dilihat dari penurunan nilai *specific gravity*, kadar air, batas cair, batas susut, indeks plastis, serta batas plastis. Peningkatan nilai CBR dan sudut geser dalam serta kohesi juga terjadi pada penelitian ini. Kesimpulan dari penelitian adalah perbaikan sifat fisis dan mekanis pada campuran tanah dengan tanah Gadong (5%) dan semen (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%) lebih baik daripada campuran tanah dengan tanah Gadong (10%) dan semen (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%).

Pirmadona dkk. (2015) melakukan penelitian tentang stabilisasi tanah plastisitas rendah dengan semen. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan semen OPC dan semen PPC terhadap nilai CBR, nilai UCS, dan nilai IP. Persentase semen yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, dan 20% untuk setiap jenis semen OPC dan semen PPC. Metode yang digunakan adalah pengujian CBR, pengujian UCS, dan pengujian IP. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kadar semen baik OPC dan PPC maka nilai indeks plastisitas menurun yang kemudian diikuti dengan penurunan potensi pengembangan tanah, nilai CBR semakin meningkat seiring bertambahnya

kadar semen dengan kenaikan 347,1% dengan 10% OPC dan 173,6% dengan 10% PPC, serta nilai UCS semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar semen dimana nilai UCS tanah dengan 20% OPC lebih besar daripada nilai UCS tanah dengan 20% PPC yaitu sebesar 6,2 MPa dan 2,6 MPa.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Perbandingan beberapa penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu				Penelitian yang dilakukan
Peneliti	Muhiddin dkk.	Eman dkk.	Setyadi	Pirmadona dkk.	Yuda
Tahun	2014	2017	2010	2015	2018
Judul Penelitian	Pengaruh Zat Aditif Alkalin Pada Tanah Stabilisasi Semen Terhadap Nilai CBR	Korelasi Antara Tegangan Geser Dan Nilai CBR Pada Tanah Lempung Dengan Bahan Campuran Semen	Pengaruh Penambahan Tanah Gadong Pada Stabilisasi Tanah Lempung Tanon Dengan Semen (Studi Kasus Kerusakan Jalan Desa Jono, Tanon, Sragen)	Stabilitas Tanah Plastisitas Rendah Dengan Semen	Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan <i>Magnesium Carbonat</i> ($MgCO_3$) dan Semen Portland terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Indeks Plastisitas Tanah
Tujuan Penelitian	Mengetahui pengaruh variasi campuran aditif alkalin terhadap tanah stabilisasi semen terhadap nilai CBR serta mengetahui pengaruh waktu pemeraman aditif alkalin tanah stabilisasi semen terhadap nilai CBR.	Mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan kuat geser dan nilai CBR pada tanah lempung yang ada di area Desa Kalawat setelah distabilisasi dengan semen.	Mengetahui perubahan sifat fisis tanah lempung Tanon setelah dicampur dengan tanah Gadong dan semen serta mengetahui perubahan nilai kuat dukung tanah dan nilai kuat geser tanah lempung Tanon setelah dicampur dengan tanah Gadong dan semen.	Mengetahui pengaruh penambahan semen OPC dan semen PPC terhadap nilai CBR, nilai UCS, dan nilai IP	Mengetahui sifat fisik dan sifat mekanik sampel tanah Desa Gunungcondong, Kec. Bruno, Kab. Purworejo, Prov. Jawa Tengah serta mengetahui pengaruh penambahan magnesium karbonat ($MgCO_3$) dan semen portland dengan variasi tertentu pada stabilisasi sampel tanah terhadap parameter kuat geser tanah dan indeks plastisitas tanah.
Parameter yang Diuji	Nilai CBR	Nilai CBR dan kuat geser tanah (kohesi dan sudut geser dalam)	Nilai CBR dan kuat geser tanah (kohesi dan sudut geser dalam)	Nilai CBR, UCS, dan IP	Kuat geser tanah (kohesi dan sudut geser dalam) dan indeks plastisitas tanah
Metode Penelitian	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) di laboratorium.	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) dan pengujian triaksial UU di laboratorium.	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) dan pengujian geser langsung (<i>direct shear test</i>) di laboratorium.	Pengujian CBR, pengujian UCS, dan pengujian indeks plastisitas.	Pengujian indeks plastisitas tanah, pengujian geser langsung (<i>direct shear test</i>), dan pengujian triaksial UU di laboratorium.

Sumber: Muhiddin dkk. (2014), Eman dkk. (2017), Setyadi (2010), Pirmadona dkk. (2015)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Penelitian Terdahulu					Penelitian yang dilakukan
Peneliti	Muhiddin dkk.	Eman dkk.	Setyadi	Pirmadona dkk.	Yuda
Tahun	2014	2017	2010	2015	2018
Hasil Penelitian	<p>Hasil pengujian tanah asli diperoleh nilai CBR sebesar 6,84%. Hasil dari setiap penambahan kadar aditif alkalin 2% dengan 2%, 4%, dan 6% semen nilai CBR mencappai 22,04%, sedangkan hasil dari variasi waktu pemeraman 0 hari sampai 28 hari pada variasi campuran didapatkan nilai CBR maksimum pada variasi campuran tanah asli 2% aditif alkalin dan 6% semen yaitu sebesar 38,95%. Kesimpulan penelitian adalah dengan meningkatkan persentase semen maka semakin meningkat bebannya dan semakin meningkat pula nilai CBR.</p>	<p>Hasil pengujian pemadatan didapatkan γ_{dmax} sebesar 1,7 kg/cm³ dan w_{opt} sebesar 23,25% dan dari pengujian CBR rendaman pada campuran 0% semen didapat nilai CBR sebesar 5,6585% dan terus mengalami peningkatan hingga pada campuran 10% sebesar 14,339%. Pengujian triaksial didapat nilai kohesi pada campuran 0% semen sebesar 2,5 t/m² terus mengalami peningkatan hingga pada pencampuran 8% semen sebesar 5,0 t/m² dan kembali turun pada campuran 10% semen menjadi 3,8% t/m², sedangkan untuk nilai geser dalam tanah pada 0% semen nilai ϕ sebesar 16,0° meningkat menjadi ϕ sebesar 25,3° pada campuran 8% semen dan kembali turun pada campuran 10% semen sebesar 19°. Hasil tegangan geser terus mengalami peningkatan yang</p>	<p>Hasil pengujian tanah asli menunjukkan bahwa tanah sampel merupakan tanah anorganik dengan plastisitas tinggi dengan indeksi plastisitas 53,4% dan berdasarkan klasifikasi secara umum tidak terjadi perubahan yang signifikan akan tetapi penambahan tanah Gadong dan semen mampu memperbaiki sifat tanah Tanon Sragen. Perubahan sifat tanah dapat dilihat dari penurunan nilai <i>specific gravity</i>, kadar air, batas cair, batas susut, indeks plastis, serta batas plastis. Peningkatan nilai CBR dan sudut geser dalam serta kohesi juga terjadi pada penelitian ini. Kesimpulan dari penelitian adalah perbaikan sifat fisis dan mekanis pada campuran tanah dengan tanah Gadong (5%) dan semen (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%) lebih baik daripada campuran tanah</p>	<p>Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kadar semen baik OPC dan PPC maka nilai indeks plastisitas menurun yang kemudian diikuti dengan penurunan potensi pengembangan tanah, nilai CBR semakin meningkat seiring bertambahnya kadar semen dengan kenaikan 347,1% dengan 10% OPC dan 173,6% dengan 10% PPC, serta nilai UCS semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar semen dimana nilai UCS tanah dengan 20% OPC lebih besar daripada nilai UCS tanah dengan 20% PPC yaitu sebesar 6,2 MPa dan 2,6 MPa.</p>	<p>Nilai kohesi mengalami peningkatan sebesar 132,598% dari kohesi tanah asli sebesar 0,743 kg/cm² menjadi 1,729 kg/cm² pada variasi tanah asli dengan 1,5% <i>MgCO₃</i> dan 7% semen portland dengan pemeraman 7 hari. Nilai sudut geser dalam tanah asli sebesar 36,107° menjadi 51,485° pada variasi tanah asli dengan 1,5% <i>MgCO₃</i> dan 7% semen portland dengan pemeraman 7 hari. Nilai indeks plastisitas mengalami penurunan sebesar 26,892% dari indeks plastisitas tanah asli sebesar 31,140% menjadi 24,540% dan mengurangi potensi pengembangan tinggi menjadi potensi pengembangan sedang pada variasi tanah asli dengan 1,5% <i>MgCO₃</i> dan 7% semen portland dengan pemeraman 3 hari. Penambahan persentase semen portland semakin besar dapat meningkatkan nilai kohesi dan sudut geser</p>

Sumber: Muhiddin dkk. (2014), Eman dkk. (2017), Setyadi (2010), Pirmadona dkk. (2015)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Penelitian Terdahulu					Penelitian yang dilakukan
Peneliti	Muhiddin dkk.	Eman dkk.	Setyadi	Pirmadona dkk.	Yuda
Tahun	2014	2017	2010	2015	2018
Hasil Penelitian		awalnya bernilai 3,0216 t/m ² pada campuran 0% semen menjadi 6,6587 t/m ² pada campuran 10% semen.	dengan tanah Gadong (10%) dan semen (0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%).		dalam serta menurunkan indeks plastisitas dan mengurangi potensi pengembangan pada sampel tanah asli yang mengandung 1,5% MgCO ₃ seiring dengan lamanya pemeraman.

Sumber: Muhiddin dkk. (2014), Eman dkk. (2017), Setyadi (2010), Pirmadona dkk. (2015)

2.4 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Dilakukan

Perbedaan penelitian Tugas Akhir yang dilakukan dengan penelitian terdahulu adalah sampel tanah yang digunakan berasal dari Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Bahan tambah yang digunakan adalah magnesium karbonat ($MgCO_3$) dan semen portland dengan presentase magnesium karbonat ($MgCO_3$) sebesar 1,5% dan semen portland sebesar 3%, 5%, dan 7%. Masa pemeraman yang digunakan adalah 1 hari, 3 hari, dan 7 hari untuk pengujian parameter kuat geser tanah serta 1 hari dan 3 hari untuk pengujian indeks plastisitas. Parameter yang diuji dalam penelitian Tugas Akhir adalah kuat geser tanah dan indeks plastisitas tanah.