JILMATEKS
JURNAL ILMIAH MAHASISWA TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA

Volume 3 Nomor 2 April 2021
E-ISSN: 2655-7266
https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/JILMATEKS

Perubahan Parameter Kuat Geser Langsung pada Tanah Lempung dengan Pemberian Semen dan Kapur

Zulfikar Ahmad[1], Rahmi Ranalia[2], Arifuddin Karim[3], Muliadi Aminuddin[4], Mukti Maruddin[5]

[1,2,3,4,5)]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: [1)]zulfikarahmad06@gmail.com; [2)]rahmiranalia98@gmail.com; [3)]arifuddin.karim@umi.ac.id;
[4)]muliadi.aminuddin@umi.ac.id; [5)]mukti.mukti@umi.ac.id

ABSTRAK

Parameter kuat geser terdiri atas 2 pada tanah, yaitu (c') kohesi dan (φ) sudut geser. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui perubahan parameter kuat geser tanah pada tanah lempung dengan pemberian semen dan kapur. Dengan adanya pemberian kapur (5%, 10%, 15%) dan semen (3%,6%,9%) terhadap berat kering tanah. Selanjutnya diuji dengan menggunakan alat kuat geser untuk melihat perubahan parameter kuat geser langsung, tanah pada kondisi awal kohesinya sebesar 0,067 kg/cm² setelah adanya pemberian semen dengan persentase 3% mengalami penurunan pada sudut geser campuran semen 0,049 kg/cm² dan untuk persentase 6% dan 9% menurun sebesar 0,036 kg/cm². Untuk kohesi tanah dengan adanya pemberian kapur yang mulanya sebesar 0,067 kg/cm² pada kondisi awal setelah diberi kapur dengan persentase 5% meningkat menjadi 0,350 kg/cm², untuk persentase 10% menjadi 0,490 kg/cm², dan untuk persentase 10% menjadi 0,900 kg/cm². Dapat dilihat juga untuk sudut geser dalam dengan pemberian semen pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi semen dengan persentase 3% mengalami kenaikan sebesar 18,340°, untuk persentase 6% meningkat sebesar 23,310° dan persentase 9% meningkat sebesar 26,440°. Sudut geser dalam untuk pemberian kapur pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi kapur dengan persentase 5% mengalami kenaikan sebesar 20,030°, untuk persentase 10% meningkat sebesar 21,690°, dan persentase 15% meningkat sebesar 23,310°.

Kata Kunci: Stabilisasi, semen, kapur, kuat geser langsung

ABSTRACT

Shear strength parameters consist of 2 on the soil, namely (c ') cohesion and (φ) the angle of shear. The purpose of this study was to determine changes in soil shear strength parameters in clay soil by giving cement and lime. With the provision of lime (5%, 10%, 15%) and cement (3%, 6%, 9%) to the dry weight of the soil. Furthermore, tested using a shear strength tool to see changes in direct shear strength parameters, the soil in the initial condition of the cohesion is 0.067 kg / cm² after giving cement with a percentage of 3% experiencing a decrease in the shear angle of the cement mixture 0.049 kg / cm² and for a percentage of 6% and 9% decreased by 0.036 kg / cm². For soil cohesion with the provision of lime which initially was 0.067 kg / cm² in the initial conditions after being given lime with a percentage of 5% increased to 0.350 kg / cm², for a percentage of 10% to 0.490 kg / cm², and for a percentage of 10% to 0.900 kg / cm². It can also be seen that the internal shear angle with cement application in the initial conditions is 11,250 ° after being given cement with a percentage of 3%, an increase of 18.340 °, for a percentage of 6% an increase of 23.310 ° and a percentage of 9% an increase of 26.440 ° The inner shear angle for lime application in the initial conditions is 11,250 ° after being given lime with a percentage of 5%, an increase of 20.030 °, for a percentage of 10% an increase of 21.690 °, and a percentage of 15% an increase of 23.310 °.

Keywords: Stabilization, cement, lime, direct shear strength

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Tanah memiliki sifat kuat geser, Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Parameter kuat geser terdiri atas 2 pada tanah, yaitu (c') cohesi dan (φ) sudut geser. Fungsi tanah sebagai pondasi, maka dari itu perlu membutuhkan tanah yang normal. Sehingga apabila ada tanah yang tidak normal, hingga bisa menerapkan stabilisasi.

Tanah lempung memiliki kuat geser yang rendah, hingga konstruksi di atasnya dapat alami kehancuran. Sifat yang paling khas yang dimiliki oleh tanah lempung adalah sangat peka terhadap perubahan kadar air. Pada kadar air lebih tinggi lempung bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak dan pada kondisi kering tanah lempung akan keras. Tujuan stabilisasi yaitu adalah suatu usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat –sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu dalam penelitian ini parameter yang kami tinjau yaitu (c') cohesi dan (φ) sudut geser.

Terdapat sebagian metode stabilisasi tanah yang bisa dicoba salah satunya meningkatkan bahan kimia, antara lain yaitu dengan meningkatkan semen serta kapur. Semen serta kapur merupakan sesuatu bahan yang dipakai bahan bangunan. Semen serta kapur memiliki zat yang sanggup menetralisir watak kembang susut dan tingkatkan kekuatan serta energi dukung tanah paling utama pada tanah lempung. Banyak peneliti yang telah menguji stabilisasi tanah dengan menggunakan semen dan kapur, namun tidak tegas dalam pengelompkan jenis tanah dan penetappan parameter – parameter penunjang lainnya, seperti kadar air dan kerapatan tanah atau (γ) dan berdasarkan penelitian terdahulu, persentase semen yang digunakan dalam stabilisasi tertinggi yaitu 8% dan untuk kapur perserntase maksimum yaitu 12%. Bersumber pada penjelasan ini sehingga penulis tertarik buat melaksanakan riset tentang stabilisasi tanah dengan pemberian bahan kimia semen dan kapur pada tanah lempung terlebih spesial pada pengaruh terhadap kuat geser tanah. Salah satu cara untuk mengetahui kuat geser tanah dapat di uji dengan menggunakan alat *Direct shear test* di laboratorium.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian semen dan kapur terhadap tanah lempung
Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah :
Mendapatkan nilai parameter kuat geser langsung, yaitu kohesi (C) dan sudut geser ϕ pada tanah lempung yang diberi semen dan kapur.

2. Metode Penelitian

Dalam pengujian ini digunakan tanah lempung dengan dua jenis pengujian, yaitu pengujian fisik dan pengujian secara mekanik. Adapun pengujian secara fisik antara lain:

a. Analisa saringan
b. Kadar air
c. Berat volume
d. Berat jenis
e. Batas - batas konsistensi tanah *(Atterberg Limit)*

Sedangkan untuk pengujian contoh tanah secara mekanik adalah *Direct Shear Test.*
Contoh tanah yang akan diuji adalah akan diuji jenis tanah lempung. Tanah tersebut dicampur dengan bahan semen dengan komposisi 3%, 6%, dan 9% Dan kapur dengan komposisi 5%, 10%, 15% .

2.1 Pembuatan Benda Uji

Tanah yang telah diuji kondisi normalnya, menghasilkan kerapatan tanah asli dan dari hasil kerapatan ini dapat kita tentukan persentase bahan campuran untuk dicampurkan. Tanah yang telah dikeringkan sebelumya, dicampur kapur atau semen dengan persentase yang telah rencanakan, dengan menggunakan pisau spatula, yang dicampur dengan baik dan kemudian tambahkan air sesuai kadar air natural.

setelah campuran tanah, kapur atau semen dan air tercampur dengan baik, cetak sampel ke dalam cincin *Direct Shear* dari satu arah, lapis demi lapis sampai penuh dan diratakan dengan menggunakan pisau spatula. Selanjutnya tanah yang berada dalam cincin *Direct shear* dikeluarkan menggunakan alat *extruder*. Perlu diperhatikan dalam pembuatan benda uji haruslah diperhatikan konsistensi dari benda uji, dimana pada saat benda uji dikeluarkan dari cetakan, benda uji tersebut tidak mengalami perubahan bentuk.

2.2 Pengujian Benda Uji

Pengujian benda uji dilakukan dengan percobaan kuat geser langsung (Direct shear). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kuat geser tanah dalam keadaan buatan (remolding). Pengujian dilakukan pada semua sample yang telah dicampurkan dengan semen atau kapur dengan variasi persentase bahan yaitu semen 3%,6%, dan 9% dan kapur 5%, 10%, 15%. Benda uji yang telah disiapkan, terlebih dahulu ditimbang kemudian atur benda uji pada mesin Direct Shear agar benda uji mengalami penekanan yang sempurna. Penekanan dan pembacaan pada dial deformasi dilakukan pada interval 0,25. Jadi, dari tiap pergerakan 0.25, 0.5, 0.75, 1 dan 1.25 dan seterusnya hingga benda uji mengalami keruntuhan atau turunnya pembacaan pada dial deformasi dan pembacaan dinyatakan berhenti.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa dari sifat fisis dan sifat mekanis terhadap tanah lempung pada parameter kuat geser, ada beberapa hal yang dapat dibahas antara lain:

3.1 Hasil Analisa Sifat Fisik dan Mekanis

Tabel 1 Analisa dengan berbagai persentase semen

No.	Jenis Kegiatan	Sat	Persentase Semen			
			0%	3%	6%	9%
1	Kadar Air	%	45,000	44,081	43,346	42,213
2	Berat Volume	gr/cm³	1,5	1,5	1,5	1,5
3	Berat Volume Kering	gr/cm³	1,037	1,041	1,046	1,055
5	Cohesi	kg/cm³	0,067	0,049	0,036	0,036
6	Sudut Geser	°	11,250	18,340	23,310	26,440

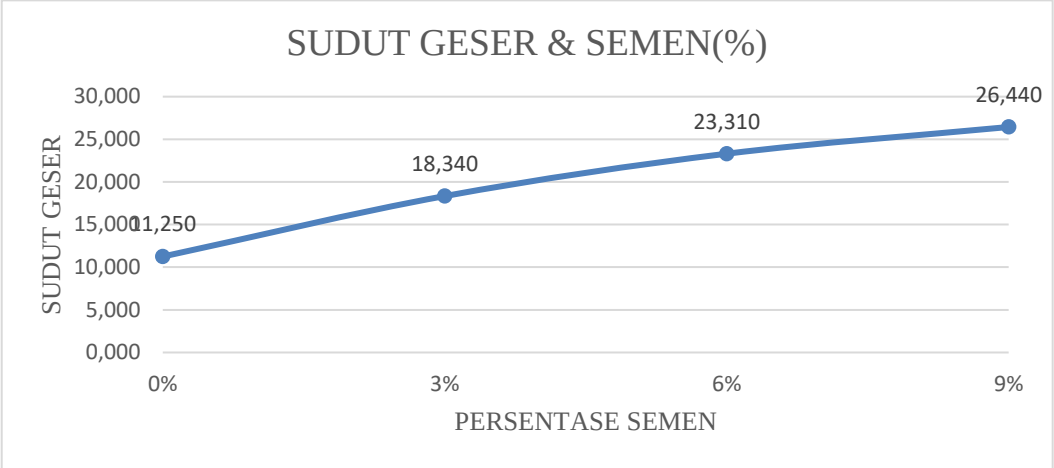
Tabel 2 Analisa dengan berbagai persentase kapur

No.	Jenis Kegiatan	Sat	Persentase Kapur			
			0%	5%	10%	15%
1	Kadar Air	%	41,663	43,062	42,424	41,266
2	Berat Volume	gr/cm³	1,5	1,5	1,5	1,5
3	Berat Volume Kering	gr/cm³	1,071	1,048	1,053	1,062
4	Cohesi	kg/cm³	0,067	0,350	0,490	0,900
5	Sudut Geser	°	11,250	20,030	21,690	23,310

Dari tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa kohesi tanah pada kondisi awal kohesinya sebesar 0,067 kg/cm² setelah adanya pemberian semen dengan persentase 3% mengalami penurunan menjadi 0,049 kg/cm² dan untuk persentase 6% dan 9% menurun sebesar 0,036 kg/cm².Untuk kohesi tanah dengan adanya pemberian kapur yang mulanya sebesar 0,067 kg/cm² pada kondisi awal setelah diberi kapur dengan persentase 5% meningkat menjadi 0,350 kg/cm², untuk persentase 10% menjadi 0,490 kg/cm², dan

untuk persentase 10% menjadi 0,900 kg/cm².Berrdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat juga untuk sudut geser dalam dengan pemberian semen pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi semen dengan persentase 3% mengalami kenaikan sebesar 18,340°, untuk persentase 6% meningkat sebesar 23,310° dan persentase 9% meningkat sebesar 26,440°.Sudut geser dalam untuk pemberian kapur pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi kapur dengan persentase 5% mengalami kenaikan sebesar 20,030°, untuk persesentase 10% meningkat sebesar 21,690°, dan persentase 15% meningkat sebesar 23,310°.

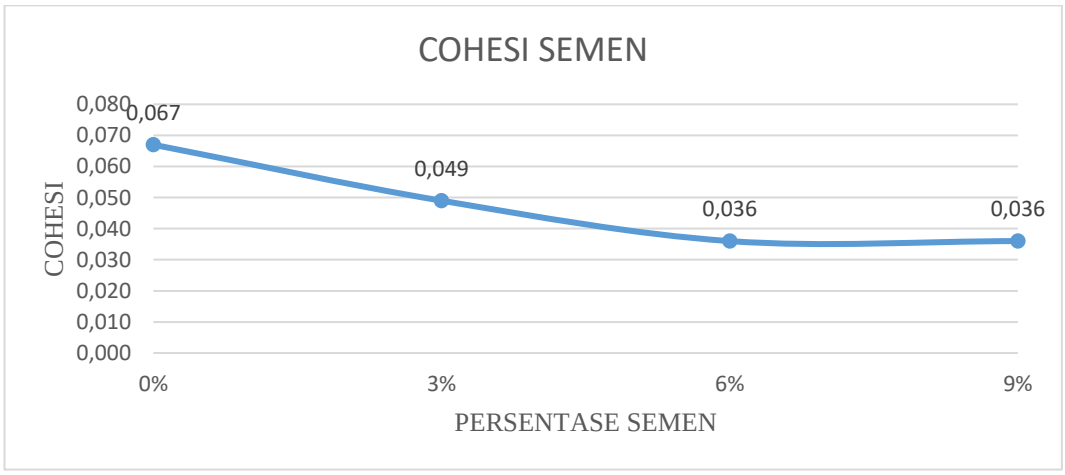
3.2 Perubahan sudut geser terhadap persentase campuran semen



Gambar 1 Hubungan sudut geser dan persentase kadar semen

Berdasarkan Gambar 1 pada hubungan sudut geser dengan persentase semen pada kondisi natural sebelum adanya pemberian semen nilai sudut geser dalam sebesar 11,250°, setelah adanya pemberian semen dengan persentase 3% mengalami kenaikan sebesar 18,340°, kemudian meningkat pada persentase 6% sebesar 23,310°, dan untuk persentase 9% meningkat sebesar 26,440° hal ini disebabkan karena perubahan sifat dari lunak menjadi kaku sehingga meningkatkan sudut geser dalam.

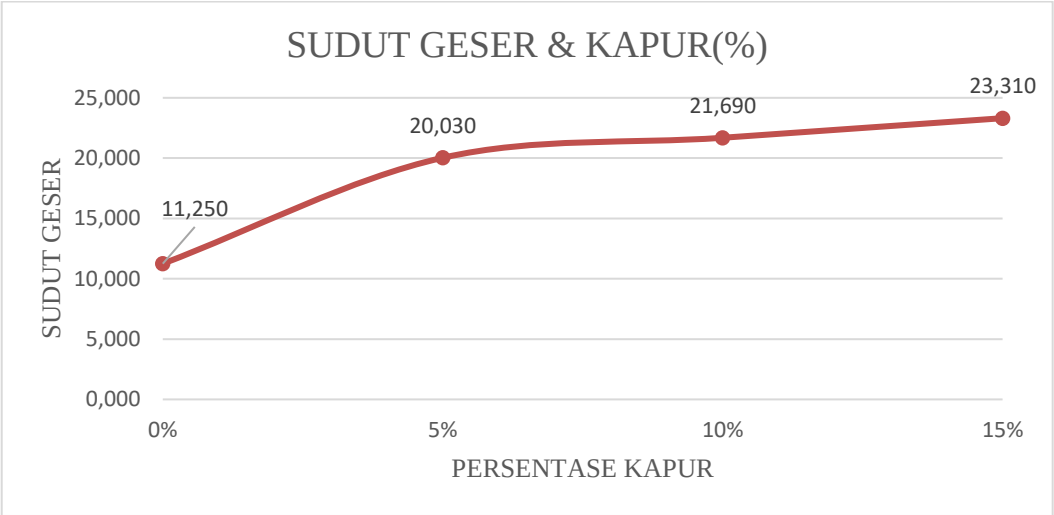
3.3 Hubungan Cohesi dan Persentase Campuran Semen



Gambar 2 Hubungan cohesi dan persentase campuran semen

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan semen dan kapur yang semakin meningkat. Pada kondisi natural 0,067 mengalami peningkatan nilai cohesi pada persentase semen (3%, 6%, 9%) nilai cohesi sebesar (0,067 Kg/cm2, 0,117 kg/cm2, 0,121 Kg/cm2).

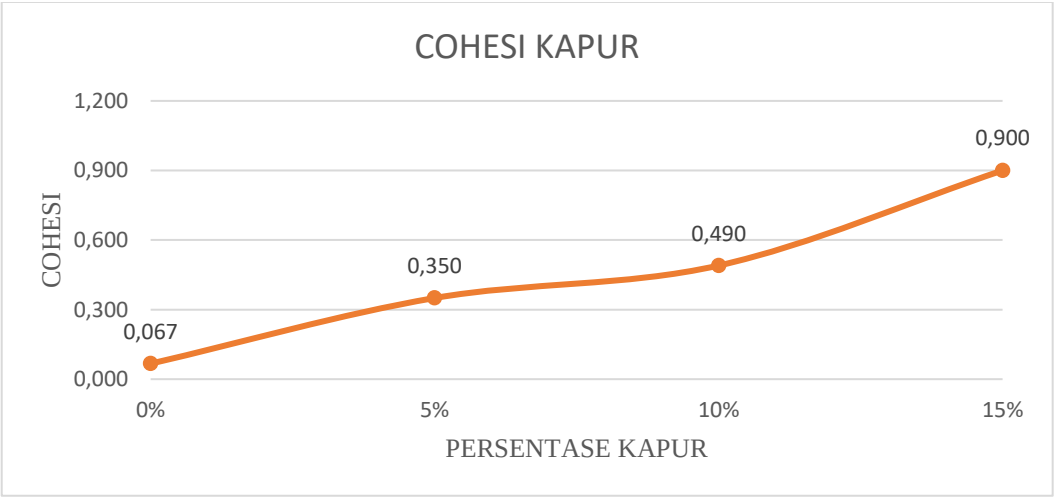
3.4 Perubahan sudut geser terhadap persentase campuran semen



Gambar 3 Hubungan sudut geser dan persentase kadar kapur

Berdasarkan Gambar 3 pada hubungan sudut geser dan persentase kapur menunjukan bahwa dengan terdapatnya peningkatan kapur yang terus menjadi besar, hingga nilai sudut geser terus menjadi bertambah, nilai sudut geser pada keadaan alami sebesar 11,250° setelah diberi kapur dengan persentase 5% meningkat sebesar 20,030°, untuk persentase 10% sebesar 21,690°, dan persentase 15% sebesar 23,310° hal ini disebabkan karena dengan adanya penambahan kapur pada tanah lempung maka terjadi perubahan sifat dari lunak menjadi kaku sehingga sudut geser dalam meningkat.

3.5 Hubungan Cohesi dan Persntase Campuran Kapur



Gambar 4 Hubungan sudut geser dan persentase kadar kapur

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan semen dan kapur yang semakin meningkat. Pada kondisi natural 0,067 mengalami peningkatan nilai cohesi Persentase kapur (5%, 10%, 15%) nilai cohesi sebesar (0,350 Kg/cm^2, 0,490 Kg/cm^2, 0,900 Kg/cm^2).kenaikan sebesar 18,340°, untuk persentase 6% meningkat sebesar 23,310° dan persentase 9% meningkat sebesar 26,440°. Sudut geser dalam untuk pemberian kapur pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi kapur dengan persentase 5% mengalami kenaikan sebesar 20,030°, untuk persesentase 10% meningkat sebesar 21,690°, dan persentase 15% meningkat sebesar 23,310°.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka kami sebagai penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Kohesi tanah pada kondisi awal kohesinya sebesar 0,067 kg/cm² setelah adanya pemberian semen dengan persentase 3% mengalami penurunan menjadi 0,049 kg/cm² dan untuk persentase 6% dan 9% menurun sebesar 0,036 kg/cm². Untuk kohesi tanah dengan adanya pemberian kapur yang mulanya sebesar 0,067 kg/cm² pada kondisi awal setelah diberi kapur dengan persentase 5% meningkat menjadi 0,350 kg/cm², untuk persentase 10% menjadi 0,490 kg/cm², dan untuk persentase 10% menjadi 0,900 kg/cm².
2. Berdasarkan tabel 1 dan 2 di atas dapat dilihat juga untuk sudut geser dalam dengan pemberian semen pada kondisi awal yaitu 11,250° setelah diberi semen dengan persentase 3%.

4.2 Saran

Stabilisasi kimiawi dapat memberikan peningkatan kapasitas daya dukung tanah, namun dalam pemilihannya harus berhati-hati, karena tidak semua tindakan stabilisasi kimia mampu memperbaiki atau meningkatkan sasaran dari stabilisasi tersebut. Pada stabilisasi dengan menggunakan bahan semen, cepat mengalami perubahan sifat pada tanah yang mengakibatkan naiknya angka sudut geser, demikian pula pada stabilisasi menggunakan bahan kapur dapat meningkatkan nilai kohesi, akan tetapi sifat kapur mampu menyerap air lebih banyak sehingga memperbesar porositas Oleh karena itu penulis menyarankan penggunaan semen atau kapur dikondisikan dengan kemampuan perencana dalam mendesain suatu bangunan sipil yang memerlukan stabilisasi.

Daftar Pustaka

Adha, I. (2011). Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Metoda Stabilisasi Tanah Semen. *Jurnal Rekayasa*, *15*(1), 33–40.

Bowles, J. E. (1976). *Physical and Geotechnical Properties of Soil* (B.J. Clark, FrankJ. Cerra (ed.)). McGraww-Hill.

Cut Nuri Badariah, Nasrul, Y. H. (2017). *Pengaruh Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Sehingga tujuan penelitian ini adalah mengetahui jenis tanah lempung Tarutung Sibolga Km . 11 berdasarkan sistem klasifikasi*. *3*, 1–7.

Haras, M., E, T. A., & Legrans, R. R. I. (2017). Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Melisa Haras , Turangan A . E ., Roski R . I . Legrans. *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi ABSTRAK*, *15*(67), 77–86.

Hardiyatmo, hary christady. (2002). Mekanika Tanah 1. In *Mekanika Tanah 1* (Ketiga). Gadjah Mada University Press.

Hardiyatmo, hary christady. (2017). *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press.

Melisa Haras, Arens Emilie Turangan, R.

R. I. L. (2017). *Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung*. *15*.

Nuri, B. C., Nasrul, & Yudha, H. (2012). Perbaikan Tanah Dasar Jalan Raya dengan Penambahan Kapur. *Jurnal Rancang Sipil*, *1*(1), 57–68. https://www.academia.edu/download/49870841/7._Perbaikan_Tanah_Dasar_Jalan_Raya_Dengan_Penambahan_Kapur.pdf