

## PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DIDERAH PERUMAHAN KATE-KATE DESA HUNUT

Samsudin Lollialang<sup>1</sup>, Hamkah<sup>2</sup>, Henriette Dorothy Titaley<sup>3</sup>

[samsudinlollialang@gmail.com](mailto:samsudinlollialang@gmail.com)<sup>1</sup>, [hamkah27@yahoo.co.id](mailto:hamkah27@yahoo.co.id)<sup>2</sup>, [titaleyhenriette@gmail.com](mailto:titaleyhenriette@gmail.com)<sup>3</sup>

Politeknik Negeri Ambon

### ABSTRAK

Tanah lempung merupakan material tanah dengan kualitas yang rendah karena kemampuan daya dukungnya yang rendah dan termasuk jenis tanah yang kohesif. Pemilihan bahan tambahan tergantung dari sifat tanah yang ingin diperbaiki bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serbuk kaca. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan salah satu upaya dalam meningkatkan daya dukung tanah lempung yaitu pada nilai CBR dengan menambahkan serbuk kaca. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik tanah lempung pada ruas jalan perumahan Kate-kate desa Hunut berdasarkan sifat fisik dan mekanik dan Menganalisis besar nilai CBR tanah setelah dilakukan stabilisasi dengan serbuk kaca sebagai bahan tambah. Metode yang dalam penelitian ini adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). Dari hasil penelitian ini dapat diketahui jenis tanah dilokasi tersebut adalah tanah dengan SC yaitu Pasir berlempung atau campuran pasir lempung yang diperoleh melalui system USCS dan berdasarkan klasifikasi AASHTO dikelompokkan klasifikasi A-7-6 . Nilai CBR yang diperoleh dengan presentase 4% 01 inc sebesar 3,6672 dan 0,2 inc sebesar 5,8251, dan untuk CBR dengan Presentase 8% untuk 0,1inc 3,8573 dan 0,2 inc sebesar 6,3058 dan di akhiri dengan CBR presentase 12% 0,1inc sebesar 4,2263 dan untuk 0,2 inc sebesar 6,3841.

**Kata Kunci :** stabilisasi tanah, serbuk kaca, nilai CBR.

### ABSTRACT

*Clay is a low-quality soil material due to its low bearing capacity and is a cohesive soil type. The selection of additional materials depends on the nature of the soil to be improved, the material used in this study is glass powder. Through this research, it is expected to provide one of the efforts in improving the bearing capacity of clay soil, namely the CBR value by adding glass powder. The purpose of this research is to identify the characteristics of clay soil on the Kate-kate residential road section of Hunut village based on physical and mechanical properties and to analyze the CBR value of the soil after stabilization with glass powder as an added material. The method in this research is the Indonesian National Standard (SNI). From the results of this study, it can be known that the type of soil in the location is soil with SC, namely clayey sand or clayey sand mixture obtained through the USCS system and based on the AASHTO classification grouped as A-7-6 classification. The CBR value was obtained with a percentage of 4% 01 inc of 3.6672 and 0.2 inc of 5.8251, and for CBR with a percentage of 8% for 0.1inc of 3.8573 and 0.2 inc of 6.3058 and ended with a CBR percentage of 12% 0.1inc of 4.2263 and for 0.2 inc of 6.3841.*

**Keywords:** soil stabilization, glass powder, CBR value

### PENDAHULUAN

Pada konstruksi jalan yang perlu diperhatikan adalah menstabilisasikan jalan. Tanah memiliki karakteristik yang berbeda sehingga memerlukan penenangan yang berbeda pula. Penanganan tersebut bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah asli sehingga tanah dapat dipergunakan untuk pembuatan jalan. Perbaikan tanah dasar(subgrade) yang mempunyai kadar air yang besar yaitu dengan menambahkan bahan campuran (additive) sehingga tanah

dasar mempunyai daya dukung yang baik dalam konstruksi jalan. Untuk konstruksi jalan itu sendiri, perlakuan yang biasa dilakukan adalah stabilisasi tanah dengan menambahkan material atau bahan tambahan untuk dicampurkan ke tanah dasar. Penambahan bahan tambahan ini bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang tadinya tergolong buruk agar dapat memenuhi syarat-syarat teknis tertentu.

Tanah lempung merupakan material tanah dengan kualitas yang rendah karena kemampuan daya dukungnya yang rendah dan termasuk jenis tanah yang kohesif. Tanah lempung juga memiliki kekuatan geser yang buruk yang dapat mengakibatkan beban yang berada diatas tanah semakin terbatas dan memiliki kembang susut yang tinggi. Tanah lempung dapat mengembang dan menyusut dengan mudah yang disebabkan oleh perubahan kadar air, hal tersebut menjadikan tanah lempung kurang stabil untuk digunakan.

Pemilihan bahan tambahan tergantung dari sifat tanah yang ingin diperbaiki. Pada penelitian ini, parameter yang ingin diketahui yaitu karakteristik tanah dan nilai CBR nya. Dengan mempertimbangkan penelitian terdahulu, maka bahan yang dipilih yaitu serbuk kaca. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca pada konsistensi tanah serta nilai CBR nya. Pada penelitian ini bahan tambah yang digunakan yaitu serbuk kaca. Mengingat kaca adalah bahan yang mudah didapatkan, kaca sendiri merupakan material padat yang bening atau transparan(tembus pandang) dan biasanya rapuh. Selama berabad-abad kaca yang paling banyak digunakan yaitu kaca jendela dan kaca gelas minuman dibelahan dunia manapun. Kaca dibuat 75% silicon dioksida( $\text{SiO}_2$ ), plus  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$  dan beberapa zat tambahan. Penggunaan kaca sebagai bahan additive dalam stabilisasi tanah akan menjadi pilihan tambahan dalam upaya pengurangan limbah kaca.

## **METODOLOGI**

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan sampel penelitian direncanakan di Ruas Jalan Perumahan Kate-Kate Desa Hunut, Kec. Baguala, Kota Ambon.



Gambar 1 : Letak Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps 2023

### **Penyiapan Bahan Dan Pengujian**

Penelitian dimulai dengan proses penyediaan material dan pengecekan peralatan yang digunakan. Material yang disiapkan meliputi tanah lempung, dan serbuk kaca. Gambar 1 menunjukkan lokasi asal Tanah Lempung, dan Gambar 2 menunjukkan proses pengujian terhadap Serbuk Kaca dan Tanah Lempung.

Pengujian yang dilakukan terdiri atas:

1. analisis saringan terhadap tanah lempung dan serbuk kaca. sesuai dengan SNI ASTM

C136:2012

2. pengujian atterberg limit sesuai dengan SNI SNI 1967:2008
3. pengujian kepadatan tanah sesuai dengan SNI 1742:2008
4. uji CBR sesuai dengan SNI 1742:2008

berikut ini adalah beberapa tahapan dalam proses pembuatan CBR



Gambar 2 Proses pengujian analisis saringan terhadap tanah lempung, serbuk kaca dan atterberg limit



Gambar 3 Proses pengujian kepadatan tanah dan Uji CBR

### Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang dilakukan dilaboratorium uji bahan (tanah) karena data yang diperoleh nantinya berupa angka yang akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data.

Data tersebut meliputi :

1. Pengujian kadar air
2. Berat jenis
3. Analisa saringan
4. Berat volume
5. Atterberg limit
6. Pemasakan
7. Uji CBR

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian CBR

Uji CBR. Pada pengujian CBR ini, hanya dilakukan dengan 1 kondisi, yaitu tidak direndam (*unsoekad*), pengujian CBR hanya dilakukan dengan 1 hari pemeraman saja. Tujuan dari tidak direndam untuk menentukan presentasi efektif dalam penambahan bahan tambah serbuk kaca untuk melihat perubahan fisis tanah dari segi nilai CBR. Pengujian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon Ini untuk mendapatkan perbandingan nilai CBR, yaitu perbandingan antara CBR tanah asli dan CBR dari tanah yang telah dicampur dengan bahan tambah serbuk kaca dengan presentasi antara lain : 4% ,

8%, 12%. Pada tanah lempung yang terdapat pada jalan di Daerah Perumahan Kate-kate Desa Hunut.

Hasil yang didapatkan pada pengujian CBR pada tanah asli, tanah dengan penambahan Serbuk Kaca dengan pemeraman 1 hari.

Tabel 1 CBR Tanpa Bahan Tambah 0%

<b>CBR dengan Serbuk Kaca 0%</b>	Satuan	Sesudah
Berat Mold (1)	gr	6.080
Berat Mold + Tanah Basah (2)	gr	10.110
Berat Tanah Basah (3) = (2) - (1)	gr	4.030
Diameter Mold	cm	15
Tinggi Mold	cm	12
Volume Mold (4)	cm <sup>3</sup>	2.104
Berat Isi Basah Mold (5) = (3)/(4)	gr/cm <sup>3</sup>	2

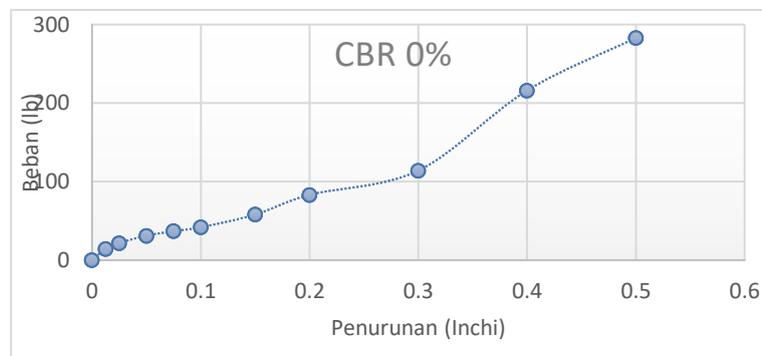
Dengan menggunakan nilai kalibrasi = 33,5417

Perhitungan beban dapat didapat dengan cara :

Nilai kalibrasi x Pembacaan Arloji

Tabel 2 Hasil Pengujian CBR tanah asli

<b>Waktu (Menit)</b>	<b>Penurunan (mm)</b>	<b>Penurunan (Inchi)</b>	<b>Pembacaan Arloji</b>	<b>Beban (lb)</b>
0	0	0	0	0
1/4	0,32	0,0125	0,43	14,423
1/2	0,64	0,025	0,65	21,802
1	1,27	0,05	0,93	31,194
1 1/2	1,91	0,075	1,1	36,896
2	2,54	0,1	1,25	41,927
3	3,81	0,15	1,73	58,027
4	5,08	0,2	2,48	83,183
5	7,62	0,3	3,4	114,042
8	10,16	0,4	6,44	216,009
10	12,7	0,5	8,44	283,092



Gambar 4 Grafik Penurunan terhadap beban

berdasarkan hasil pengujian CBR tanah asli diperoleh penurunan yang terjadi pada titik kelima belas (5 dtk) sebesar 14,423 lb, dan untuk pada menit ketiga (180 dtk) sebesar 58,027, dan diakhiri pada menit kesepuluh (10 mnt) 8,44 dengan penurunan beban sebesar 283,092.

Tabel 3 CBR dengan SK 4%

<b>CBR dengan Serbuk Kaca 4%</b>	Satuan	Sesudah
Berat Mold (1)	gr	6.080
Berat Mold + Tanah Basah	gr	10.140
(2) Berat Tanah Basah (3) = (2)	gr	4.060
- (1)	gr	4.060
Diameter Mold	cm	15,20
Tinggi Mold	cm	11,60
Volume Mold (4)	cm <sup>3</sup>	2.103,85
Berat Isi Basah Mold (5) = (3)/(4)	gr/cm <sup>3</sup>	1,93

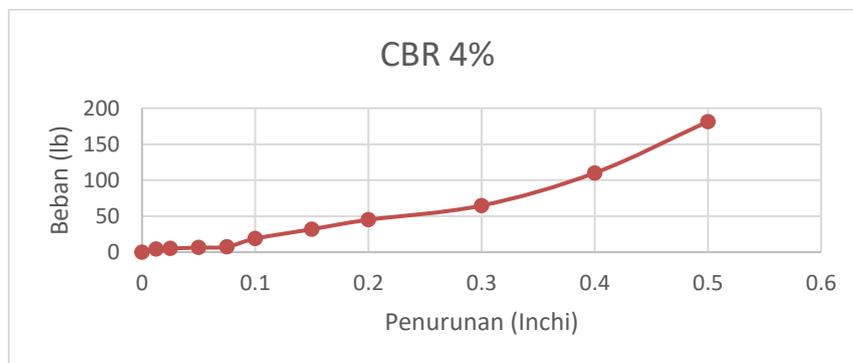
Dengan menggunakan nilai kalibrasi = 33,5417

Perhitungan beban didapat dengan cara :

Nilai Kalibrasi x pembacaan Arloji

Tabel 4 Hasil Pengujian CBR tanah asli dan serbuk kaca 4%

<b>Waktu (Menit)</b>	<b>Penurunan (mm)</b>	<b>Penurunan (Inchi)</b>	<b>Pembacaan Arloji</b>	<b>Beban (lb)</b>
0	0	0	0	0
1/4	0,32	0,0125	0,13	4,360
1/2	0,64	0,025	0,15	5,031
1	1,27	0,05	0,19	6,373
1 1/2	1,91	0,075	0,22	7,379
2	2,54	0,1	0,56	18,783
3	3,81	0,15	0,95	31,865
4	5,08	0,2	1,34	44,946
5	7,62	0,3	1,93	64,735
8	10,16	0,4	3,28	110,017
10	12,7	0,5	5,41	181,461



Gambar 5 Grafik Penurunan angka Penetrasi terhadap beban

Berdasarkan hasil pengujian CBR tanah dengan bahan tambah serbuk kaca 4% didapatkan angka penurunan yang terjadi pada detik kelima belas (15 dtk) sebesar 4,360 lb, dan pada menit ketiga (180 dtk) 31,865 lb, diakhiri dengan nilai pada menit ke sepuluh (10) sebesar 5,41 dengan penurunan beban sebesar 181,461 lb.

Tabel 5 CBR dengan Serbuk Kaca 8%

CBR dengan Serbuk Kaca 8%	Satuan	Sesudah
Berat Mold (1)	gr	6.080
Berat Mold + Tanah Basah	gr	9.460
(2)		
Berat Tanah Basah (3) = (2)	gr	3.380
- (1)		
Diameter Mold	cm	15,20
Tinggi Mold	cm	11,60
Volume Mold (4)	cm <sup>3</sup>	2.103,85
Berat Isi Basah Mold (5) =	gr/cm <sup>3</sup>	1,61
(3)/(4)		

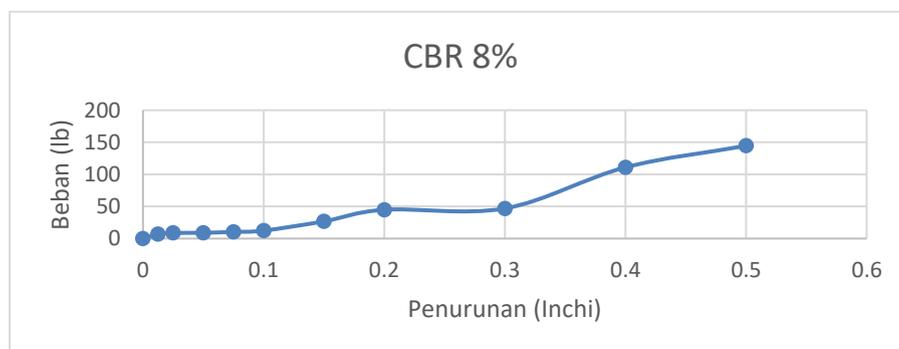
Dengan menggunakan nilai kalibrasi = 33,5417

Perhitungan beban dapat didapat dengan cara :

Nilai kalibrasi x Pembacaan Arloji

Tabel 6 Hasil Pengujian CBR Tanah asli dengan serbuk Kaca 8%

Waktu (Menit)	Penurunan (mm)	Penurunan (Inchi)	Pembacaan Arloji	Beban (lb)
0	0	0	0	0
¼	0,32	0,0125	0,2	6,708
½	0,64	0,025	0,26	8,721
1	1,27	0,05	0,27	9,056
1 ½	1,91	0,075	0,31	10,398
2	2,54	0,1	0,37	12,410
3	3,81	0,15	0,8	26,833
4	5,08	0,2	1,34	44,946
5	7,62	0,3	1,4	46,958
8	10,16	0,4	3,31	111,023
10	12,7	0,5	4,31	144,565



Gambar 6 Grafik Penurunan angka Penetrasi terhadap beban

Berdasarkan hasil pengujian CBR Tanah dengan Bahan tambah serbuk kaca 8% didapatkan angka penurunan yang terjadi pada detik kelim belas (15 dtk) sebesar 6,708 lb, dan menit ketiga (180 dtk) sebesar 26,833 lb, diakhiri dengan nilai pada menit kesepuluh (10) sebesar 4,31 dengan penurunan beban 144,565 lb.

Tabel 7 CBR dengan Serbuk Kaca 12%

<b>CBR dengan Serbuk Kaca 12%</b>	Satuan	Sesudah
Berat Mold (1)	gr	6.080,00
Berat Mold + Tanah Basah (2)	gr	10.080
Berat Tanah Basah (3) = (2) - (1)	gr	4.000
Diameter Mold	cm	15,20
Tinggi Mold	cm	11,60
Volume Mold (4)	cm <sup>3</sup>	2.103,85
Berat Isi Basah Mold (5) = (3)/(4)	gr/cm <sup>3</sup>	1,90

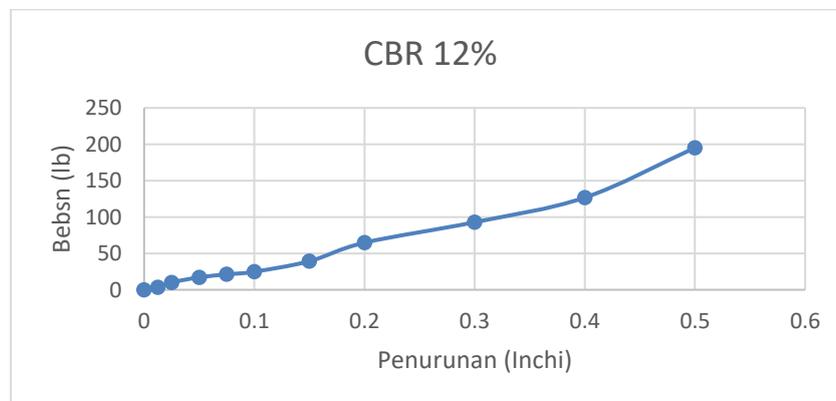
Dengan menggunakan Nilai Kalibrasi = 33,5417

Perhitungan beban didapat dengan cara :

Nilai Kalibrasi x pembacaan Arloji

Tabel 8 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli dan Serbuk Kaca 12%

<b>Waktu (Menit)</b>	<b>Penurunan (mm)</b>	<b>Penurunan (Inchi)</b>	<b>Pembacaan Arloji</b>	<b>Beban (lb)</b>
0	0	0	0	0
1/4	0,32	0,0125	0,1	3,354
1/2	0,64	0,025	0,3	10,063
1	1,27	0,05	0,51	17,106
1 1/2	1,91	0,075	0,63	21,131
2	2,54	0,1	0,74	24,821
3	3,81	0,15	1,17	39,244
4	5,08	0,2	1,93	64,735
5	7,62	0,3	2,77	92,911
8	10,16	0,4	3,78	126,788
10	12,7	0,5	5,82	195,213

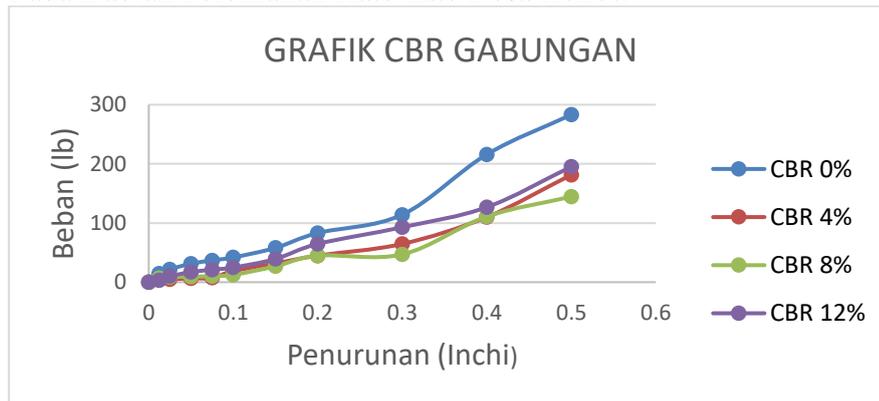


Gambar 7 Grafik penurunan angka penetrasi terhadap beban

Sumber : Hasil Perhitungan Pengujian, 2023

Pada pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium, pengaruh penambah bahan tamabh serbuk kaca 4%, 8%, 12% Serbuk Kaca (SK) dapat menaikkan nilai penurunan yang terjadi pada waktu menit ke 10 (600 dtk) pada tanah asli dan mengalami kenaikan penurunan 8,44 , untuk tanah dengan serbuk kaca 4% mengalami penurunan sebesar 5,41 kemudian angka penurunan pada serbuk kaca 8% 4,31 , dan diakhiri dengan penurunan pada sampel tanah dengan bahan tambah serbuk kaca 12% sebesar 5,82 .

Pada grafik dibawah ini, perbandingan nilai penambahan bahan tambah serbuk kaca terhadap nilai CBR tanah asli dengan CBR yang telah distabilisasikan dengan bahan tambah Serbuk Kaca. Pada Daerah Perumahan Kate-kate Desa Hunut.



Gambar 8 Grafik Perbandingan Penurunan Angka penetrasi terhadap beban

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan system USCS, tanah dilokasi tersebut (SC) Pasir berlempung atau campuran pasir lempung. Berdasarkan klasifikasi AASHTO tanah dilokasi penelitian tersebut termasuk dalam kelompok klasifikasi A-7-6, Penambahan serbuk kaca pada tanah asli dapat menaikkan nilai berat isi keringnya sampai dengan presentase tertentu. Presentase penambahan serbuk kaca yang menghasilkan berat isi kering terbesar terdapat pada penambahan 4%
2. Penambahan bahan tambah serbuk kaca pada tanah tersebut menurunkan nilai batas cair, batas plastisis dan indeks plastitas tanah. Saat bahan tambah serbuk kaca dicampurkan nilai-nilai indeks plastititas terjadi pada tanah asli. Penambahan bahan tambah serbuk kaca pada sampel tanah berhasil memperbaiki nilai CBR dengan presentase 4% pada tanah asli dilokasi Perumahan Kate-kate Desa Hunut dihasilkan nilai 0,1 inc sebesar 3,6672 dan 0,2 inc sebesar 5,8251, dan untuk CBR dengan Presentase 8% untuk 0,1 inc 3,8573 dan 0,2 inc sebesar 6,3058 dan di akhiri dengan CBR presentase 12% 0,1 inc sebesar 4,2263 dan untuk 0,2 inc sebesar 6,3841. Pada penambahan bahan tambah serbuk kaca pada CBR tanah yaitu pada tanah asli 0% tanpa bahan tambah indek nilainya yaitu 2%, untuk 4% yang sudah ditambahkan serbuk kaca indek nilainya yaitu 1,93%, untuk 8% yang juga ditambahkan serbuk kaca yaitu 1,61. Sedangkan untuk 12% yang juga ditambahkan bahan tambah serbuk kaca indek nilainya yaitu 1,90%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhakti, B.M., Wulandari,S. 2023. Pengaruh Serbuk Kaca Pada Stabilisasi Tanah Lempung Di Daerah Kabupaten Karawang, ReKayasa Sipil, Vol. 17(1), 95-100
- Ningsih, Ikhwan, Suradji-SIGMA. 2021. Pengaruh Perubahan Kadar Air Pada Tanah Lempung Terhadap Uji Geser Langsung Dan Uji Kuat Tekan Bebas, SIGMA, Vol 1(2), 54-62.

- Hardiyatmo, H. C. 2010. Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. Ch. 2019 Mekanika Tanah I Gama Press, Jogjakarta.
- Kholis, N., Gunarti, A. S. S., Sylviana, R. 2018. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Semen dan Renolith, Jurnal Bentang Vol. 6(1), 62-77