

# Stabilisasi Tanah Lempung Kampung Cisero dengan Campuran Kapur

Haki Yusdinar<sup>1</sup>, Anissafitri Tanjung<sup>2</sup>, Haadi Kusumah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat

anistanjung06@gmail.com

---

---

## Abstrak

Tanah lempung memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan kadar air. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah tanah yang sudah diberikan bahan campuran seperti kapur dapat menambah kualitas tanah lempung sebagai lapisan dasar konstruksi. Kapur merupakan salah satu material yang cukup efektif dalam perbaikan tanah. Efektivitas perbaikan tanah lempung dengan penambahan kapur dapat dilihat dari sifat mekanik tanah tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kapur terhadap uji kepadatan. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang berada di Kampung Cisero, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, dengan campuran kapur kadar penambahan pada presentase 0%, 8%, 9%, dan 10%. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kepadatan yang menghasilkan nilai CBR tanah. Hasil penelitian pada pengujian CBR dengan penambahan kapur ini dapat meningkatkan nilai CBR pada tanah dan meningkatkan kualitas tanah lempung sebagai lapisan dasar dari sebuah konstruksi.

**Kata kunci:** : kapur, tanah lempung, uji CBR.

---

---

## I. PENDAHULUAN

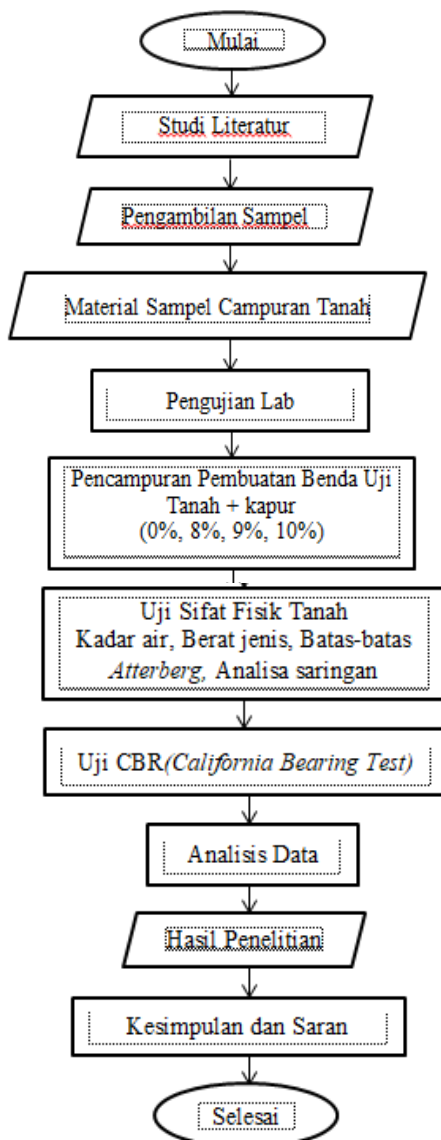
Tanah berguna sebagai bahan bangunan dalam berbagai macam pekerjaan teknik sipil. Fungsi paling utama dari tanah adalah sebagai pendukung pondasi dari sebuah bangunan. Sifat tanah tidak selalu memiliki kualitas yang sesuai dengan harapan pada saat merencanakan konstruksi, baik konstruksi jalan, gedung dan lainnya. Seringkali di lapangan dijumpai kondisi tanah dasar yang kurang baik sehingga menyebabkan kegagalan atau kerusakan pada struktur di atasnya. Tanah lempung merupakan salah satu tanah yang kurang menguntungkan dalam konstruksi teknik sipil. Hal ini disebabkan oleh kuat gesernya rendah dan kompresibilitas yang besar [1]. Sebagian besar tanah di Indonesia termasuk dalam kategori tanah lempung.

Proses stabilisasi tanah dapat mengurangi penurunan, meningkatkan kuat geser tanah yang berarti meningkatkan daya dukung pondasi, meningkatkan faktor keamanan lereng timbunan, maupun menurunkan karakteristik penyusutan dan pemuaian tanah [4].

Mengacu pada penelitian sebelumnya, penambahan kapur 2%, 5%, 7% dengan hasil “penambahan Kapur dibandingkan tanah asli menunjukkan bahwa batas cair dan batas plastis mengalami penurunan dikarenakan terjadi pengikatan antara Kapur dengan butiran tanah yang mengakibatkan butiran tanah lempung mengikat saat uji batas cair dan batas plastis, yang berarti Indeks Plastisnya cenderung menurun” [11]. Dilihat dari hasil penelitian tersebut, maka penelitian yang akan dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan kapur terhadap stabilisasi tanah lempung sebagai lapisan dasar konstruksi, dengan menggunakan sampel tanah yang diambil Kampung Cisero, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi dengan variasi atau presentase penambahan kapur pada penelitian ini yaitu 8%, 9%, 10% kemudian dilakukan pengujian CBR.

## II. METODE PENELITIAN

Tahap – tahap dari penelitian ini yaitu dengan pengambilan sampel tanah yang diambil Kampung Cisero, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi. Kegiatan ini dimulai dengan mengambil sampel tanah dalam keadaan berbentuk gumpalan, kemudian tanah tersebut dijemur dan dihaluskan dengan cara ditumbuk untuk disaring. Pengambilan sampel tanah sesuai dengan kebutuhan tanah dan kapur yaitu minimum 7,46 kg tanah dan 0,54 kg kapur. Selengkapnya rancangan campuran beton digambarkan pada flowchart berikut ini:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Data Umum

Dalam penelitian ini dibuat sebanyak 4 sampel dengan masing-masing sampel terdiri dari campuran kapur 0%, 8%, 9%, dan 10%. Pengujian material dari tanah ini terdiri dari pengujian sifat fisik tanah, diantaranya data fisik tanah meliputi kadar air, berat jenis, dan plastisitas tanah. Selanjutnya pengujian material alam dan pengujian CBR. Untuk seluruh pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Politeknik Sukabumi.

### B. Data Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis dari bahan yang akan digunakan.

#### 1) Pengujian Kadar air :

Kadar air dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$W = \frac{(W1 - W2)}{Ws} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

W = Kadar air total(%)

W1 = berat cawan+benda uji basah(gr)

W2 = Berat cawan+benda uji kering (gr)

Didapat nilai kadar air yaitu:

$$W = 17,17\%$$

#### 2) Pengujian berat jenis :

Berat jenis dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$Gs = \frac{wt}{w5 - w3} \quad (2)$$

Keterangan:

Gs = berat jenis

Wt = berat tanah (gr)

W5 = berat tanah+berat piknometer+air (gr)

W3 = berat piknometer + tanah kering + air (gr)

Didapat nilai berat jenis yaitu:

$$Gs = 2,59$$

#### 3) Pengujian Pengujian Atterberg :

Pengujian *atterberg* meliputi perhitungan batas cair (LL), batas plastis (PL), dan indeks plastisitas (PI). Menentukan kadar air dari batas cair (LL) menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat tanah kering oven}} \times 100\% \quad (3)$$

$$LL = 63\%$$

Menentukan batas plastis (PL) menggunakan persamaan berikut :

$$PL = \frac{\text{berat air}}{\text{berat tanah kering oven}} \times 100\% \quad (4)$$

$$PL = 40\%$$

Menentukan indeks plastis (PI) menggunakan persamaan berikut :

$$PI = LL - PL$$

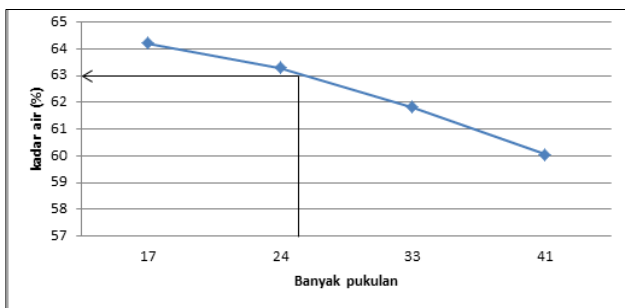
$$PI = 63\% - 40\%$$

$$PI = 23\%$$

Tabel 1. Pengujian konsistensi *atterberg*

Banyaknya pukulan	Batas cair (LL)				Batas plastis (PL)	
	17	24	33	41	1	2
No cawan	1	2	3	4	1	2
Berat cawan + tanah basah	50,01	39,13	37,30	42,34	16,48	18,28
Berat cawan + tanah kering	35,40	27,89	26,45	30,27	14,94	14,95
Berat air	14,61	11,24	10,85	12,07	1,54	3,33
Berat cawan	12,65	10,13	8,90	10,17	8,87	9
Berat tanah kering	22,75	17,76	17,55	20,10	6,07	5,94
Kadar air	64,21	63,28	61,82	60,04	25,37	55,96
					40,66	

Berdasarkan hasil Tabel 1, maka diperoleh hubungan banyaknya pukulan dan kadar air yang tercantum dalam Gambar 1 sebagai berikut :

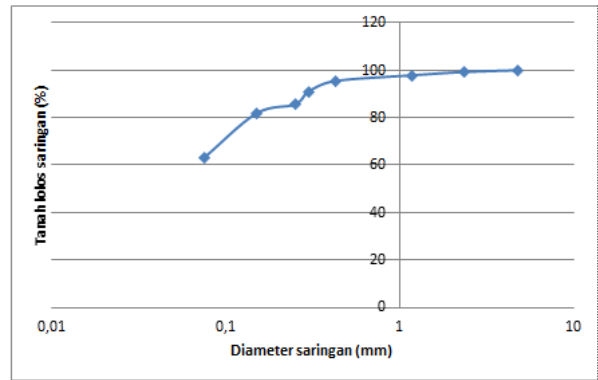


Gambar 1. Hubungan banyak pukulan dan kadar air

#### 4) Analisis Hasil Pengujian Saringan :

Tabel.2 Analisis Saringan Tanah

Nomor saringan	Diameter lubang saringan (mm)	Berat tertahan (gram)	Berat komulatif (gram)	Jumlah Persen (%)	
				Tertahan	Lolos
0	0	0	0	0	0
NO.4	4,75	0	0	0	100,00
NO.8	2,36	2,1	2,10	0,70	99,30
NO.16	1,18	4,2	6,30	2,11	97,89
NO.20	0,425	7,3	13,60	4,55	95,45
NO.40	0,3	13,1	26,70	8,93	91,07
NO.60	0,25	16,4	43,10	14,41	85,59
NO.100	0,150	11,3	54,40	18,19	81,81
NO.200	0,075	56	110,40	36,92	63,08
PAN		188,6	299	100,00	0,00
Berat total (w1)		299			



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Tanah

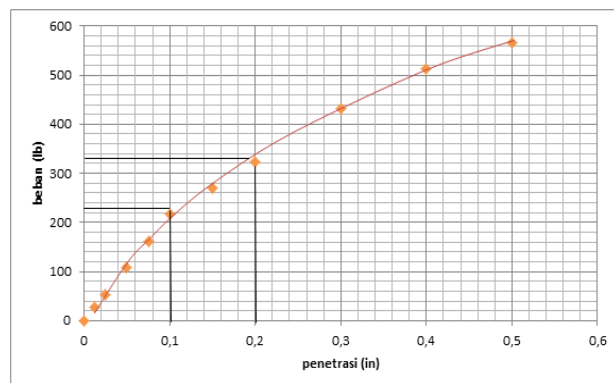
#### 5) Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Uji CBR ini dilakukan dengan proses *Unsoaked* yaitu tanpa rendaman pada tanah lempung dengan campuran kapur, dengan berbagai kadar yaitu 0%, 8%, 9%, 10%.

Tabel.3 uji CBR campuran kapur dengan kadar 0%

Waktu (menit)	Penetrasi		Pembacaan arloji ukur beban	Beban penetrasi = pembacaan arloji ukur beban x k
	Mm	In	devisi	Lb
0	0	0		
¼	0,32	0,0125	1	26,98
½	0,64	0,025	2	53,96
1	1,27	0,050	4	107,92
1 ½	1,91	0,075	6	161,87
2	2,54	0,10	8	215,85
3	3,81	0,15	10	269,81
4	5,08	0,20	12	323,77
6	7,62	0,30	16	431,70
8	10,16	0,40	19	512,64
10	12,70	0,50	21	566,60

Nilai CBR	
0,10 in	0,20 in
$\frac{215,85}{3000} \times 100$	$\frac{323,77}{4500} \times 100$
= 7,20	= 7,20
7,20	

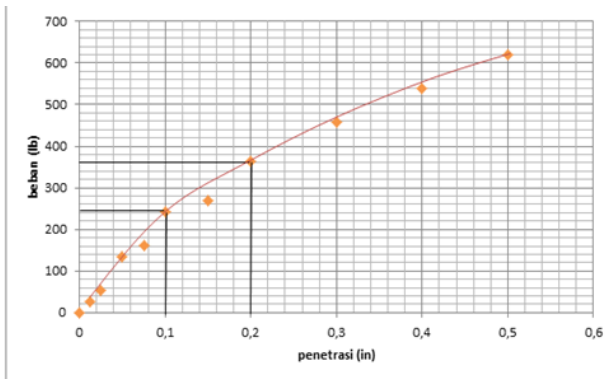


Gambar 3. Grafik uji CBR lab campuran kapur dengan kadar 0%

**Tabel 4. Uji CBR campuran kapur dengan kadar 8%**

Waktu (menit)	penetrasi		Pembacaan arloji ukur beban	Beban penetrasi = pembacaan arloji ukur beban x k
	mm	in	devisi	Lb
0	0	0		
¼	0,32	0,0125	1	26,98
½	0,64	0,025	2	53,96
1	1,27	0,050	5	134,90
1 ½	1,91	0,075	6	161,87
2	2,54	0,10	9	242,83
3	3,81	0,15	10	269,81
4	5,08	0,20	13,5	364,24
6	7,62	0,30	17	458,68
8	10,16	0,40	20	539,62
10	12,70	0,50	23	620,56

Nilai CBR	
0,10 in	0,20 in
$\frac{242,83}{3000} \times 100$	$\frac{364,24}{4500} \times 100$
= 8,09	= 8,09
8,09	

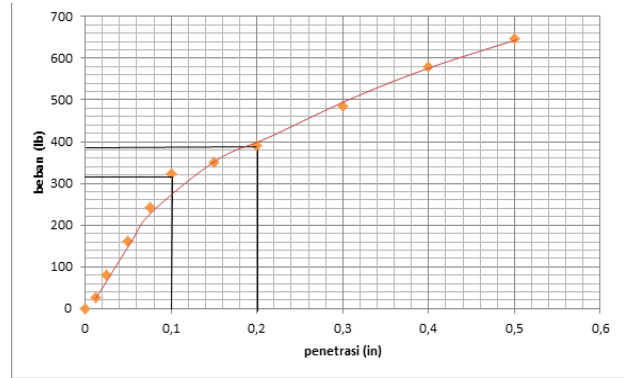


**Gambar 4. Grafik uji CBR lab campuran kapur dengan kadar 8%**

**Tabel 5. Uji CBR campuran kapur dengan kadar 9%**

Waktu (menit)	penetrasi		Pembacaan arloji ukur beban	Beban penetrasi = pembacaan arloji ukur beban x k
	mm	in	devisi	Lb
0	0	0		
¼	0,32	0,0125	1	26,98
½	0,64	0,025	3	80,94
1	1,27	0,050	6	161,89
1 ½	1,91	0,075	9	242,83
2	2,54	0,10	12	323,77
3	3,81	0,15	13	350,75
4	5,08	0,20	14,5	391,22
6	7,62	0,30	18	485,66
8	10,16	0,40	21,5	580,10
10	12,70	0,50	24	647,54

Nilai CBR	
0,10 in	0,20 in
$\frac{323,77}{3000} \times 100$	$\frac{391,22}{4500} \times 100$
= 10,80	= 8,69
9,75	

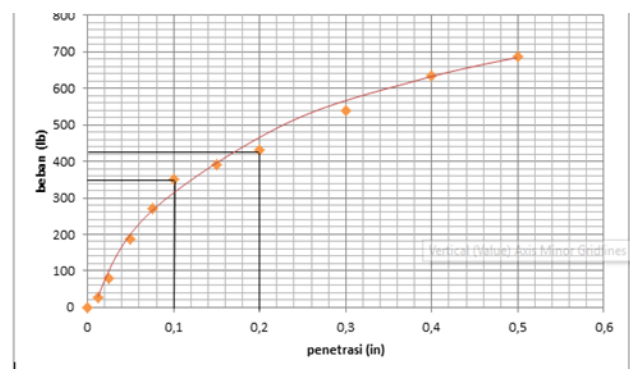


**Gambar 5. Grafik uji CBR lab campuran kapur dengan kadar 9%**

**Tabel 6. Uji CBR campuran kapur dengan kadar 10%**

Waktu (menit)	penetrasi		Pembacaan arloji ukur beban	Beban penetrasi = pembacaan arloji ukur beban x k
	mm	in	devisi	Lb
0	0	0		
¼	0,32	0,0125	1	26,98
½	0,64	0,025	3	80,94
1	1,27	0,050	7	188,87
1 ½	1,91	0,075	10	269,81
2	2,54	0,10	13	350,75
3	3,81	0,15	14,5	391,22
4	5,08	0,20	16	431,70
6	7,62	0,30	20	539,62
8	10,16	0,40	23,5	634,05
10	12,70	0,50	25,5	688,01

Nilai CBR	
0,10 in	0,20 in
$\frac{350,75}{3000} \times 100$	$\frac{431,70}{4500} \times 100$
= 11,70	= 9,60
10,65	



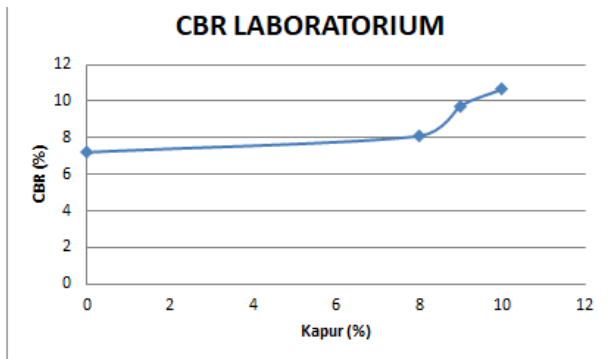
**Gambar 6. Grafik uji CBR lab campuran kapur dengan kadar 10%**

Hasil pengujian CBR *unsoaked* dengan campuran kapur 0%, 8%, 9%, dan 10% tercantum dalam Tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Nilai CBR *Unsoaked*

Kadar campuran	Nilai CBR (%)
TA	7,20
TA8KPR	8,09
TA9KPR	9,75
TA10KPR	10,65

Hasil pengujian pada Tabel 5 digambarkan dalam Gambar 7 dengan perolehan nilai CBR *unsoaked* sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik nilai CBR *unsoaked*

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa penambahan kapur dapat mengakibatkan kenaikan terhadap nilai CBR dari tanah asli, yang berarti kapur dapat meningkatkan kekuatan pada tanah lempung .

#### IV KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Penambahan kapur untuk stabilisasi tanah lempung dengan kadar 8%, 9%, 10% dapat meningkatkan nilai CBR, semakin banyak kapur yang digunakan maka nilai CBR semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kapur dapat meningkatkan kepadatan pada tanah lempung.
2. Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, perbaikan tanah lempung dengan campuran kapur cukup efektif karena dapat meningkatkan kepadatan pada tanah lempung, dapat dilihat dari hasil CBR yang terus

meningkat disetiap penambahan kadar kapur.

#### REFERENSI

- [1] Terzaghi, Karl, Ralph, Peck. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Grim, R.E. 1953. *Clay Mineralogy*. New York: Mc.Graw-Hill Book Company.
- [3] Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [4] Bowless, J.E. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Jakarta: Erlangga.
- [5] Direktorat Jendral Bina Marga. 2006. " *Pekerjaan Tanah Dasar, Buku I Umum*". Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- [6] Budi Santoso, Hari Suprato, dan Suryadi HS. 1998. *Dasar Mekanika Tanah*. Gunadarma.
- [7] Budi Santoso, Hari Suprato, dan Suryadi HS. 1998. *Seri Diktat Kuliah Mekanika Tanah Lanjutan*. Gunadarma.
- [8] Gogot Setyo Budi. 2011. *Pengujian Tanah Di Laboratorium*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SK SNI 1965-2008 *Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [10] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SK SNI 1966-2008 *Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Tanah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [11] RR Susi Riwayati, Risma Yuniar. "Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Kapur". *Jurnal Teknik Sipil Unpal*, vol No 2, Nov 2018.
- [12] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SK SNI 1964-2008 *Cara Uji Berat Jenis Tanah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [13] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SK SNI 1742-2008 *Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [14] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SK SNI 1744-2012 *Metode Uji CBR Laboratorium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- [15] Sylvina Permatasari. "Analisis Kepadatan Tanah dengan Pengujian CBR Pada Ruas Jalan Masuk Jembatan Penyebrangan Tanjung Serdang-BatuLicin Kecamatan Pulau Laut Tengah Kabupaten Kota Baru". *TAPAK Vol 9 No 2*, Mei 2020.
- [16] Nahesson Panjaitan "Pengaruh Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung". *Jurnal Education Building*, Vol 3 No 2, Des 2017.