

PENGARUH PENAMBAHAN BATU KAPUR TERHADAP KUAT GESER DAN DAYA DUKUNG  
TANAH LEMPUNG

*EFFECT OF LIMESTONE ADDITION TO SHEAR STRENGTH AND BEARING CAPACITY OF CLAY  
SOIL*

Edo Aristianto <sup>\*1</sup>, Suradji Gandi <sup>2</sup>, Okrobianus Hendri <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya

<sup>2,3</sup>Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya

Korespondensi: [edoaristianto14@gmail.com](mailto:edoaristianto14@gmail.com)

**ABSTRAK**

Umumnya sebagian besar daerah Tewang Rangkang, Kecamatan Tewang Sangalang Garing, Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah ini diliputi oleh tanah lempung dengan pengembangan yang cukup besar (plastisitas tinggi), volumenya akan berubah (mengembang) bila kadar air bertambah (berubah). Volumenya akan membesar dalam kondisi basah dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Sifat inilah yang menyebabkan kerusakan pada konstruksi bangunan. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pangaruh penambahan batu kapur terhadap nilai kuat geser dan daya dukung tanah lempung. Pengujian ini dilakukan dengan cara mencampurkan batu kapur dengan tanah pada variasi campuran 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%. Berdasarkan hasil pengujian *direct shear* terhadap nilai kuat geser dan daya dukung pada tanah asli didapat nilai kuat geser ( $\tau$ ) = 0,184 kg/cm<sup>2</sup>,  $q_{ult}$  = 3,36 kg/cm<sup>2</sup>, setelah penambahan batu kapur 12,5% pemeraman 7 hari didapat nilai kuat geser ( $\tau$ ) = 0,219 kg/cm<sup>2</sup>,  $q_{ult}$  = 26,04 kg/cm<sup>2</sup>, sehingga dengan penambahan batu kapur memberikan pengaruh terhadap peningkatan nilai kuat geser dan daya dukung tanah lempung.

**Kata Kunci: Batu Kapur, Daya Dukung, Kuat Geser, Tanah Lempung**

**ABSTRACT**

*Generally most of Tewang Rangkang area, Tewang Sangalang Garing District, Katingan Regency of Central Kalimantan Province is covered by clay soil with considerable development (high plasticity), the volume will change (expand) when the water content increases (changes). The volume will increase in wet conditions and will shrink when in dry conditions. It is this trait that causes damage to the construction of buildings. The purpose of this study is to know the addition of limestone to the strong value of shear and the bearing capacity of clay soil. This test was done by mixing limestone with soil in a mixture variation of 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%. Based on the results of direct shear testing against the strong value of shear and bearing capacity in the original soil obtained a strength value of shear ( $\tau$ ) = 0.184 kg / cm<sup>2</sup>,  $q_{ult}$  = 3.36 kg / cm<sup>2</sup>, after the addition of limestone 12.5% curing 7 days obtained strength shear value ( $\tau$ ) = 0.219 kg / cm<sup>2</sup>,  $q_{ult}$  = 26.04 kg / cm<sup>2</sup>, so that with the addition of limestone gives an influence on the increase in the strong value of shear and the bearing capacity of clay soil.*

**Keywords: Bearing Capacity, Clay Soil, Limestone, Shear Strength**

## PENDAHULUAN

Pada umumnya sebagian besar daerah Tewang Rangkang, Kecamatan Tewang Sangalang Garing, Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah ditemukan tanah lempung dengan pengembangan yang cukup besar (plastisitas tinggi), volumenya akan berubah (mengembang) bila kadar air bertambah (berubah). Volumenya akan membesar dalam kondisi basah dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Sifat inilah yang menyebabkan kerusakan pada konstruksi-konstruksi bangunan, khususnya pada bagian pondasi yang merupakan konstruksi pada bangunan yang menghubungkan bangunan dengan tanah. Pondasi inilah yang berfungsi untuk mendistribusikan beban bangunan langsung ke tanah. Kerusakan tersebut disebabkan oleh adanya penambahan volume tanah yang disebabkan bertambahnya volume air tanah yang biasanya terjadi hanya disatu titik pada bagian pondasi.

Pada penelitian ini digunakan batu kapur sebagai bahan campuran dan melihat seberapa besar pengaruh penambahan batu kapur terhadap kuat geser dan daya dukung tanah lempung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sifat fisik dan mekanik jenis tanah lempung dari daerah Tewang Rangkang, Kecamatan Tewang Sangalang Garing, Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah, mengetahui Pengaruh penambahan batu kapur terhadap kuat geser dan daya dukung tanah lempung, yaitu dengan cara mencampur tanah lempung dengan batu kapur pada berbagai variasi kadar batu kapur yaitu dengan presentase campuran sebesar 0%, 5%, 7,5%, 10% 12,5% dan lama pemeraman 3 hari dan 7 hari, dengan tujuan agar dapat mengetahui pengaruh penambahan batu kapur terhadap kuat geser dan daya dukung tanah lempung, sehingga dapat diketahui nilai kuat geser dan daya dukung tanah sebelum dan setelah dicampurkan dengan batu kapur, mendapatkan seberapa besar peningkatan kuat geser dan daya dukung tanah lempung Tewang Rangkang, Kecamatan Tewang Sangalang Garing, Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah setelah dicampurkan dengan campuran baru kapur.

## TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Das (1995), tanah adalah material yang terdiri dari agregat atau butiran mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan organik

yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai zat cair juga gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel.

**Tabel 1.** Batasan Berat Jenis Tanah

Macam Tanah	Batas
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Tak Organik	2,62 – 2,68
Lempung Organik	2,58 – 2,68
Lempung Tak Organik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Sumber: Hardiyatmo (1992)

**Tabel 2.** Hubungan Antara Indeks Plastisitas dan Jenis Tanah

Jenis Tanah	Keterangan	Tingkat Plastisitas
Pasir	IP = 0	Tidak Plastis
Lanau	$0 < IP \leq 7$	Plastisitas Rendah
Lempung Berlanau	$7 < IP \leq 17$	Plastisitas Sedang
Lempung	IP > 17	Plastisitas Tinggi

Sumber: Das (1995)

## Stabilisasi Tanah

Menurut Bowles (1986), stabilitas tanah dapat terdiri dari salah satu tindakan sebagai berikut:

1. Menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi atau tahanan geser.
2. Menambah material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisik dari material tanah.
3. Menambah kerapatan tanah.
4. Mengganti tanah-tanah yang buruk.
5. Menurunkan muka air tanah (dewatering),

## Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm. Partikel-partikel ini merupakan sumber utama dari kohesi di dalam tanah yang kohesif (Bowles, 1991).

Tanah lempung merupakan tanah yang berukuran mikroskopis sampai dengan sub mikroskopis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan, tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering dan bersifat

plastis pada kadar air sedang. Pada kadar air lebih tinggi lempung bersifat lengket (*kohesif*) dan sangat lunak (Das, 1995).

### Kapur

Kapur adalah salah satu bahan yang dipakai untuk stabilitas tanah. Bahan ini mudah didapat karena banyak dipasarkan diproduksi secara besar-besaran. Kapur merupakan hasil endapan kerangka binatang yang hidup di lautan perbatasan tanah, bentuk kapur yang banyak digunakan adalah kapur (CaO) dan kapur hidrasi atau kapur padam. Kapur CaO berasal dari pembakaran batu kapur / batu gamping (lime stone) yang memiliki rumus kimia CaCO<sub>3</sub> dengan reaksi kimia.



Disamping itu dikenal pula kapur padam (slaked lime), yang merupakan hasil pemataman kapur dengan air, dengan reaksi :



### Batas – Batas Atterberg

Batas Atterberg dikenalkan oleh Albert Atterberg pada tahun 1911 dengan maksud untuk mengklasifikasikan tanah berbutir halus serta memastikan karakter indeks property tanah. Batas Atterberg mencakup batas cair, batas plastis, serta batas susut. Tanah yang berbutir halus umumnya mempunyai karakter plastis. Karakter plastis itu adalah kekuatan tanah sesuaikan pergantian bentuk tanah sesudah bercampur dengan air pada volume yang tetap. Tanah itu bakal berupa cair, plastis, semi padat atau padat bergantung jumlah air yang bercampur pada tanah itu. Batas Atterberg memperlihatkan terjadinya bentuk tanah dari benda padat sampai jadi cairan kental sesuai sama kadar airnya.

#### 1. Batas Cair (Liquid Limit)

Batas cair (LL) adalah kadar air tanah yang untuk nilai-nilai diatasnya, tanah akan berperilaku sebagai cairan kental (batas antara keadaan cair dan keadaan plastis), yaitu batas atas dari daerah plastis.

#### 2. Batas Plastis (Plastic Limit)

Batas plastis (PL) adalah kadar air yang untuk nilai dibawahnya, tanah tidak lagi berpengaruh sebagai bahan yang plastis. Tanah akan bersifat sebagai bahan yang plastis dalam kadar air yang

berkisar antara LL dan PL. Kisaran ini disebut indeks plastisitas.

#### 3. Indeks Plastisitas (Plasticity Index)

Indeks Plastisitas merupakan interval kadar air, yaitu tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks plastis menunjukkan sifat keplastisitas tanah. Jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis kecil, maka keadaan ini disebut dengan tanah kurus. Kebalikannya, jika tanah mempunyai interval kadar air daerah plastis besar disebut tanah gemuk.

#### 4. Batas Susut / Shrinkage Limit (SL)

Kondisi kadar air pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu prosentase kadar air dimana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanah disebut Batas Susut.

### Kuat Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Pengujian geser langsung merupakan salah satu jenis pengujian tertua dan sangat sederhana untuk menentukan parameter kuat geser tanah (*shear strength parameter*) kohesi (c) dan sudut geser dalam (φ).

Nilai kekuatan geser ini dirumuskan oleh *Coulomb* dan *Mohr* dalam persamaan berikut ini:

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \dots\dots\dots(3)$$

keterangan :

τ : kekuatan geser maksimum (kg/cm<sup>2</sup>)

c : kohesi (kg/cm<sup>2</sup>)

σ : tegangan normal (kg/cm<sup>2</sup>)

φ : sudut geser dalam (°)

### Daya dukung tanah Menurut Teori Terzaghi

Ada beberapa metode untuk menghitung daya dukung tanah, metode yang paling sering digunakan adalah metode dari *Terzaghi*. Analisis daya dukung didasarkan kondisi general shear failure, yang dikemukakan *Terzaghi* (1943) dengan anggapan pondasi berbentuk memanjang tak terhingga dengan lebar B dan terletak di atas tanah homogen.

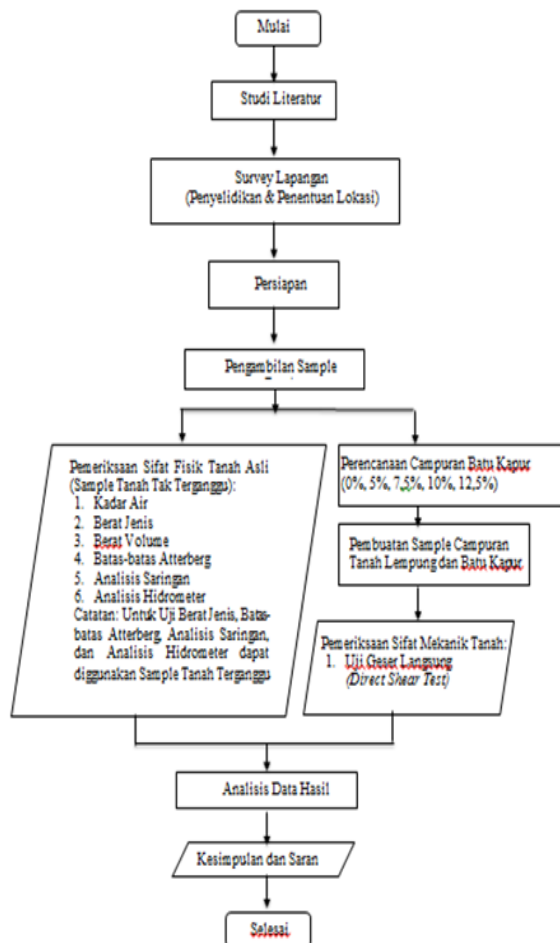
$$q_{ult} = c.N_c + Df.\gamma.N_q + 0,5.\gamma.B.N_\gamma \dots\dots\dots(4)$$

Daya dukung tanah yang diijinkan berdasarkan nilai faktor keamanan

= 3, jadi didapat nilai q<sub>all</sub> :

$$q_{all} = \left(\frac{1}{SF}\right) \times q_{ult}$$

**METODE PENELITIAN**



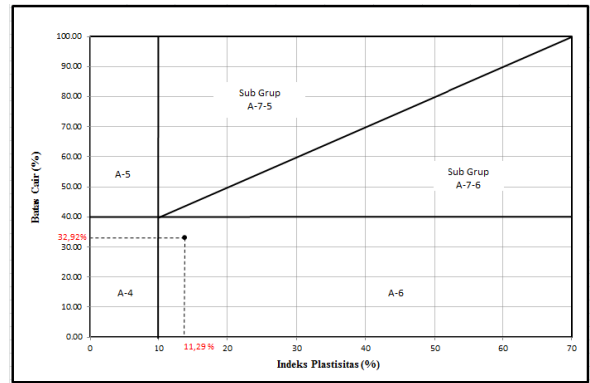
**Gambar 1.** Bagian alur penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian yang dilakukan di laboratorium meliputi kadar air, berat isi, berat jenis, dan batas-batas *Atterberg*. Pengujian sifat-sifat fisik dilakukan untuk mengklasifikasikan tanah. Pengujian ini menggunakan tanah tidak terganggu. Pada pengujian sifat-sifat mekanik tanah dilakukan dalam 2 (dua) kondisi yaitu kondisi tanah asli dan kondisi tanah yang dicampuri batu kapur.

Klasifikasi tanah berdasarkan sistem AASHTO mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Dari hasil pemeriksaan analisis saringan, persentase material lolos saringan No. 200 (0,075 mm) adalah 52,04 % > 35%.
2. Pemeriksaan batas-batas *Atterberg* didapat nilai batas cair (LL) rata-rata = 32,92% < 40% dan indeks plastisitas (PI) rata-rata = 11,29% > 11% maka tanah tersebut termasuk kelompok A-6.



**Gambar 2.** Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tabel Sistem Klasifikasi AASHTO

Klasifikasi Umum	Material Granular (<35% lolos saringan no.200)						Tanah liatun tanah lempung (<35% lolos saringan no.200)			
	A1		A3	A2			A4	A5	A6	A7
Klasifikasi Kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			
Analisis Saringan (% Lolos)										
2.00 mm (no.10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.425 mm (no.40)	30 maks	50 maks	51 maks	-	-	-	-	-	-	-
0.075 mm (no.200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	52.04
Sifat Fraksi Lelas Saringan No. 40										
Batas Cair (LL)	-	-	-	40 maks	40 maks	40 maks	40 min	40 maks	40 min	32.92
Indeks Plastik (PI)	6 maks	Np	10 maks	10 maks	11 min	11 min	10 maks	10 maks	11.29	11 min
Indeks Kelompok (GI)	0	0	0			4 maks	8 maks	12 maks	2.85	20 maks
Tipe Material Yang Pokok Pada Umumnya	Pecahan Batu, Kerikil dan Pasir		Pasir Halus	Kerikil Berlanau atau Berlempung dan Pasir			Tanah Berlanau		Tanah Berlempung	
Penilaian Umum Sebagai Tanah Dasar	Sangat Baik Sampai Baik						Sedang Sampai Buruk			

**Gambar 3.** Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tabel Sistem Klasifikasi AASHTO

Kelompok A-6 adalah kelompok tanah berlempung yang masih mengandung butir-butir pasir dan kerikil tetapi sifat perubahan volumenya cukup besar. Sistem klasifikasi ini membagi tanah dalam beberapa kelompok yang setiap kelompoknya dievaluasi terhadap indeks kelompoknya. Perhitungan indeks kelompok (GI) berdasarkan persamaan 2.1 adalah

$$GI = (F - 35) (( 0,2 + 0,005 ( LL - 40 )) + 0,001 ( F - 15 ) ( PI - 10 ))$$

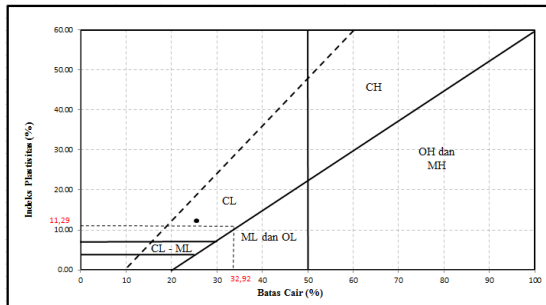
$$GI = (52,04 - 35)(0,2 + 0,005(32,92 - 40)) + 0,001 (52,04 - 15)(11,29 - 10)$$

$$= 2,85 \sim 3$$

Klasifikasi tanah berdasarkan sistem USCS mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Dari hasil pemeriksaan analisis saringan, persentase material lolos saringan No.200 (0,0075 mm) rata-rata = 52,04% > 50%, maka tanah tersebut termasuk tanah berbutir halus.
2. Dari hasil pemeriksaan batas-batas *atterberg*, didapat nilai batas cair (LL) rata-rata = 32,92% < 50%, maka tanah tersebut termasuk kelompok ML, CL atau OL.

3. Dari grafik batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) (gambar terlampir) diperoleh LL dan PL yang diplot berada di bawah garis A, maka tanah tersebut termasuk kelompok CL.
4. Secara visual, tanah berwarna kuning dan bercampur dengan sedikit pasir, maka tanah tersebut termasuk dalam kelompok CL.



**Gambar 4.** Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem Klasifikasi USCS

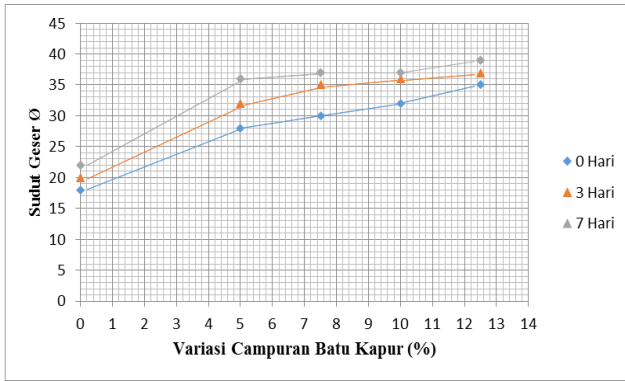
Jenis Pemeriksaan	Hasil Rata - Rata
• Kadar Air %	40,84%
• Berat Isi g/cm <sup>3</sup>	1,46 g/cm <sup>3</sup>
• Berat Jenis g/cm <sup>3</sup>	2,70 g/cm <sup>3</sup>
• Batas-Batas Atterberg (%)	-
1. Batas Cair (LL)	32,92%
2. Batas Plastis (PL)	11,29%
3. Indeks Plastisitas (IP)	-
4. Batas Susut	20,45%
• Analisis Saringan	-
1. Persentase Berat Tertahan (%)	10,11%
2. Persentase Lolos (%)	52,04%
• Analisis Hydrometer (%)	-
	11,33%

**Tabel 4.** Hasil Uji Geser Langsung (*Direct Shear*) dengan variasi campuran

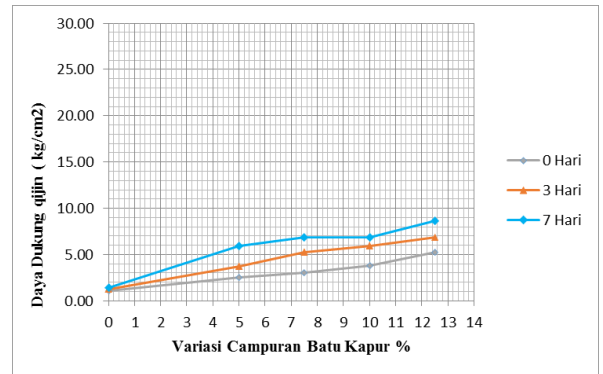
Kondisi Contoh Tanah	Sudut Geser Dalam (Ø)			Kohesi (C) kg/cm <sup>2</sup>			Tegangan Geser (τ) kg/cm <sup>2</sup>		
	0 Hari	3 Hari	7 Hari	0 Hari	3 Hari	7 Hari	0 Hari	3 Hari	7 Hari
Tanah Asli 0%	18	20	22	0.137	0.135	0.121	0.184	0.188	0.180
Tanah + batu kapur 5%	28	32	36	0.1127	0.1098	0.1005	0.190	0.201	0.207
Tanah + batu kapur 7,5%	30	35	37	0.1161	0.116	0.1026	0.200	0.218	0.213
Tanah + batu kapur 10%	32	36	37	0.1113	0.1019	0.1012	0.203	0.208	0.211
Tanah + batu kapur 12,5%	35	37	39	0.1131	0.1012	0.1005	0.215	0.211	0.219

**Tabel 5.** Rekapitulasi Daya Dukung Tanah Lempung

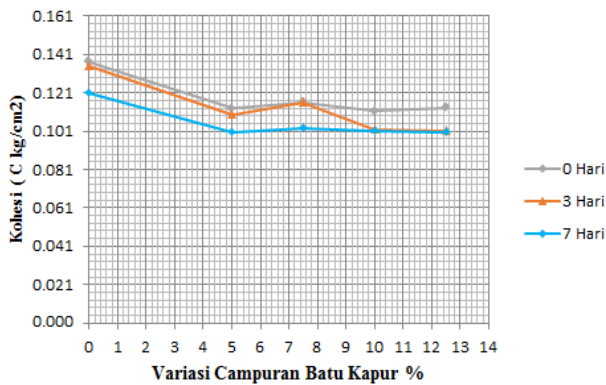
Kondisi Contoh Tanah	q <sub>ult</sub> ( kg/cm <sup>2</sup> )			q <sub>ijin</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		
	0 Hari	3 Hari	7 Hari	0 Hari	3 Hari	7 Hari
Tanah 0% Batu Kapur	3.36	3.83	4.39	1.12	1.28	1.46
Tanah + 5% Batu kapur	7.51	11.23	17.72	2.50	3.74	5.91
Tanah + 7,5% Batu kapur	9.04	15.83	20.65	3.01	5.28	6.88
Tanah + 10% Batu kapur	11.30	17.81	20.55	3.77	5.95	6.85
Tanah + 12,5% Batu Kapur	15.84	20.55	26.04	5.28	6.85	8.68



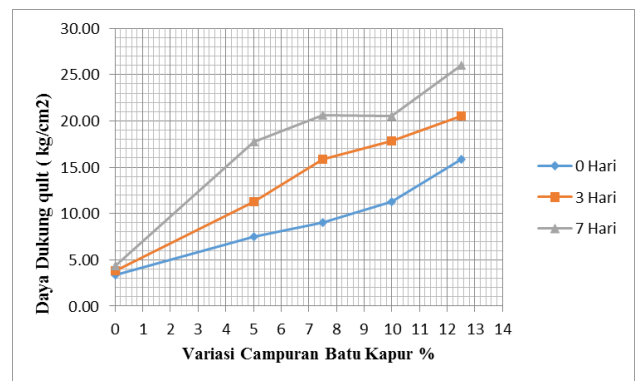
**Gambar 5.** Grafik Hubungan Variasi Campuran Batu Kapur dan Sudut Geser



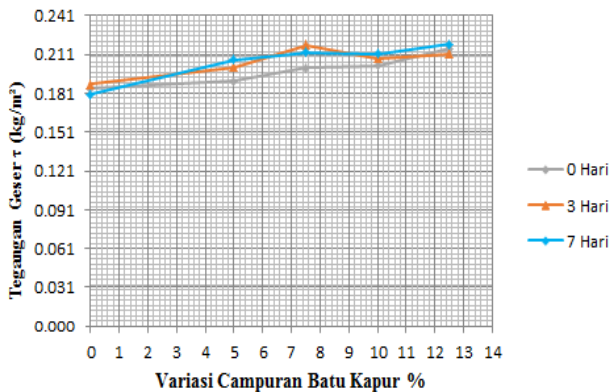
**Gambar 8.** Grafik Hubungan Variasi Campuran Batu Kapur Dan Daya Dukung  $q_{ult}$



**Gambar 6.** Grafik Hubungan Variasi Campuran Batu Kapur dan Kohesi



**Gambar 9.** Grafik Hubungan Variasi Campuran Batu Kapur Dan Daya Dukung  $q_{ijin}$



**Gambar 7.** Grafik Hubungan Variasi Campuran Batu Kapur Dan Tegangan Geser

Sesuai Tabel 4 dan Gambar 5 hubungan variasi campuran batu kapur dan sudut geser, didapat nilai sudut geser ( $\phi$ ) terkecil dengan variasi campuran batu kapur 0% dengan masa pemeraman 0 hari di dapat nilai sudut geser ( $\phi$ ) =  $18^\circ$ , dan setelah penambahan batu kapur pada variasi campuran tertinggi 12,5% terjadinya peningkatan suatu nilai sudut geser ( $\phi$ ) =  $39^\circ$  dengan masa pemeraman 7 hari.

Sesuai Tabel 4 dan Gambar 6 hubungan variasi campuran batu kapur dan kohesi, didapat nilai kohesi (c) dengan variasi campuran kapur 0% dengan masa pemeraman 0 hari didapat nilai kohesi (c) =  $0,137 \text{ kg/cm}^2$ , dan setelah penambahan batu kapur pada variasi campuran tertinggi 12,5% terjadinya penurunan pada nilai kohesi (c) =  $0,1005 \text{ kg/cm}^2$  pada masa pemeraman 7 hari.

Sesuai Tabel 4 dan Gambar 7 hubungan variasi campuran batu kapur dan tegangan geser, didapat nilai tegangan geser ( $\tau$ ) dengan variasi campuran kapur 0% dengan masa pemeraman 0 hari di dapat nilai tegangan geser ( $\tau$ ) = 0,184 kg/cm<sup>2</sup>, setelah penambahan batu kapur pada varian tertinggi 12,5% terjadinya suatu peningkatan pada nilai tegangan geser ( $\tau$ ) didapat nilai = 0,219 kg/cm<sup>2</sup> pada masa pemeraman 7 hari.

Sesuai Tabel 5 dan Gambar 8 nilai daya dukung tanah asli sebesar  $q_{ult} = 3,36$  kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 1,12$ kg/cm<sup>2</sup>, dengan penambahan batu kapur didapatkan nilai daya dukung terbesar

pada grafik di atas terjadi pada penambahan batu kapur 12,5% pada masa pemeraman 7 hari sebesar  $q_{ult} = 26,04$ kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 8,68$  kg/cm<sup>2</sup>, dapat disimpulkan terjadi kenaikan nilai persentasi daya dukung tanah sebesar = 67,5% dari tanah asli ke persentase penambahan batu kapur yang tertinggi.

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Hasil pengujian sifat – sifat fisik tanah asli di dapat nilai, kadar air ( $w$ ) = 40,48% ; berat isi ( $\gamma$ ) = 1,46 gr/cm<sup>3</sup> ; berat jenis ( $G_s$ ) = 2,70 ; batas – batas Atterberg yaitu Batas cair (*Liquid Limit*) = 32,92% ; Batas Plastis (*Plastic Limit*) = 21,63% ; Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) = 11,29% ; Batas Susut (*Shrinkage Limit*) = 20,49 % ; analisis saringan persentase lolos saringan No.200 = 52,04%. Menurut AASHTO tanah diklasifikasikan tanah berlempung, dalam kelompok tanah A–6, dan menurut USCS tanah diklasifikasikan tanah berlempung anorganik kelompok ML,CL, atau OL.
2. Dari hasil pengujian geser langsung (*Direct Shear*) terhadap nilai kuat geser dan daya dukung tanah asli dengan masa pemeraman 0 hari didapat nilai kuat geser ( $\tau$ ) sebesar 0,184 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai daya dukung tanah didapat nilai  $q_{ult} = 3,36$  kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 1,12$  kg/cm<sup>2</sup>. Setelah penambahan batu kapur pada varian campuran tertinggi 12,5 % dan masa pemeraman 7 hari didapat nilai kuat geser 0,219 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai daya dukung tanah didapat nilai  $q_{ult} = 26,04$  kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 8,68$  kg/cm<sup>2</sup>. sehingga dengan penambahan batu kapur memberikan pengaruh

terhadap peningkatan nilai kuat geser dan daya dukung pada tanah lempung.

3. Persentasi nilai kuat geser dan daya dukung tanah asli didapat nilai kuat geser ( $\tau$ ) sebesar 0,184 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai daya dukung tanah didapat nilai  $q_{ult} = 3,36$  kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 1,12$ kg/cm<sup>2</sup>. Untuk sampel campuran tertinggi dengan variasi campuran batu kapur 12,5% dan masa pemeraman 7 hari terhadap nilai kuat geser dan daya dukung tanah didapat nilai kuat geser 0,219 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai daya dukung tanah didapat nilai  $q_{ult} = 26,04$ kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai  $q_{ijin} = 8,68$  kg/cm<sup>2</sup>, dapat disimpulkan terjadinya kenaikan nilai persentasi pada kuat geser dan daya dukung tanah dengan nilai persentasi kuat geser ( $\tau$ ) = 19,02%, kenaikan nilai daya dukung tanah  $q_{ult} = 67,5\%$ , dan nilai  $q_{ijin} = 67,5$  % dari tanah asli ke persentasi penambahan batu kapur 12,5% sehingga penambahan batu kapur untuk tanah asli berpengaruh.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, batu kapur yang digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah harus diketahui jenis batu kapur digunakan untuk memperoleh hasil optimal.
2. Terjadinya kenaikan sudut geser dalam, sebaiknya dilakukan dengan kombinasi campuran lain.
3. Perlu adanya perbandingan terhadap geser langsung dengan pengujian Tekan Bebas dan Triaksial.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J E. (1984). Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah), Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Bowles, J E. (1991). Sifat-sifat Fisis Tanah dan Geoteknis Tanah. Erlangga. Jakarta.
- Craig, R. F. (1987). Soil Mechaanic 4th Edition. Van Nostroad Reinhol Co. Ltd. Diterjemahkan oleh Budi Susilo Supandji, 1989. Mekanika Tanah Edisi Keempat. Erlangga. Jakarta.
- Das, Braja M. (1995). *Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga. Jakarta

- Grim, R. E. (1976), *Applied Clay Mineralogy*, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Hardiyatmo, H C. (1992). *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, H C. (2002). *Mekanika Tanah I (edisi III)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mitchell, J. K. (1976), *Fundamentals of soil Behavior*, John Wiley and Son, Inc, New York.
- Panduan Praktikum Mekanika Tanah II. (2018). Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Sarief, S. (1986). *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 133hal.
- Terzaghi, Karl and Peck, B Ralph, (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice, Second Edition", JOHN WILLEY & SONS, New York
- Wesley, L. D. (1973). *Mekanika Tanah*. Jakarta : Badan Penerbit Pustaka Umum