

PENGARUH CAMPURAN KAPUR PADA TANAH BERBUTIR HALUS TERHADAP PARAMETER KUAT GESER TANAH DENGAN ENERGI PEMADATAN YANG DIMODIFIKASI

Joshua Damar Waskito¹, dan Akhmad Marzuko²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 15511110@students.uii.ac.id

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 885110107@staff.uii.ac.id

Abstract : *The soil shear strength parameters consist of cohesion (c) and friction angle (ϕ) which basically all soil has the shear strength but have varying values depending on the type of soil, soil that has cohesion (c) and friction angle (ϕ) is low then the shear strength value is also low. In this final task research is carried out with the aim to determine the physical properties, mechanical properties and how much influence the addition of lime stabilization with a certain percentage of concentration on the soil shear strength parameters. Standard proctor tests are performed to determine the optimum moisture content (w_{opt}) and maximum dry density (γ_{dmax}) which depend on compaction energy, one of which is the number of blows, in this study variations of beats 15, 25 and 35 are tested. Tests are carried out to determine the strong parameters soil shear in this Final Task uses the triaxial UU test equipment and direct shear test equipment of native land and soil made using the reference density and moisture content when the standard proctor with 35 blows and with the addition of lime as much as 1%, 2% and 3% and with age curing 1 day, 3 days and 7 days. The results of the study found the value of maximum dry density (γ_{dmax}) with variations in the number of blows 15, 25 and 35 respectively were 1,372 gr / cm³, 1,419 gr / cm³, and 1,475 gr / cm³ and optimum moisture content (w_{opt}) respectively 29,15%, 26,3% and 25,7% and the value of the soil shear strength parameters in both the direct shear test and the triaxial UU have increased during the addition of lime content and along with the duration of curing.*

Keywords : *Cohesion, Friction Angle, Proctor Standart, Lime Stone*

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang membantu dalam laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia adalah dengan adanya infrastruktur yang memadai untuk memenuhi pelayanan kebutuhan masyarakat Indonesia di berbagai bidang, sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dan Firdaus (2009) dalam Novi M, dkk, (2014) menyimpulkan bahwa

pertumbuhan ekonomi Indonesia dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur, diantaranya elektrifikasi, jalan beraspal, dan air bersih. Infrastruktur sangat berkaitan erat dibidang ketekniksipilan terutama untuk memenuhi sarana dan prasarana yang diperlukan masyarakat maka dari itu sebagai orang yang belajar pada bidang tersebut semestinya memiliki kompetensi yang dapat diterapkan untuk menciptakan sebuah infrastruktur yang

sangat bermanfaat bagi kemaslahatan manusia dan dapat menyelesaikan berbagai masalah yang akan muncul pada bidang ketekniksipilan. Menurut Panguriseng (2017), dalam perkerajaan konstruksi bangunan sipil, sering ditemukan lapisan tanah yang memiliki daya dukung rendah, yang sangat mempengaruhi berbagai tahapan rancang bangun konstruksi, baik dalam tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, maupun tahap operasional dan pemeliharaan. Rendahnya daya dukung tanah di suatu tempat, sangat dipengaruhi oleh minerologi tanah, yang mana minerologi tanah berbentuk dari proses pelapukan material batuan atau material organik. Selanjutnya menurut (Holtz, 1959) dalam (Panguriseng, 2017) mengenai potensi pengembangan (*swelling potential*) dari tanah ekspansif dapat diperbaiki dengan cara merubah nilai kepadatan (*density*) pada tanah tersebut. Segala upaya tindakan mengubah sifat-sifat asli dari pada tanah, untuk kemudian disesuaikan dengan kebutuhan konstruksi adalah merupakan upaya tindakan stabilisasi tanah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh besarnya energi pemadatan yang diberikan kepada tanah yang distabilisasi menggunakan kapur terhadap parameter nilai kuat geser tanah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Das (1988) faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kepadatan suatu tanah disamping kadar air, faktor lainnya adalah jenis tanah dan usaha pemadatan. Menurut Panguriseng (2001) stabilisasi tanah adalah suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan daya dukung suatu lapisan tanah, dengan cara memberikan perlakuan (*treatment*) khusus terhadap lapisan tanah tersebut.

Contoh-contoh penelitian terdahulu yang dapat dijadikan referensi untuk penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

Tugas Akhir “Studi Pengaruh Jumlah Pukulan Pada Uji Kompaksi Proktor Standar” oleh Shavitri (2013) Penelitian

dilakukan untuk mencari perbandingan nilai γ_{dry} maksimum dan w optimum pada variasi jumlah pukulan yang diberikan pada pengujian pemadatan.

Tugas Akhir “Studi Konversi Energi Pemadatan Tanah Dengan Modified Proctor Method Untuk Tanah Pasir Berlempung” oleh Siti (2017) Penelitian dilakukan untuk mengetahui energi yang timbul dari pemadatan tanah *modified proctor* terhadap alat uji tekan pemadat modifikasi, serta untuk mempersingkat waktu pelaksanaan pengujian pemadatan tanah *modified proctor* di laboratorium.

Tugas Akhir “Studi Perbandingan Nilai Energi Pemadatan Tanah Menggunakan *Proctor Modified* Dengan Alat Tekan Pemadat Modifikasi (Studi Kasus Tanah Timbunan Pilihan)” oleh Arief (2017) Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbandingan tekanan yang dihasilkan dari pemadatan tanah *proctor modified* di laboratorium dengan alat tekan pemadat modifikasi menggunakan tanah timbunan pilihan, dan mempersingkat waktu pelaksanaan pengujian pemadatan tanah *proctor modified* di laboratorium.

Tugas Akhir “Pengaruh Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Ekspansif Dari Dusun Bodrorejo Klaten” oleh Ninik A dan Ana (2009) Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur sesuai dengan variasi prosentase dan waktu pemeraman untuk menstabilkan tanah lempung ekspansif.

Tugas Akhir “Pemakaian Kapur dan Tras Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Desa Trokerton Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten” oleh Rozy (2017) Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur dan tras yang diaplikasikan pada tanah lempung yang tidak stabil.

3. LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral

padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut. (Das, 1995).

3.2 Tanah Berbutir Halus

Distribusi ukuran butir tanah berbutir halus atau bagian berbutir halus dari tanah berbutir kasar, dapat ditentukan dengan cara sedimentasi. Metode ini didasarkan pada hukum Stokes, yang berkenaan dengan kecepatan mengendap butiran pada larutan suspensi (Hardiyatmo, 2002)

3.3 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah ditentukan diantaranya oleh perbandingan banyaknya fraksi-fraksi (kerikil, pasir, lanau dan lempung) serta sifat plastisitas butiran halus. Menurut Das (1995) sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tapi memiliki sifat yang serupa ke dalam kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok berdasarkan pemakaiannya, pada penelitian Tugas Akhir ini meninjau dari dua sistem klasifikasi yaitu *AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Official)* dan *USCS (Unified Soil Classification System)*.

3.4 Konsistensi dan Plastisitas

Batas susut (*SL*) adalah nilai besarnya kandungan air tanah yang terdapat pada suatu tanah dimana tanah tersebut memiliki volume terkecil saat airnya mengering.

Batas plastis (*PL*) adalah nilai besarnya kandungan kadar air yang terdapat pada tanah yang dibuat dengan cara digulung-gulung hingga berdiameter 1/8 in/3,2 mm tanah akan mulai tampak retak.

Batas cair (*LL*) adalah nilai besarnya kandungan air yang terdapat pada tanah ketika tanah dapat mengalir akibat berat sendirinya.

Indeks plastisitas (*PI*) merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis.

Nilai indeks plastisitas menunjukkan sifat keplastisan tanah. Indeks plastisitas (*PI*) dapat dinyatakan dalam Persamaan 1 berikut ini.

$$PI = LL - PL \quad (1)$$

keterangan :

PI = indeks plastisitas (%),

LL = batas cair (%), dan

PL = batas plastis (%).

Dari hasil pengujian batas-batas konsistensi maka dapat dilihat potensi pengembangannya berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Pengembangan Berdasarkan Indeks Plastisitas

<i>Plasticity Index (%)</i>	<i>Swelling Potensial</i>
0 – 15	Low
10 – 35	Medium
35 – 55	High
>55	Verry High

Sumber : Chen (1975) dalam Ario, W.L. dkk (2017)

3.5 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah secara umum dapat diartikan sebagai usaha untuk memperbaiki sifat – sifat yang dimiliki suatu tanah dengan cara menambahkan sesuatu pada komposisi tanah tersebut sehingga kekuatan daya dukung tanah tersebut meningkat dan sekaligus mempertahankan kuat geser tanah.

3.6 Kapur Padam

Berdasarkan persyaratan SNI 03-4147-1996, jenis kapur yang direkomendasikan sebagai bahan stabilisasi tanah yaitu jenis kapur padam dan kapur tohor. Kapur padam (hidrate lime) merupakan kapur dari hasil pepadaman kapur tohor dengan air, sehingga terbentuk hidrat Ca(OH₂)

3.7 Pematatan Tanah

Menurut Prihatono (2011) dalam Siti (2017), mengatakan bahwa pematatan tanah adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Menurut Hardiyatmo (2002), maksud pematatan tanah antara lain :

1. Mempertinggi kuat geser tanah
2. Mengurangi sifat mudah mampat (kompresibilitas)
3. Mengurangi permeabilitas
4. Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air, dan lain-lainnya.

3.7 Parameter Kuat Geser Tanah

Menurut Panguriseng (2018) kekuatan geser adalah kekuatan material atau komponen material terhadap jenis beban atau kegagalan struktur dimana material atau komponennya gagal dalam geser. Pengertian lain dari kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan maupun tarikan. Coloumb (1776) dalam Hardiyatmo (2002) mendefinisikan kuat geser pada Persamaan 2.

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (2)$$

dengan :

- τ = Kuat geser tanah (kN/m²)
- c = Kohesi tanah (kN/m²)
- ϕ = Sudut gesek dalam tanah (derajat)
- σ = Tegangan normal (kN/m²)

3.8 Pengujian Geser Langsung

Peralatan pengujian meliputi kotak geser dari besi, yang berfungsi sebagai tempat benda uji. Kotak geser dapat berupa bujursangkar maupun lingkaran dengan luas kira-kira 19,35 cm². Tegangan normal pada benda uji diberikan dari atas kotak geser. Gaya geser diterapkan pada setengah bagian atau dari kotak geser, untuk memberikan geseran pada tengah benda uji. Selama pengujian, perpindahan (ΔL) akibat gaya geser dari setengah bagian atau kotak geser dan perubahan tebal (Δh) benda uji dicatat (Hardiyatmo, 2002).

3.8 Pengujian Triaksial UU

Pengujian triaksial merupakan salah satu pengujian untuk mendapatkan parameter kuat geser tanah, pada pengujian ini digunakan tanah benda uji dengan diameter kira-kira 3,81 cm dan tinggi 7,62 cm. Benda uji dimasukan ke dalam selubung karet tipis dan diletakan ke dalam tabung kaca. Benda uji ditekan oleh tegangan sel (σ_3), yang berasal dari tekanan cairan dalam tabung, untuk menghasilkan kegagalan geser pada benda uji, gaya aksial dikerjakan melalui bagian atas benda uji. Tegangan-tegangan yang terjadi pada benda uji dinotasikan σ_1 dan σ_3 . Tegangan yang terjadi dari selisih σ_1 dan σ_3 disebut tegangan deviator (Hardiyatmo, 2002).

4. METODE PENELITIAN

4.3 Pengujian Penelitian

Pengujian penelitian Tugas Akhir dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kadar air, berat jenis, berat volume, analisa saringan, *proctor standart*, uji geser langsung dan uji triaxial UU.

4.2 Variasi Sampel Penelitian

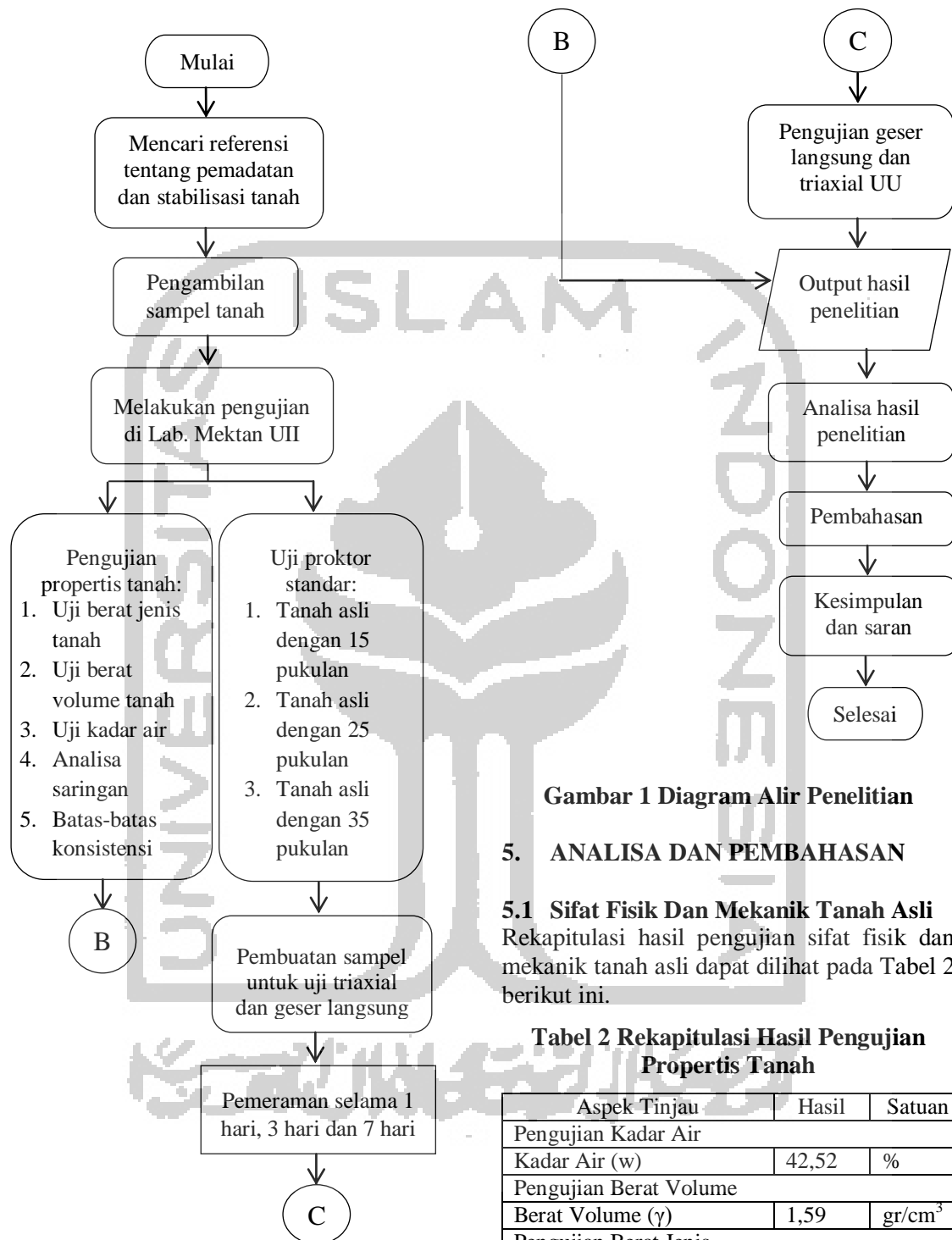
Variasi sampel tanah yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tanah Asli (*disturbed*)
2. Tanah Asli + 1% Kapur Padam
3. Tanah Asli + 5% Kapur Padam
4. Tanah Asli + 7% Kapur Padam

Sampel tanah asli dibuat mengacu pada *MDD* dan *OMC* uji *proctor standart* dengan variasi jumlah pukulan yaitu 15, 25 dan 35, sedangkan tanah yang distabilisasi menggunakan kapur menggunakan acuan *MDD* dan *OMC* uji *proctor standart* dengan 35 pukulan dengan usia pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari.

4.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir (*flow chart*) pada penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

5. ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Asli

Rekapitulasi hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Propertis Tanah

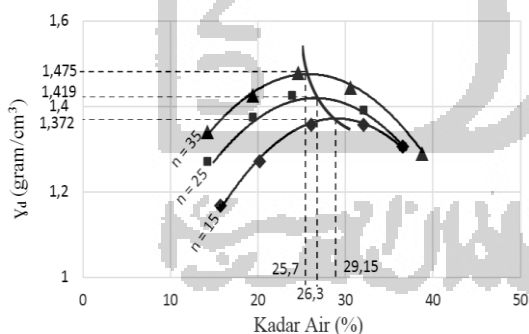
Aspek Tinjau	Hasil	Satuan
Pengujian Kadar Air		
Kadar Air (w)	42,52	%
Pengujian Berat Volume		
Berat Volume (γ)	1,59	gr/cm ³
Pengujian Berat Jenis		
Berat Jenis	2,49	gr/cm ³
Pengujian Distribusi Butiran Tanah		
Pasir Kasar	2,4	%
Pasir Sedang	1,22	%
Pasir Halus	6,76	%
Lanau	81,86	%
Lempung	7,75	%

Lanjutan Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Propertis Tanah

Aspek Tinjau	Hasil	Satuan
Pengujian Proctor Standart		
OMC, 15 Pukulan	29,15	%
OMC, 25 Pukulan	26,3	%
OMC, 35 Pukulan	25,7	%
MDD, 15 Pukulan	1,372	gr/cm ³
MDD, 25 Pukulan	1,419	gr/cm ³
MDD, 35 Pukulan	1,475	gr/cm ³
Pengujian Geser Langsung		
c, 15 Pukulan	0,410	kg/cm ²
c, 25 Pukulan	0,554	kg/cm ²
c, 35 Pukulan	0,654	kg/cm ²
φ, 15 Pukulan	39,328	°
φ, 25 Pukulan	40,365	°
φ, 35 Pukulan	42,364	°
Pengujian Triaxial UU		
c, 15 Pukulan	1,509	kg/cm ²
c, 25 Pukulan	1,702	kg/cm ²
c, 35 Pukulan	1,912	kg/cm ²
φ, 15 Pukulan	39,507	°
φ, 25 Pukulan	43,315	°
φ, 35 Pukulan	44,497	°

5.2 Variasi Pukulan Uji Proctor Standart

Berdasarkan hasil uji *proctor standart* dengan variasi jumlah pukulan, maka dapat digambarkan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2 Grafik Hasil Proctor Standart Dengan Variasi Jumlah Pukulan

Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah pukulan, maka semakin tinggi nilai kepadatannya namun terjadi sebaliknya terhadap kadar airnya.

Berdasar pada uji *proctor standart* dengan variasi jumlah pukulan, maka diperoleh

besarnya energi pemadatan yang dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Energi Pemadatan Uji Proctor Standart

No.	Jumlah Pukulan	Energi	Satuan
1.	15 Pukulan	375,412	kJ/m ³
2.	25 Pukulan	625,688	kJ/m ³
3.	35 Pukulan	875,963	kJ/m ³

5.3 Klasifikasi Tanah Asli

Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah asli, maka dapat ditentukan klasifikasi tanah asli yang dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Klasifikasi Tanah

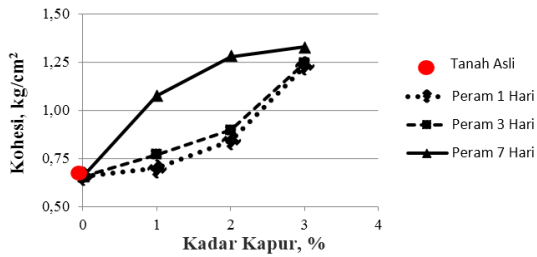
Metode	Jenis Tanah	Kriteria
AASHTO	A-7-5	Tanah Berlempung
USCS	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis

5.4 Kohesi (c)

Hasil pengujian geser langsung dengan menggunakan bahan tambah berupa kapur padam terhadap nilai kohesi dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3 dibawah ini.

Tabel 5 Hasil Klasifikasi Tanah

Variasi	Kohesi (c), kg/cm ²		
	Lama Pemeraman (Hari)		
	1	3	7
Tanah Asli (dengan 35 Pukulan)	0,654	0,654	0,654
Tanah Asli + 1% Kapur Padam	0,697	0,769	1,072
Tanah Asli + 2% Kapur Padam	0,841	0,896	1,278
Tanah Asli + 3% Kapur Padam	1,228	1,244	1,328



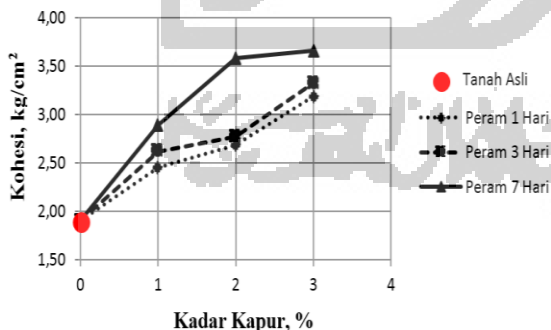
Gambar 3 Pengaruh Kadar Kapur Terhadap Nilai Koehesi Uji Geser Langsung

Berdasarkan grafik tersebut, nilai koehesi terus meningkat seiring dengan lamanya waktu pemeraman.

Hasil Pengujian triaxial UU dengan bahan tambah berupa kapur padam dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 4 berikut ini.

Tabel 6 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Koehesi Uji Triaxial UU

Variasi	Koehesi (c), kg/cm ²		
	Lama Pemeraman (Hari)		
	1	3	7
Tanah Asli (dengan 35 Pukulan)	1,912	1,912	1,912
Tanah Asli + 1% Kapur Padam	2,454	2,624	2,893
Tanah Asli + 2% Kapur Padam	2,687	2,775	3,583
Tanah Asli + 3% Kapur Padam	3,186	3,330	3,664



Gambar 4 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Koehesi Uji Triaksial UU

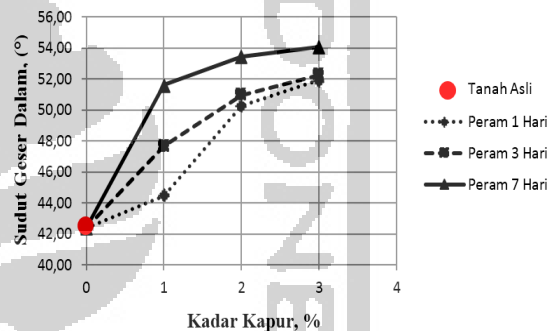
5.5 Sudut Geser Dalam (ϕ)

Hasil dari pengujian geser langsung dengan bahan tambah kapur padam terhadap nilai

sudut geser dalam dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 5 berikut.

Tabel 7 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Sudut Geser Dalam Uji Geser Langsung

Variasi	Sudut Geser Dalam (ϕ), °		
	Lama Pemeraman (Hari)		
	1	3	7
Tanah Asli (dengan 35 Pukulan)	42,364	42,364	42,364
Tanah Asli + 1% Kapur Padam	44,441	47,682	51,607
Tanah Asli + 2% Kapur Padam	50,255	50,944	53,451
Tanah Asli + 3% Kapur Padam	51,914	52,262	54,071



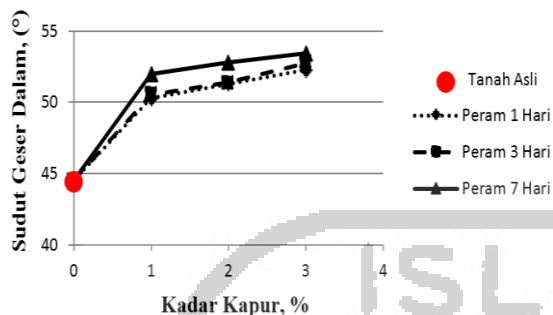
Gambar 5 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Sudut Geser Dalam Uji Geser Langsung

Berdasarkan grafik diatas maka dapat dilihat bahwa nilai sudut geser dalam terjadi peningkatan ketika bertambahnya kadar kapur.

Nilai sudut geser dalam dari uji triaxial UU dengan penambahan kapur padam dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 6 berikut ini

Tabel 8 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Sudut Geser Dalam Uji Triaxial UU

Variasi	Sudut Geser Dalam (ϕ), °		
	Lama Pemeraman (Hari)		
	1	3	7
Tanah Asli (dengan 35 Pukulan)	44,497	44,497	44,497
Tanah Asli + 1% Kapur Padam	50,304	50,512	51,957
Tanah Asli + 2% Kapur Padam	51,305	51,395	52,805
Tanah Asli + 3% Kapur Padam	52,254	52,733	53,413



Gambar 6 Pengaruh Variasi Bahan Tambah Stabilisasi Terhadap Sudut Geser Dalam pada Uji Triaksial UU

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa sudut geser dalam terjadi peningkatan pada saat kadar kapur ditambahkan seiring dengan lamanya waktu pemeraman

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan dengan pengujian analisa saringan, maka sampel tanah yang diambil dari Jl. Wates km. 12 Tonalan Argosari, Sedayu, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk dalam jenis material tanah berlempung, dan sebagai tanah dasar yang sedang sampai buruk, berdasarkan klasifikasi dengan metode AASHTO sampel tanah tersebut masuk pada subkelompok A-7-5 dikarenakan memiliki nilai batas plastis tinggi, dan berdasarkan metode USCS sampel tanah tersebut memiliki simbol kelompok MH atau lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis.

2. Pengujian pada proctor standart yang menggunakan variasi pukulan yaitu 15, 25 dan 35 menghasilkan energi pemadatan sebesar 375,412 kJ/m³, 625,688 kJ/m³ dan 875,963 kJ/m³, serta memberikan pengaruh pada MDD yaitu terjadi penurunan sebesar 3,31% pada pukulan 15 kali dan terjadi peningkatan sebesar 3,94% pada 35 pukulan jika dibandingkan dengan proctor standart 25 pukulan atau bisa dikatakan meningkat pada setiap peningkatan jumlah pukulan, namun terjadi sebaliknya pada OMC yang mana nilainya paling tinggi pada 15 pukulan yaitu sebesar 10,83% dan terjadi penurunan saat

35 pukulan sebesar 2,28% jika dibanding dengan proctor standart 25 pukulan atau bisa dikatakan menurun ketika bertambahnya jumlah pukulan.

3. Variasi jumlah pukulan pada uji proctor standart juga memberikan pengaruh terhadap nilai parameter kuat geser tanah, pada uji geser langsung menghasilkan nilai kohesi sebesar 0,410 kg/cm², 0,554 kg/cm², dan 0,654 kg/cm² dan pada uji triaxial UU sebesar 1,509 kg/cm², 1,702 kg/cm² dan 1,912 kg/cm², serta memiliki nilai sudut geser dalam sebesar 39,328°, 40,365° dan 42,364° untuk pengujian geser langsung, dan untuk nilai sudut geser dalam uji triaxial UU sebesar 39,507°, 43,315° dan 44,497°, untuk tanah yang distabilisasi menggunakan kapur mengambil MDD dan OMC dari proctor standart 35 pukulan karena memiliki nilai kepadatan maksimum diantara variasi pukulan lainya untuk kemudian diuji parameter kuat geser tanahnya di laboratorium dengan ditambahkan bahan stabilisasi berupa kapur padam, pada pengujian geser langsung dan triaxial UU mengalami peningkatan parameter kuat geser tanah di setiap percobaan kadar kapur yang diberikan seiring dengan bertambahnya waktu pemeraman.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat mencoba untuk megubah atau memvariasi variabel lain yang terkait dengan energi pemadatan.
2. Penelitian selanjutnya dapat mencoba dengan menggunakan bahan tambah dengan kadar lebih tinggi agar mengetahui titik optimumnya.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambah atau menggunakan bahan stabilisasi yang lain dengan tanah yang sama guna untuk membandingkan.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, C.P. 2017. *Studi Perbandingan Nilai Energi Pemadatan Tanah*

- Menggunakan Proctor Modified Dengan Alat Tekan Pematat Modifikasi (Studi Kasus Tanah Timbunan Pilihan). Tugas Akhir.* Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI-03-4147-1996 Spesifikasi Kapur Untuk Stabilisasi Tanah.
- Das, B.M. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Das, B.M. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Terjemahan oleh Noor Endah dan Indrasurya. 1995. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Hardiyatmo, H.C. 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Ninik A dan Ana, Y.M. 2009. *Pengaruh Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Ekspansif Dari Dusun Bodrorejo Klaten*. Jurnal. Universitas Kristen Immanuel. Yogyakarta
- Novi, M., Oki, H., dan Myrnawati, S. 2014. *Pengaruh Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia*. Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan, volume 17, no.1
- Panguriseng , D., 2018. *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Pena Indis. Yogyakarta
- Panguriseng , D. 2001. *Stabilisasi Tanah*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar. Makassar
- Panguriseng , D. 2017. *Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Pustaka AQ. Yogyakarta
- Rozy., G. 2017. *Pemakaian Kapur dan Tras Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Desa Trokerton Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten*. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Shavitri, K.D. 2013. *Studi Pengaruh Jumlah Pukulan Pada Uji Kompaksi Standar Proctor*. Tugas Akhir. Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Siti, Z.U. 2017. *Studi Konversi Energi Pematatan Tanah Dengan Modified Proctor Method Untuk Tanah Pasir Berlempung*. Tugas Akhir. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Sunggono, K.H. 1982. *Mekanika Tanah*. Nova. Bandung
- Wesley, L.D. 1972. *Mekanika Tanah*. Andi Offset. Yogyakarta