

**PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG DI DESA KEMIRI, KEC.
KEBAKKRAMAT, KAB. KARANGANYAR YANG DISTABILISASI
CAMPURAN GIPSUM DAN TRAS**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

M. SENDI MARLIYANTO

D 100 130 235

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG DI DESA KEMIRI, KEC.
KEBAKKRAMAT, KAB. KARANGANYAR YANG DISTABILISASI
CAMPURAN GIPSUM DAN TRAS**

PUBLIKASI ILMIAH

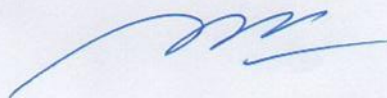
oleh:

M. Sendi Marliyanto

NIM: D 100 130 235

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Qunik Wiqoyah, ST., MT.

NIK: 690

HALAMAN PENGESAHAN

PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG DI DESA KEMIRI, KEC. KEBAKKRAMAT, KAB. KARANGANYAR YANG DISTABILISASI CAMPURAN GIPSUM DAN TRAS

OLEH

M. SENDI MARLIYANTO

D 100 130 235

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 24 Mei 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji:

1. Qunik Wiqoyah, ST., MT. ()
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Renaningsih, MT. ()
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Anto Budi Listyawan, ST., Msc. ()
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. Sri Suparjono, MT., PhD.

NIK: 682

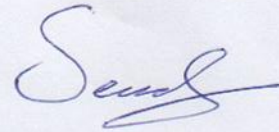
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 9 Juli 2018

Penulis



M. SENDI MARLIYANTO

D 100 130 235

PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG DI DESA KEMIRI, KEC. KEBAKKRAMAT, KAB. KARANGANYAR YANG DISTABILISASI CAMPURAN GIPSUM DAN TRAS

Abstrak

Berdasarkan pengujian batas-batas Atteberg, tanah di Desa Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar memiliki nilai PI sebesar 37,72% termasuk tanah lempung dengan plastisitas tinggi sehingga perlu dilakukan stabilisasi tanah. Pada penelitian ini dilakukan stabilisasi dengan metode stabilisasi kimiawi menggunakan bahan stabilisasi gipsum 5% dan tras dengan persentase tras 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% dari berat sampel. Pengujian yang dilakukan meliputi sifat fisis dan sifat mekanis pada tanah asli serta tanah campuran. Berdasarkan hasil uji sifat fisis, nilai kadar air, batas cair, indeks plastisitas dan persentase lolos saringan No. 200 mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras gipsum 5% sedangkan berat jenis, batas plastis dan batas susut mengalami kenaikan. Berdasarkan metode AASHTO, tanah asli dan tanah campuran termasuk kelompok A-7-6. Berdasarkan USCS, tanah asli dan tanah + gipsum 5% termasuk CH sedangkan tanah campuran termasuk CL. Pada uji kepadatan, nilai berat volume kering mengalami kenaikan sedangkan w_{opt} mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Hasil uji konsolidasi menunjukkan nilai C_v mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum sedangkan nilai C_c dan S_c mengalami penurunan. Nilai C_v pada tanah asli sebesar $0,00279 \text{ cm}^2/\text{dt}$ dan nilai C_v pada tanah + 5% gipsum sebesar $0,00287 \text{ cm}^2/\text{dt}$. Nilai C_c pada tanah asli sebesar 0,5041 dan nilai C_c pada tanah + 5% gipsum sebesar 0,4352. Nilai S_c pada tanah asli sebesar 0,0920 cm dan nilai S_c pada tanah + 5% gipsum sebesar 0,0877 cm.

Kata kunci : *gipsum, konsolidasi, stabilisasi, tanah lempung, tras.*

Abstract

Based on testing of Atteberg limits, the soil in Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar has plasticity index value of 37.72% including clay soil with high plasticity so that soil needs stabilization to be done. In this research, stabilization method using 5% gypsum and tras with percentage 0%; 2.5%; 5%; 7.5% and 10% of the sample weight. The tests include physical properties and mechanical properties on the original soil dan mixed soil. Based on the result of physical properties, water content, liquid limit, plasticity index and percentage of filter number 200 decreased with increasing percentage of tras and 5% gypsum while specific gravity, plastic limit and shrinkage limit increased. Based on AASHTO, the original soil and mixed soil include A-7-6. Based on USCS, the original soil dan soil + 5% gypsum includes CH while mixed soil includes CL. In density test, dry weight volume increased while w_{opt} decreased with increasing percentage of tras and 5% gypsum. The consolidation test results showed that C_v value increased with increasing percentage of tras and 5% gypsum while C_c and S_c decreased. The value of C_v on original soil is $0.00279 \text{ cm}^2/\text{s}$ and the value of soil + 5% gypsum is $0.00287 \text{ cm}^2/\text{s}$. The value of C_c on original soil is 0.5041 and the C_c value of soil + 5% gypsum is 0.4352. The value of S_c on original soil is 0,0920 cm and the S_c value of soil + 5% gypsum is 0,0877 cm.

Keywords : *gypsum, consolidation, stabilization, clay soil, tras.*

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu faktor penting pada pembangunan suatu bangunan sipil karena digunakan sebagai penopang pondasi. Tanah dengan kondisi yang baik akan membuat daya dukung tanah tinggi sehingga mampu untuk menahan beban di atasnya. Akan tetapi, tidak semua daerah di Indonesia memiliki kondisi tanah yang baik. Salah satu jenis tanah yaitu lempung. Tanah lempung memiliki beberapa sifat buruk, salah satunya adalah memiliki permeabilitas yang rendah sehingga penurunan konsolidasinya lambat. Tanah dengan kondisi tersebut tentunya akan membuat tanah tidak mampu menahan beban di atasnya sehingga perlu adanya perbaikan kondisi tanah.

Berdasarkan pengamatan secara visual yang dilakukan di lapangan ada sebagian jalan di Desa Kemiri, Kec. Kebakkramat yang mengalami kerusakan dan hal ini didukung oleh penelitian pendahulu yang telah dilakukan, tanah di Kecamatan Karanganyar, Karanganyar memiliki data sebagai berikut : LL (*Liquid Limit*) = 55,00%; PL (*Plastic Limit*) = 17,28%; dan nilai PI (*Plasticity Index*) = 37,72% sehingga dapat disimpulkan bahwa tanah lempung di daerah tersebut termasuk tanah lempung dengan plastisitas tinggi, sehingga perlu diadakan stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah yang kurang baik menjadi baik sehingga mampu untuk menahan beban di atasnya. Penelitian ini menggunakan metode stabilisasi kimiawi dengan bahan stabilisasi yaitu gipsum 5% dan tras dengan persentase 0%; 2,5%; 5%; 7,5% dan 10%.

Tras termasuk jenis *pozzolan*, yaitu bahan lolos saringan No. 200 dan apabila bercampur dengan air dan kapur akan mengeras. Berdasarkan pernyataan tersebut, pada penelitian ini tras akan dicampur dengan gipsum sehingga diharapkan hasil stabilisasi yang lebih baik dari stabilisasi menggunakan tras yang tidak dicampur dengan kapur. Gypsum merupakan turunan dari kapur yang mengandung $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$ (Kalsium Sulfat Hidrat), sehingga ketika gipsum dicampur dengan tanah lempung maka mampu untuk meningkatkan kecepatan rembesan air, meningkatkan stabilitas agregat tanah dan mampu mengurangi retak.

2. METODE

Pada penelitian ini dilakukan stabilisasi menggunakan bahan stabilisasi gipsum dan tras. Ada 2 jenis pengujian yang dilakukan, yaitu uji sifat fisis dan sifat mekanis. Uji sifat fisis meliputi uji kadar air, berat jenis, batas-batas Atterberg, dan analisa butiran tanah. Uji sifat mekanis meliputi uji kepadatan tanah dan konsolidasi

Sampel tanah berasal dari Desa Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar, tanah diambil pada kedalaman kurang lebih 30 cm dari permukaan tanah dan dikondisikan kering udara. Tras diperoleh di Matesih, Karanganyar.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, antara lain:

2.1 Tahap I

Tahan pertama dimulai dengan studi literatur dan penyediaan sampel tanah dan bahan stabilisasi (gypsum dan tras), selanjutnya menyiapkan data unsur kimia tras menggunakan data sekunder dari Mustikaningati (2017) dan Sinaga (2009). Nilai Gs dan unsur kimia tras serta gypsum selanjutnya digunakan pada analisa data dan pembahasan.

2.2 Tahap II

Pembuatan sampel uji untuk pengujian sifat fisis dan pengujian kepadatan tanah. Pada pengujian kepadatan tanah diperoleh w_{opt} yang selanjutnya digunakan sebagai pembuatan benda uji konsolidasi.

2.3 Tahap III

Pembuatan benda uji konsolidasi baik benda uji tanah asli maupun tanah campuran yang selanjutnya dilakukan pemeraman selama 24 jam.

2.4 Tahap IV

Pada tahap terakhir, hasil pengujian pada tahap II dan III dilakukan analisa data dan pembahasan..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Pendahuluan

Pada pengujian awal atau pendahuluan guna mengetahui hasil kandungan kimia dari tanah asli Troketon dan tras dari Matesih. Pengujian didapatkan hasil dari laboratorium MIPA UGM Yogyakarta ditampilkan dalam tabel V.1 dan V.2.

Tabel 1. Unsur Kimia Tanah Lempung

No	Parameter (Unsur Kimia)	Hasil (%)
1	Al ₂ O ₃	16,86
2	CaO	0,92
3	Fe ₂ O ₃	10,81
4	MgO	1,35
5	SiO ₂	63,25

Tabel 2. Unsur Kimia Tras (Mustikaningati, 2017)

No	Unsur kimia tras	Hasil pengujian (%)
1	Al ₂ O ₃	14,2578
2	CaO	2,2617
3	Fe ₂ O ₃	7,5985
4	MgO	0,9148
5	SiO ₂	41,8678
6	H ₂ O	2,0448
7	HD	28,6271

Tabel 3. Unsur Kimia Gypsum (Sinaga, 2009)

No	Unsur kimia gipsum	Hasil Pengujian (%)
1	Kalsium Oksida (CaO)	32,57
2	Kalsium (Ca)	23,28
3	Air (H ₂ O)	20,93
4	Hidrogen (H)	2,34
5	Sulfur (S)	18,26

3.2 Pengujian sifat fisis tanah asli dan tanah campuran

Tabel 4. Hasil pengujian sifat-sifat fisis tanah asli dan tanah campuran

Jenis Pengujian	Tanah Asli	Penambahan Tras dan Gypsum (%)				
		0% & 5%	2,5% & 5%	5% & 5%	7,5% & 5%	10% & 5%
Kadar Air (%)	10,44	10,18	9,76	9,57	9,17	8,46
Berat Jenis	2,681	2,682	2,683	2,685	2,687	2,689
Batas Cair/LL (%)	55,00	53,00	49,00	44,50	44,30	43,20
Batas Plastis/PL (%)	17,28	20,09	20,75	20,98	22,12	22,54
Batas Susut/SL (%)	23,99	24,65	25,44	26,56	28,98	29,72
Indeks Plastisitas/PI (%)	37,72	32,91	28,25	23,52	22,18	20,66
Kelompok Indeks/GI	33,706	29,188	24,469	19,874	18,640	16,649
Lolos Saringan No. 200 (%)	86,00	85,00	84,00	83,00	82,00	80,00
Klasifikasi Tanah						
AASTHO	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6	A-7-6
USCS	CH	CH	CL	CL	CL	CL

3.2.1 Kadar air kering udara

Kadar air kering udara mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gypsum 5%. Kadar air terbesar diperoleh pada tanah asli sebesar 10,44% dan kadar air terkecil diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gypsum 5% sebesar 8,46%. Penurunan kadar air terjadi karena kadar air tras dan gypsum lebih kecil dari kadar air tanah asli.

3.2.2 Berat jenis

Berat jenis mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase tras dan gypsum 5%. Berat jenis terkecil diperoleh pada tanah asli sebesar 2,681 dan berat jenis terbesar diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gypsum 5% sebesar 2,689. Hal tersebut terjadi karena berat jenis tras lebih besar dari berat jenis tanah asli.

3.2.3 Batas cair

Batas cair mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gypsum 5%. Batas cair terbesar diperoleh pada tanah asli sebesar 55% dan batas cair terkecil diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gypsum 5% sebesar 43,2%. Hal tersebut terjadi karena

penambahan tras dan gipsum menyebabkan membesarnya butiran tanah sehingga kohesi mengalami penurunan.

3.2.4 Batas plastis

Batas plastis mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Batas plastis terkecil diperoleh pada tanah asli sebesar 17,28% dan batas plastis terbesar diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gipsum 5% sebesar 22,54%. Hal tersebut karena penambahan tras dan gipsum menyebabkan butiran tanah membesar sehingga kohesi mengalami penurunan. Nilai plastisitas indeks mengalami penurunan karena batas cair mengalami peningkatan dan batas plastis mengalami penurunan.

3.2.5 Batas susut

Batas susut mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Batas susut terkecil diperoleh pada tanah asli sebesar 23,99% dan batas susut terbesar diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gipsum 5% sebesar 29,72%.

3.2.6 Analisa ukuran butiran

Persen lolos saringan No. 200 mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Persen lolos saringan No. 200 terbesar diperoleh pada tanah asli sebesar 86% dan terkecil diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gipsum 5% sebesar 80%. Hal tersebut terjadi karena penambahann tras dan gipsum menyebabkan butiran tanah membesar.

3.2.7 Klasifikasi tanah

Pada sistem AASHTO, klasifikasi tanah diperoleh berdasarkan batas cair, indeks plastisitas, dan persentase lolos saringan No. 200. Tanah asli dan tanah campuran masuk dalam klasifikasi A-7-6 dengan tipe tanah berlempung dengan penilaian umum sedang sampai buruk. Hal tersebut dikarenakan persen lolos saringan No. 200 $> 35\%$, $LL > 41\%$, $PI > 11$ dan $GI > 20\%$.

Pada sistem USCS, tanah asli dan tanah + gipsum 5% masuk dalam kelompok CH yaitu tanah berlempung dengan plastisitas tinggi. Hal tersebut dikarenakan persentase lolos saringan No. 200 $> 50\%$, $LL > 50\%$, dan nilai LL serta PI pada diagram menunjukkan diatas garis A. Tanah dengan pencampuran tras 2,5% dan gipsum 5%, Tanah dengan pencampuran tras 2,5% dan gipsum 5%, Tanah dengan pencampuran tras 5% dan gipsum 5%, Tanah dengan pencampuran tras 7,5% dan gipsum 5%, Tanah dengan pencampuran tras 10% dan gipsum 5% masuk dalam kelompok CL yaitu tanah berlempung dengan plastisitas rendah. Hal tersebut dikarenakan persentase lolos saringan No. 200 $> 50\%$, $LL \leq 50\%$, dan nilai LL serta PI pada diagram menunjukkan diatas garis A.

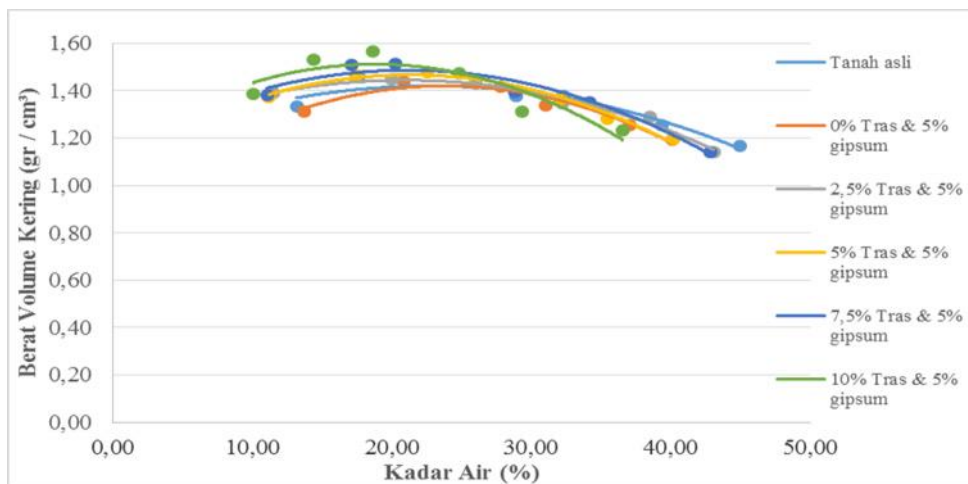
3.3 Pengujian sifat mekanis tanah asli dan tanah campuran

3.3.1 Pengujian standard Proctor

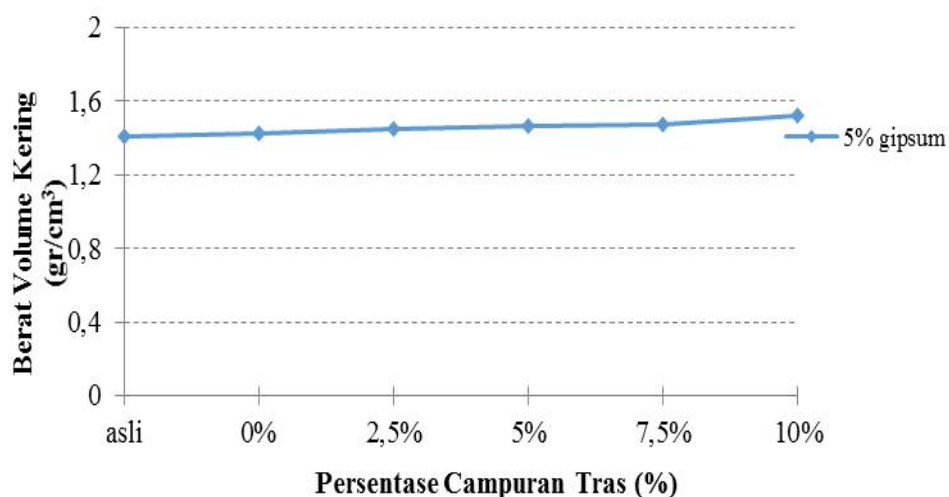
Tabel 5. Hasil pengujian standard Proctor

Jenis tanah & bahan stabilisasi	w_{opt} (%)	ρ_d maks (gr/cm ³)
Tanah Asli	25	1,41
Tanah + tras 0% & gipsum 5%	24	1,425
Tanah + tras 2,5% & gipsum 5%	23	1,446
Tanah + tras 5% & gipsum 5%	22	1,465
Tanah + tras 7,5% & gipsum 5%	21	1,5
Tanah + tras 10% & gipsum 5%	19	1,57

Hubungan antara nilai kadar air optimum dan berat volume kering dapat dilihat pada Gambar 1.

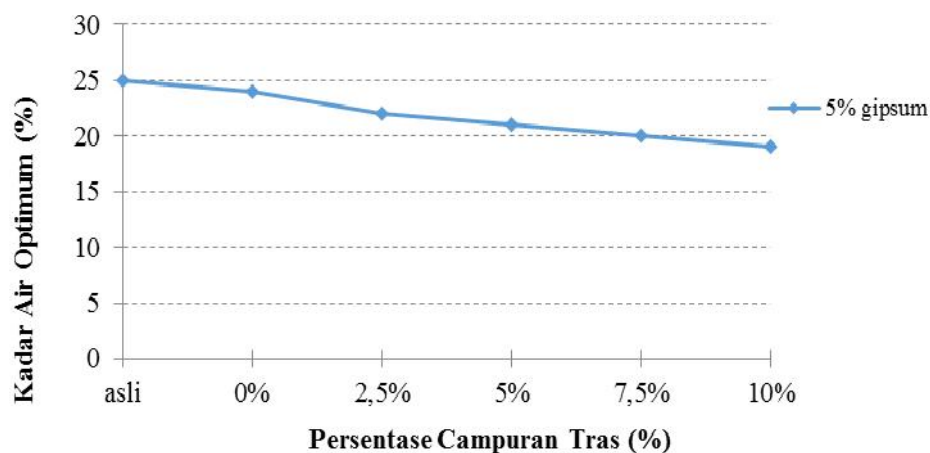


Gambar 1. Grafik hubungan antara Berat Volume Kering dengan Kadar Air.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Persentase Pencampuran Tras dan 5% Gipsum dengan Berat Volume Tanah Kering.

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa berat volume kering maks mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum. Pada pengujian tanah asli diperoleh volume tanah kering dengan nilai sebesar $1,41\text{gr/cm}^3$ sedangkan pada tanah campuran berat volume kering terbesar diperoleh nilai sebesar $1,57\text{gr/cm}^3$ pada persentase tras 10% dan gipsum 5%. Hasil terkecil volume tanah kering pada tanah campuran diperoleh nilai sebesar $1,425\text{gr/cm}^3$ pada persentase tras 0% dan gipsum 5%. Penurunan terjadi dikarenakan penambahan tras dan gipsum menyebabkan butiran tanah membesar sehingga berat jenis mengalami peningkatan.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Persentase Pencampuran Tras dan 5% Gypsum dengan Kadar Air Optimum.

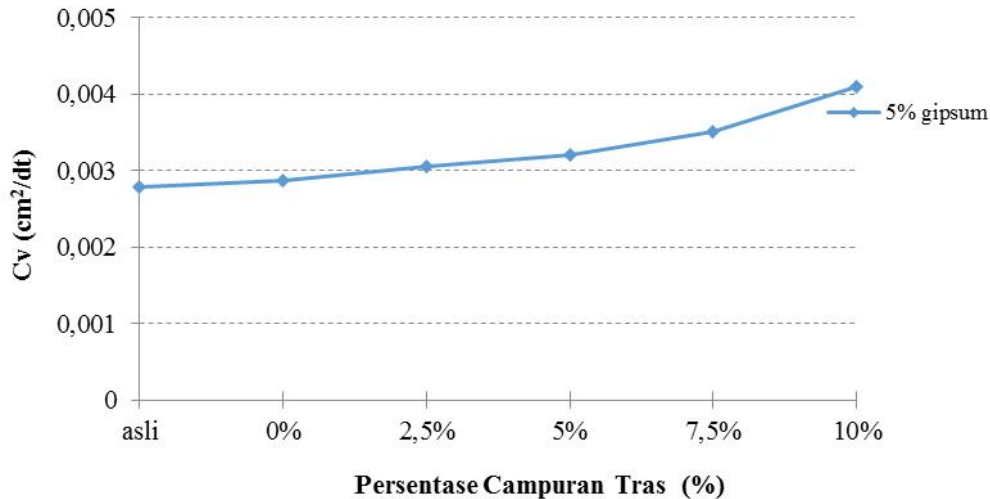
Kadar air optimum mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum. Pada tanah asli diperoleh kadar air optimum sebesar 25%. Pada tanah campuran hasil terbesar kadar air optimum diperoleh nilai sebesar 24% pada persentase tras 0% dan gipsum 5% sedangkan hasil terkecil kadar air optimum diperoleh nilai sebesar 19% pada persentase tras 10% dan gipsum 5%. Hal tersebut disebabkan oleh pengecilan rongga karena semakin banyak persentase tras dan gipsum sehingga menyebabkan berkurangnya pori-pori tanah yang dapat diisi oleh air.

3.3.2 Pengujian Konsolidasi

Tabel 6. Hasil pengujian konsolidasi

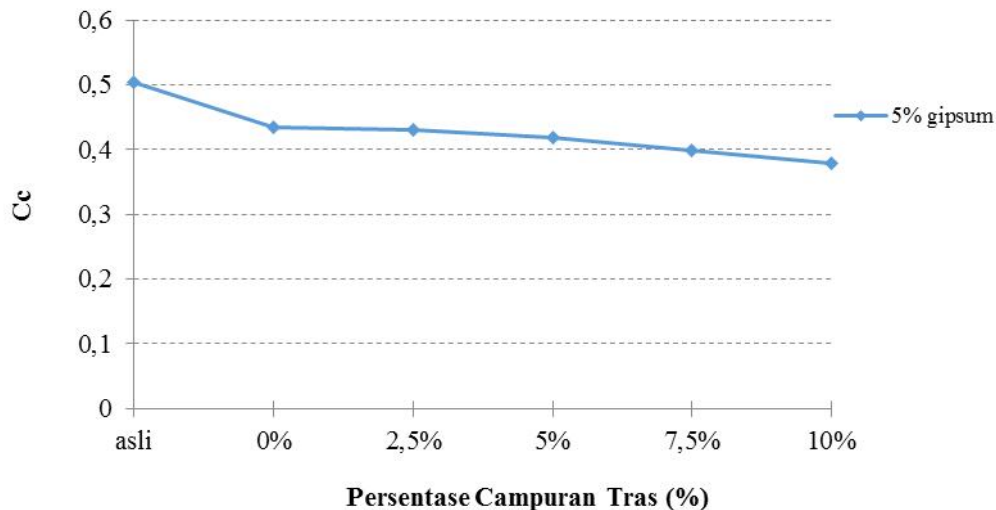
Jenis tanah	Cv (cm^2/dt)	Cc	Sc (cm)
Tanah asli	0,00279	0,5041	0,0920
Tanah + tras 0% dan gipsum 5%	0,00287	0,4352	0,0877
Tanah + tras 2,5% dan gipsum 5%	0,00306	0,4298	0,0875
Tanah + tras 5% dan gipsum 5%	0,00320	0,4179	0,0860
Tanah + tras 7,5% dan gipsum 5%	0,00351	0,3981	0,0839
Tanah + tras 10% dan gipsum 5%	0,00409	0,3791	0,0799

Berdasarkan hasil pengujian konsolidasi diperoleh nilai *Coefficient of Consolidation* (C_v), *Compression Index* (C_c) dan *Settlement of Consolidation* (S_c). Hasil tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara nilai C_v , C_c dan S_c dengan persentase penambahan tras dan gipsum 5%. Grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar V.11, V.12, dan V.13.



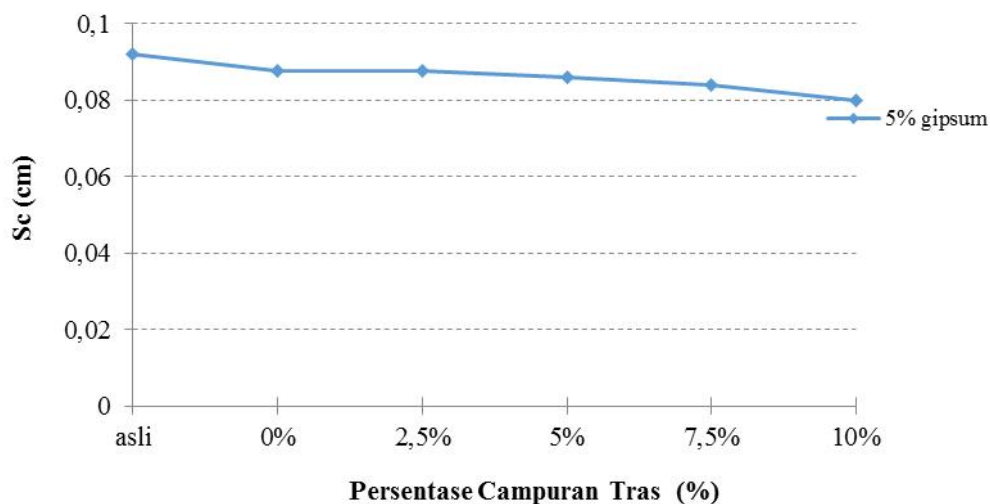
Gambar 4. Grafik Hubungan antara Persentase Pencampuran Tras dan 5% Gypsum dengan *Coefficient of Consolidation* (C_v).

Berdasarkan hasil pengujian, pada tanah asli diperoleh nilai C_v sebesar 0,00279 cm²/dt. Pada tanah campuran, nilai C_v terbesar diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai sebesar 0,00409 cm²/dt. Sedangkan nilai C_v terkecil diperoleh pada tanah yang dicampur gipsum 5% dengan nilai sebesar 0,00345 cm²/dt. Nilai C_v cenderung mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum. Hal tersebut disebabkan penambahan gipsum dan tras mengakibatkan tanah menjadi semakin padat sehingga waktu konsolidasi semakin cepat terjadi.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Persentase Pencampuran Tras dan 5% Gypsum dengan *Compression Index* (Cc).

Nilai Cc pada tanah asli diperoleh sebesar 0,5041 sedangkan pada tanah campuran nilai Cc terbesar terdapat pada tanah yang dicampur gipsum 5% dengan nilai 0,4352 dan nilai Cc terkecil didapatkan pada tanah yang dicampur tras 10% + gipsum 5% dengan nilai 0,3791. Nilai Cc mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum. Hal tersebut dikarenakan penambahan tras dan gipsum menyebabkan tanah semakin padat sehingga nilai e mengecil.



Gambar 6. Grafik Hubungan antara Persentase Pencampuran Tras dan 5% Gypsum dengan *Settlement of Consolidation* (Sc).

Nilai Sc tertinggi diperoleh pada tanah asli yaitu sebesar 0,0920 cm dan nilai Sc terkecil diperoleh pada tanah yang dicampur tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 0,0799 cm. Nilai Sc cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan 5% gipsum. Hal tersebut

dikarenakan nilai Sc dan Cc saling berbanding lurus. Apabila nilai Cc mengalami penurunan maka nilai Sc juga akan mengalami penurunan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta, maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisis, semakin besar persentase campuran tras dan gipsum 5% maka nilai kadar air, batas cair, indeks plastisitas, dan lolos saringan No.200 mengalami penurunan dari nilai tanah asli. Kadar air tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 10,44% dan kadar air terendah diperoleh pada tanah yang dicampur gipsum 5% dan tras 10% dengan nilai 8,46%. Batas cair tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 55,00% sedangkan batas cair terendah diperoleh pada campuran tras 10% dan gipsum 5% yaitu dengan nilai 43,20%. Indeks plastisitas tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 37,72% dan nilai terendah diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 42,52%. Persentase lolos saringan No.200 tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 86% dan persentase lolos saringan No.200 terendah diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 80%. Hasil pengujian berat jenis, batas susut dan batas plastis mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Berat jenis tertinggi diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 2,689 dan berat jenis terendah diperoleh pada tanah asli dengan nilai 2,681. Batas susut tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 29,72% dan batas susut terendah diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 23,99%. Batas plastis tertinggi diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 22,54% dan batas plastis terendah diperoleh pada tanah asli dengan nilai 17,28%. Hasil klasifikasi menurut ASSTHO tanah asli dan tanah campuran masuk pada kelompok A-7-6, yaitu tanah lempung bersifat sedang sampai buruk apabila digunakan untuk bangunan dan lapis pondasi perkerasan jalan. Hasil klasifikasi tanah menurut USCS pada tanah asli dan tanah campuran gipsum 5% termasuk kelompok CH yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi sedangkan pada tanah dengan pencampuran tras 2,5% dan gipsum 5%, pencampuran tras 5% dan gipsum 5%, pencampuran tras 7,5% dan gipsum 5%, serta pencampuran tras 10% dan gipsum 5% termasuk kelompok CL yaitu tanah berlempung dengan plastisitas rendah.

Hasil uji pemadatan tanah menggunakan *Standard Proctor* pada tanah asli dan campuran gipsum menunjukkan bahwa nilai berat volume kering maksimum mengalami

kenaikan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5% sedangkan nilai kadar air optimum mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Berat volume kering maksimum tertinggi diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai $1,57 \text{ gr/cm}^3$ dan nilai terendah diperoleh pada tanah asli dengan nilai $1,41 \text{ gr/cm}^3$. Kadar air optimum tertinggi diperoleh pada tanah asli dengan nilai 25% dan kadar air optimum terendah diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% dengan nilai 19%. Hasil uji konsolidasi menunjukkan bahwa nilai C_v mengalami kenaikan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Nilai C_v terendah diperoleh pada tanah asli yaitu sebesar $0,00279 \text{ cm}^2/\text{dtk}$ dan nilai tertinggi diperoleh pada tanah campuran tras 10% dan gipsum 5% sebesar $0,00409 \text{ cm}^2/\text{dtk}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai C_c dan S_c mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase tras dan gipsum 5%. Nilai C_c dan S_c tertinggi diperoleh pada tanah asli yaitu C_c sebesar 0,5041 dan S_c sebesar 0,0920 cm, untuk nilai C_c dan S_c terendah diperoleh pada persentase tras 10% dan gipsum 5% yaitu C_c sebesar 0,3791 dan S_c sebesar 0,0799 cm.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya ada beberapa saran : Sampel tanah yang akan digunakan untuk penelitian harus dipastikan kering udara agar didapatkan hasil penelitian yang valid, alat uji untuk penelitian sebaiknya dipastikan dulu dapat bekerja dengan baik sehingga menghasilkan data yang valid dan pelajari langkah-langkah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM., 1981, "*Annual Book of ASTM*", Philadelphia, USA.
- Arif-bijak.blogspot.co.id, 2012, "*Pengertian Tras*", Diakses pada 22 November 2017, <http://arif-bijak.blogspot.co.id/2012/01/tras.html>
- Bowles, J.E, 1991, "*Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*", Edisi kedua, Erlangga, Jakarta.
- Cassagrande, A., 1948, "*Classification and Identification of Soils*", Transsaction, ASCE, Vol. 113.
- Das, B.M., Endah Noor., Mochtar, I.B., 1995, "*Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid 1*", Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2010, "*Mekanika Tanah II*" Edisi V, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hardiyatmo, H.C., 2012, "Mekanika Tanah I" Edisi IV, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mustikaningati, Putri., 2017, "Nilai Kuat Geser Tanah Bayat, Klaten yang Distabilisasi dengan Campuran Tras dan Kapur", Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Rdianto.wordpress.com, 2010, "*Pozzolan*", Diakses pada 22 November 2017, rdianto.wordpress.com/2010/09/09/pozzolan/amp
- Sinaga, S., 2009, "Pembuatan Papan Gypsum Plafon dengan Bahan Pengisi Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok dan Perakat Polivinil Alkohol", Tesis, Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono., 1988, "Bahan Bangunan", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- W, F. Ndaru., 2015, "Perbaikan Tanah Ekspansif dengan Penambahan Serbuk Gypsum dan Abu Sekam Padi untuk Mengurangi Kerusakan Struktur Perkerasan", Tugas Akhir, Universitas Brawijaya, Malang.