

STABILISASI TANAH DENGAN CAMPURAN GARAM DAPUR (NaCl) TERHADAP NILAI UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH (UCS) (STUDI KASUS: KECAMATAN BALEENDAH, KABUPATEN BANDUNG)

Imas Pupu Marpuah¹, Chandra Afriade Siregar²
^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sangga Buana

²korespondensi : chandra.afriade@usbypkp.ac.id

ABSTRAK

Tanah merupakan material penting dalam proses pembangunan konstruksi. Sifat fisik tanah bisa mempengaruhi bangunan di atasnya. Sehingga, diperlukan pengujian terhadap sifat fisik atau mekanik tanah terlebih dahulu. Beberapa sifat tanah yang kurang baik ketika dipakai sebagai dasar suatu bangunan adalah potensi kembang susut yang besar, plastisitas tinggi, perubahan volume besar dan lain sebagainya. Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk memperbaiki tanah, salah satunya dengan penambahan bahan kimia. Pada penelitian ini, penambahan bahan kimia yang dilakukan untuk memperbaiki tanah adalah dengan penambahan garam dapur (NaCl). Sampel tanah diambil dari Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Sementara, sampel garam dapur yang digunakan adalah garam cap ikan raja. Komposisi campuran garam dapur yang digunakan adalah 5%, 10%, dan 15%. Dengan pengujian terhadap nilai uji tekan bebas atau unconfined compressive strength setelah dilakukan pemeraman selama 1 hari. Dari hasil penelitian, didapat bahwa nilai q_u dan C_u untuk tanah asli adalah 4,623 kg/cm² dan 2,3115 kg/cm², tanah asli + 5% garam 5,474 kg/cm² dan 2,737 kg/cm², tanah asli + 10% garam 4,512 kg/cm² dan 2,256 kg/cm², tanah asli + 15% garam 4,377 kg/cm² dan 2,1885 kg/cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah dengan campuran garam sebanyak 5% memiliki nilai q_u dan C_u yang tinggi, yaitu sebesar 5,474 kg/cm² dan 2,737 kg/cm².

Kata Kunci: Garam dapur (NaCl), perbaikan tanah, unconfined compressive strength.

ABSTRACT

Soil is an important material in the construction process. The physical properties of the soil can affect the buildings on it. Thus, it is necessary to test the physical or mechanical properties of the soil first. Some soil properties that are not good when used as the basis of a building are the potential for large shrinkage, high plasticity, large volume changes and so on. There are several ways that can be done to improve the soil, one of which is by adding chemicals. In this study, the addition of chemicals to improve the soil is by adding table salt (NaCl). Soil samples were taken from Baleendah District, Bandung Regency. Meanwhile, the sample of table salt used was the king fish stamp salt. The composition of the mixture of table salt used is 5%, 10%, and 15%. By testing the value of the unconfined compressive strength test after curing for 1 day. From the results of the study, it was found that the values of q_u and C_u for native soil were 4.623 kg/cm² and 2.3115 kg/cm², native soil + 5% salt 5.474 kg/cm² and 2.737 kg/cm², native soil + 10% salt 4.512 kg/cm² and 2,256 kg/cm², original soil + 15% salt 4.377 kg/cm² and 2.1885 kg/cm². The results showed that the soil with a mixture of 5% salt had high q_u and C_u values, namely 5.474 kg/cm² and 2.737 kg/cm².

Keywords: Salt (NaCl), soil improvement, unconfined compressive strength.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan material paling penting yang perlu diperhatikan dalam pembangunan konstruksi. Di mana, untuk mendapatkan hasil terbaik dari kandungan tanah, maka diperlukan sebuah penelitian. Salah satu tanah yang harus dihindari dalam pembangunan

adalah tanah lempung. Tanah ini bisa mengalami perubahan volume yang membuat tanah bisa mengembang dan menyusut pada kondisi tertentu. Ada dua cara yang bisa dilakukan untuk memperbaiki tanah lempung, yaitu dengan cara mekanis dan penambahan zat kimia. Kecamatan Baleendah, Kabupaten

Bandung merupakan salah satu daerah yang memiliki tanah lempung. Di mana, untuk mengetahui daya dukung dari tanah tersebut dilakukan penelitian. Penelitian ini berfokus pada perbaikan tanah menggunakan bahan kimia, yaitu garam dapur (NaCl). Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan garam dapur (NaCl) sebagai stabilisator tanah lempung terhadap nilai uji tekan bebas (*UCS*).
2. Mengetahui perbandingan dari tanah sebelum dan sesudah diberi campuran garam dapur (NaCl) terhadap nilai uji tekan bebas (*UCS*).

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah dan Komponennya

Tanah didefinisikan sebagai himpunan material, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), letaknya berada di atas batuan dasar (*bedrock*) [1].

Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah merupakan suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda, tetapi memiliki sifat yang serupa [2]. Sistem klasifikasi yang dipakai dimaksudkan untuk memberikan keterangan mengenai sifat-sifat teknis dari tanah tersebut. [3]. Ada dua sistem klasifikasi tanah, yaitu sistem klasifikasi tanah *USCS* (*Unified Soil Classification System*) dan *AASHTO* (*Association of State Highway and Transportation Official*) [4].

Sistem Klasifikasi *USCS*

Sistem klasifikasi ini sering disebut dengan sistem klasifikasi kesatuan. Dalam sistem klasifikasi ini, tanah dibedakan berdasarkan besaran butiran tanahnya. Ada dua jenis tanah dalam klasifikasi ini, yaitu tanah butir kasar dan tanah butir halus. Tanah butir kasar dibedakan menjadi kerikil dan pasir. Sementara, tanah butir halus dibedakan menjadi lanau dan lempung.

Sistem Klasifikasi *AASHTO*

Dalam sistem klasifikasi *AASHTO* ini tanah diklasifikasi ke dalam 7 kelompok, yaitu A-1 sampai A-7 dan didasarkan pada diameter butiran serta batas-batas *attemberg*. kelompok tanah A-1 sampai A-3 merupakan tanah *granuler*, sedangkan tanah A-4 sampai A-7 merupakan tanah lanau-lempung yang lolos saringan nomor 200 [1].

Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah yang dilakukan untuk suatu konstruksi pembangunan dilakukan dengan tujuan mengukur dan menganalisa karakteristik, daya dukung dan kondisi tanah [5]. Hasil dari penyelidikan tanah akan berguna untuk menentukan jenis fondasi yang akan dipakai. Ada dua jenis penyelidikan tanah, yaitu laboratorium dan lapangan.

Laboratorium

Penelitian tanah di laboratorium dilakukan untuk mendapatkan data jenis dan sifat tanah, baik dalam keadaan asli maupun akibat adanya pembebanan [6].

Sifat Fisik

Penelitian sifat fisik tanah dilakukan untuk menentukan jenis tanah. Adapun beberapa penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Kadar Air

Kadar air adalah perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering dan dinyatakan dalam persen [7].

$$\text{Kadar air} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\%$$

Di mana:

W_1 = Berat tanah basah dan cawan

W_2 = Berat cawan

W_3 = Berat tanah kering dan cawan

Berat Jenis Tanah

Berat jenis tanah merupakan perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat jenis air.

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_2 - W_1) + (W_4 - W_3)}$$

Di mana:

G_s = Berat jenis tanah

W_1 = Berat piknometer kering

W_2 = Berat piknometer + tanah

W_3 = Berat piknometer + tanah + air

W_4 = Berat piknometer + air

Berat Isi

Berat isi merupakan perbandingan antara berat tanah basah dengan volume dalam gr/cm^3 .

$$\gamma = \frac{W_2 - W_1}{V}$$

Di mana:

γ = Berat isi tanah

W_1 = Berat ring

W_2 = Berat ring + tanah

V = volume

Analisa Saringan

Analisa saringan dilakukan untuk memperoleh persentase masing-masing fraksi butiran. Dari analisa ini, tanah bisa dibedakan menjadi *gravel*, *sand*, *silt* atau *clay*.

Hidrometer

Hidrometer merupakan sebuah pengujian ukuran butir tanah dengan cara pengendapan (sedimentasi).

Batas-Batas Atteberg

Pengujian batas-batas *atteberg* terdiri dari pengujian batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas. Batas cair sendiri merupakan kadar air pada batas antara kondisi cair dan plastis. Sementara, batas plastis merupakan kadar air pada batas kedudukan antara plastis dan semi padat. Indeks plastis merupakan selisih antara batas cair dan batas plastis.

Sifat Mekanis

Sifat mekanis tanah merupakan sidat tanah jika memperoleh pembebanan dan digunakan sebagai parameter dalam perencanaan fondasi [6].

Pemadatan Tanah (*Soil Compaction*)

Pengujian pemadatan bertujuan untuk mempertinggi geser tanah, mengurangi permeabilitas, mengurangi kompresibilitas,

mengurangi perubahan volume dan lain-lain.

Uji Tekan Bebas

Uji tekan bebas merupakan bagian khusus dari uji triaksial *unconsolidated-undrained*. Di mana, kondisi pembebanannya sama dengan yang terjadi pada uji triaksial, hanya saja tekanan selnya nol ($\sigma_3 = 0$) [1].

California Bearing Ratio (CBR)

Pengujian CBR dilakukan untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dalam keadaan padat maksimum [6].

Lapangan

Penyelidikan tanah juga bisa dilakukan langsung di lapangan. Di mana, ada sekitar 4 cara yang sering dilakukan, yaitu:

1. Pengeboran
2. Sumur-sumur percobaan
3. Uji penetrasi
4. Uji baling-baling

Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan tanah yang terdiri dari partikel mikroskopis dan submikroskopis berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral-mineral lempung dan mineral-mineral lainnya.

Mineral Tanah Lempung

Mineral lempung merupakan senyawa aluminium silikat yang kompleks. Beberapa mineral dalam tanah lempung adalah *kaolinite*, *illite*, dan *montmorillonite*.

Mekanisme Kembang-Susut Pada Tanah

Tanah lempung memiliki ciri mengembang dan menyusut pada kondisi tertentu. Hal ini bisa membuat konstruksi bangunan yang ada di atasnya terpengaruh. Mekanisme kembang susut tersebut bisa disebabkan oleh dua hal, yaitu mekanis dan fisika-kimia.

Stabilisasi Tanah Lempung

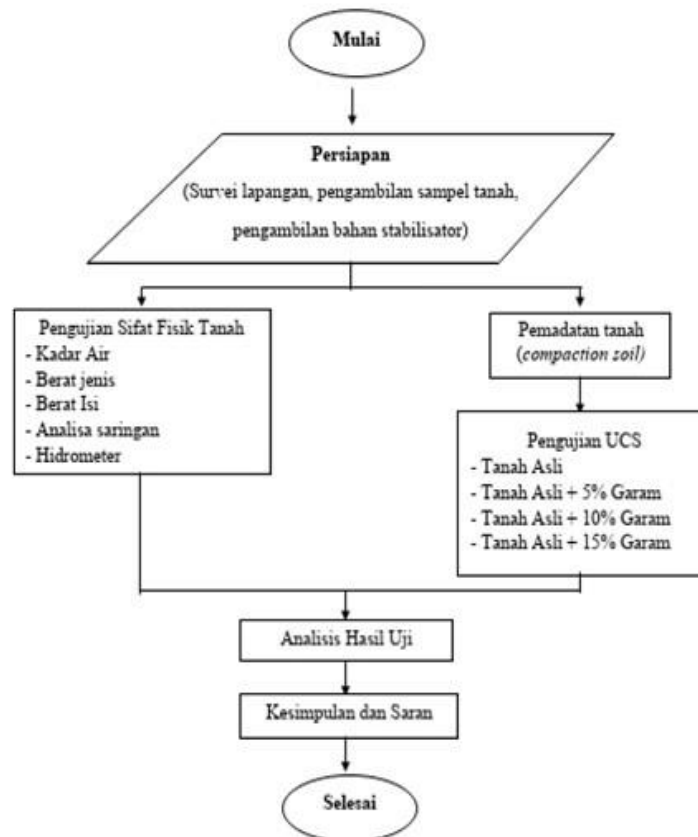
Salah satu cara stabilisasi tanah lempung yang murah dan efektif adalah dengan penambahan bahan kimia tertentu. Garam dapur dipilih sebagai stabilisator tanah lempung karena struktur garam dapur (NaCl) meliputi anion di tengah dan kation berada di ronggo *octahedral*. Kondisi ini bisa membuat partikel menjadi lebih rapat dan memperkecil nilai kembang susut tanah.

Nilai Aktivitas Tanah

Nilai aktivitas tanah merupakan kemiringan dari garis yang menyatakan hubungan PI dan persen butiran yang lolos ayakan #200. Nilai aktivitas tanah digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan mengembang dari suatu tanah.

METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1 : Bagan Alir Penelitian

Konsep Penelitian

Konsep penelitian yang dilakukan adalah dengan memperbaiki kondisi tanah di daerah kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung. Perbaikan tanah yang dilakukan adalah dengan menambahkan garam dapur (NaCl) (5%, 10%, dan 15%).

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode yang digunakannya adalah studi literatur dan observasi. Di mana, studi literatur dilakukan dengan mencari informasi melalui buku atau jurnal terkait. Sementara, observasi dilakukan

melalui pengamatan terhadap tanah asli yang dicampur dengan NaCl.

Tahap Persiapan

Persiapan yang perlu dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah dengan melakukan pengambilan sampel yang terletak di Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dimulai dengan pengujian sifat fisik dan mekanik. Di mana, prosedur percobaannya disesuaikan dengan SNI yang ada. Untuk sifat fisik tanah, dilakukan pengujian kadar air, berat jenis, berat

isi, analisa hidrometer dan batas-batas *atteberg*. pengujian *unconfined compressive strength*
 Sedangkan untuk sifat fisiknya dilakukan (*UCS*).
 dengan pengujian pemataran standar metode A
 terlebih dahulu. Kemudian, dilanjutkan dengan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Tabel 1 : Hasil Pengujian Kadar Air

No. of sample (<i>No. Contoh</i>)			DB - 06	
Depth (<i>Isi dalaman</i>)		(m)	00.50 – 01.50	
Container number (<i>No. cawan</i>)			1	2
1	Wt. wet soil + Wt. container (<i>Berat tanah basah + cawan</i>)	W_1 (gr)	39,70	35,51
2	Wt. dry soil + Wt. container (<i>Berat tanah kering + cawan</i>)	W_2 (gr)	32,08	29,22
3	Wt. of water (<i>Berat air</i>)	W_3 (gr)	7,62	6,29
4	Wt. of container (<i>Berat cawan</i>)	W_4 (gr)	18,42	18,11
5	Wt. of dry soil (<i>Berat tanah kering</i>)	W_5 (gr)	13,66	11,11
6	Water content (<i>Kadar air</i>)	W_n (%)	55,78	56,62
7	Average water content (<i>Kadar air rata-rata</i>)	W_n (%)	56,20	

Tabel 2 : Hasil Pengujian Berat Jenis

<i>No. of pycnometer (No. pycnometer)</i>		A9	12
<i>Volume of pycnometer (Isi pycnometer)</i>	(ml)	100	100
<i>Temperature (Suhu)</i>	T (°C)	26,0	26,0
WT. Dry soil + WT. Pycnometer (<i>Berat Tanah Kering -</i>	W_1 (gr)	60,33	73,62
WT. Pycnometer (<i>Berat</i>	W_2 (gr)	35,16	53,41
WT. Dry soil (<i>Berat Tanah Kering</i>)	$W_5 = W_1 - W_2$ (gr)	25,17	20,21
WT. Pycnometer + water (<i>Berat</i>	W_3 (gr)	138,22	152,72
$W_s + W_3$	W_4 (gr)	163,39	172,93
$W_s + W_3$ after bolted/vacum	W_5 (gr)	152,96	164,55
$W_s + W_3 - W_5$	(gr)	10,43	8,38
<i>Specific gravity of water at T (Berat Jenis Air pada T)</i>	G_T	1,00	1,00
<i>Specific gravity of soil (Berat Jenis tanah)</i>	G_s	2,41	2,41
<i>Specific gravity rata-rata</i>		2,4125	

Tabel 3 : Hasil Pengujian Berat Isi

RING			
CONTOH BUS/CYL			TB 1
DALAM M.T.			±1 meter
MACAM TANAH			Lempung Abu
1.	Massa ring + tanah basah	(gr)	266,17
2.	Massa ring	(gr)	123,07
3.	Massa tanah basah (1) – (2)	(gr)	143,10
4.	Massa bahan kering $\frac{(3) \times 100}{100 + (10)}$	(gr)	91,61
5.	Isi tanah basah	(cm ²)	82,84
6.	Isi bahan kering (4) / (11)	(cm ²)	37,98
7.	Massa bahan kering per isi tanah basah (4) / (5)		1,11
8.	Isi pori (5) - (6)		44,86
9.	Angka pori $\frac{(12)}{100 - (12)}$		1,18
10.	Air dalam bahan kering		56,20
11.	Berat jenis		2,41
12.	Pori dari tanah basah $\frac{(8)}{(5)} \times 100$		54,16
13.	Berat isi (3) / (5)		1,73
14.	Derajat Kejenuhan $\frac{[(3) - (4)] \times 100}{(8)}$		114,77

Tabel 4 : Hasil Pengujian Analisa Saringan

Sieve no. No. Ayakan	Diameter (mm)	Mass Retained (gr)	Percent Cumulative (%)	Percent Cumulative Retained (%)	Percent Passing (%)
3/8	9,52	0,00 0,00	0,00		100,00
4	4,76	0,00 0,00	0,00		100,00
10	2,00	0,00 0,00	0,00		100,00
20	0,84	2,35 2,35	4,70	95,30	95,30
40	0,42	1,27 3,62	7,24	92,76	92,76
80	0,18	0,72 4,34	8,68	91,32	91,32
100	0,149	0,25 4,59	9,18	90,82	90,82
200	0,074	0,16 4,75	9,50	90,50	90,50
PAN (%)		90,50			

Tabel 5 : Hasil Pengujian Hidrometer

Elapsed Time (minutes)	R 1000 (r-1)	Ra 1000 (Ra-1)	Temp. T °C	R - Ra	Zr	$\sqrt{\frac{Zr}{t}}$	D (mm)	N (%)	N' (%)
0,5	43	-1	26,0	42,00	9,2	4,290	0,0546	89,40	89,40
1	42	-1	25,0	41,00	9,4	3,666	0,0390	87,27	87,27
2	40	-1	26,0	39,00	9,7	2,202	0,0280	83,90	83,90
5	38	-1	26,0	37,00	10,1	1,421	0,0481	78,75	78,75
25	37	-1	26,0	36,00	10,2	0,825	0,0103	76,62	76,62
30	34	-1	26,0	33,00	10,70	0,597	0,0016	70,24	70,24
40	31	-1	26,0	30,00	11,2	0,432	0,0055	61,85	61,85
240	29	-1	26,0	28,00	11,5	0,219	0,0028	59,60	59,60
1445	21	-1	26,0	27,00	11,5	0,090	0,0041	57,47	57,47

Hasil Pengujian Batas-Batas Atteberg

Tabel 6 : Hasil Pengujian Batas Cair

Number of blows (Jumlah Ketukan)		35	23	17
Weight of container + wet soil = W ₁ (Berat Cawan + Tanah Basah)	(gr)	30,32	29,30	29,33
Weight of container + dry soil = W ₂ (Berat Cawan + Tanah Kering)	(gr)	24,82	24,18	23,98
Weight of water = W ₁ - W ₂ = W ₃ (Berat Air)	(gr)	5,50	5,12	5,35
Weight of container = W ₄ (Berat Cawan)	(gr)	18,35	18,38	18,23
Weight of dry soil = W ₂ - W ₄ = W ₅ (Berat Tanah Kering)	(gr)	6,47	5,80	5,75
Weight content = (W ₃ /W ₅) x 100 = w (Kadar Air)	(gr)	85,01	88,28	93,04

Tabel 7 : Hasil Pengujian Batas Plastis

Number of blows (Jumlah Ketukan)			
Weight of container + wet soil = W1 (Berat Cawan + Tanah Basah)	(gr)	20,22	19,98
Weight of container + dry soil = W2 (Berat Cawan + Tanah Kering)	(gr)	19,71	19,54
Weight of water = W1 - W2 = W3 (Berat Air)	(gr)	0,51	0,44
Weight of container = W4 (Berat Cawan)	(gr)	18,03	17,91
Weight of dry soil = W2 - W4 = W5 (Berat Tanah Kering)	(gr)	1,68	1,63
Weight content = (W3/W5) x 100 = w (Kadar Air)	(%)	30,36	26,99
		28,68	

Hasil Pengujian Indeks Plastis

Indeks plastis bisa didapat dari pengurangan *PL* terhadap *LL*. Adapun hasilnya adalah 58,71.

kelompok A-7-5, yaitu lempung dan lanau.

Kelompok tersebut didapat dari nilai *PI* yang lebih kecil dari *LL*.

Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Berdasarkan hasil pengujian *atteberg*, didapat bahwa klasifikasi tanah hasil pengujian adalah *clay high* atau CH dengan warna abu.

Nilai Aktivitas Tanah

Nilai aktivitas tanah yang didapat adalah sebesar 0,897. Tanah tersebut berada pada golongan tanah normal.

Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

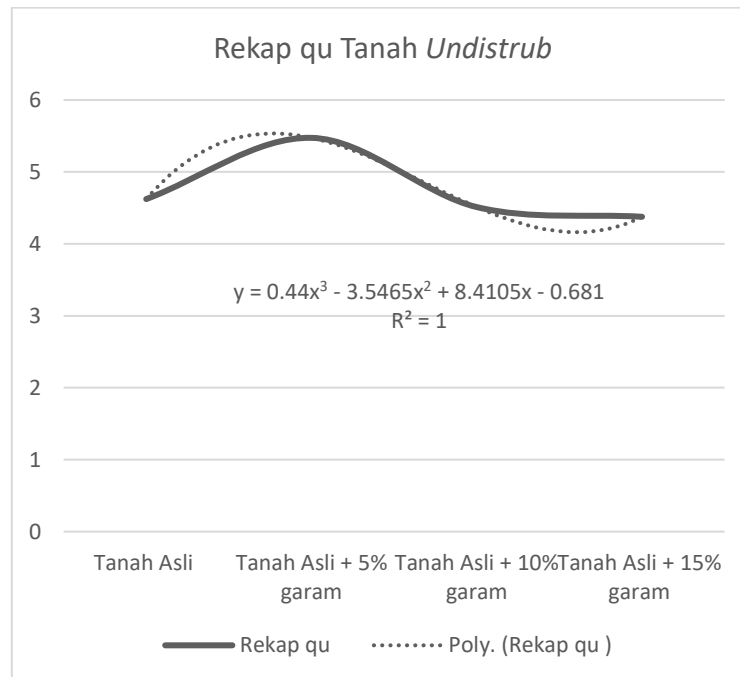
Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO dari hasil pengujian termasuk ke dalam sub

Hasil Pengujian Sifat Mekanis

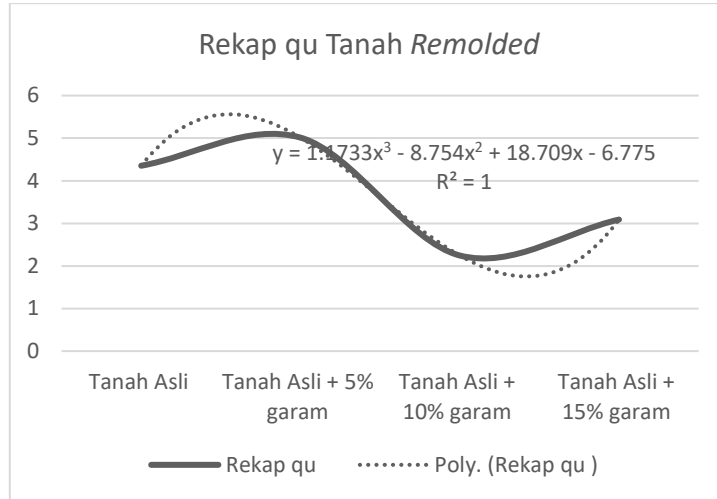
Tabel 8 : Hasil Pengujian Pemadatan Standar Metode A

	Tanah Asli	Tanah Asli + 5% Garam	Tanah Asli + 10% Garam	Tanah Asli + 15% Garam
MDD	1,372	1,361	1,398	1,454
OMC (%)	28,86	31,95	29,326	25,124

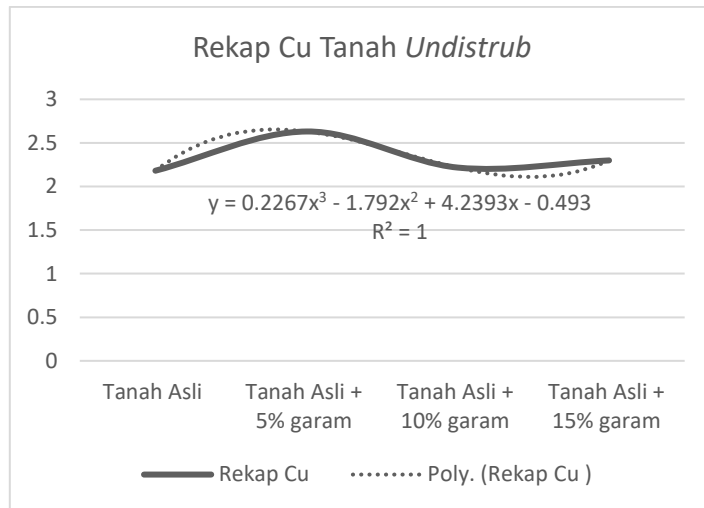
Hasil Pengujian Unconfined Compressive Strength (UCS)



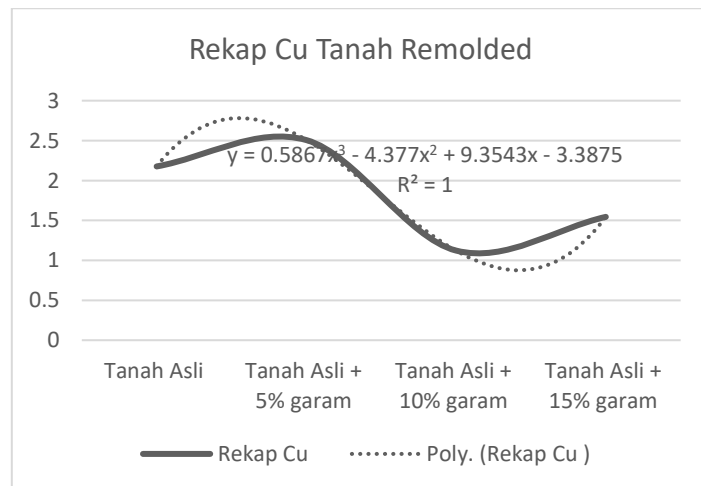
Gambar 2 : Rekap Hasil qu Tanah Undistrib



Gambar 2 : Rekap Hasil qu Tanah Remolded



Gambar 3 : Rekap Hasil Cu Tanah Undistrib



Gambar 4 : Rekap Hasil Cu Tanah Remolded

Perbandingan Nilai *Unconfined Compressive Strength* (UCS)

Tabel 9 : Perbandingan Nilai q_u dan C_u

	Tanah Asli		Tanah Asli + 5% Garam		Tanah Asli + 10% Garam		Tanah Asli + 15% Garam	
	Undisturb	Remolded	Undisturb	Remolded	Undisturb	Remolded	Undisturb	Remolded
q_u (kg/cm ²)	4,623	4,353	5,474	5,013	4,512	2,245	4,377	3,089
C_u (kg/cm ²)	2,3115	2,1765	2,737	2,5065	2,256	1,1225	2,1885	1,5445

KESIMPULAN

- Dari pengujian sifat fisik tanah didapat nilai kadar air sebesar 56,20%, nilai *Specific Gravity* (G_s) adalah sebesar 2,412, berat isi tanah (γ) didapat sebesar 1,73, analisa saringan dan hidrometer didapat bahwa persentase fraksi *gravel* sebesar 0 %, *sand* sebesar 9,50%, *silt* sebesar 15,04%, dan *clay* 75,46%. Sementara, untuk nilai *atteberg*, didapatkan batas cair (LL) sebesar 87,39, batas plastis (PL) sebesar 28,68 dan Indeks Plastis (I_p) sebesar 58,71.
- Klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* didapat bahwa tanah tersebut masuk ke dalam *CH* (*clay high*). Klasifikasi tanah berdasarkan *AASHTO* didapat bahwa sampel tanah tersebut termasuk ke dalam sub kelompok A-7-5, yaitu lempung dan lanau.
- Dari hasil pemadatan dengan metode A, didapat bahwa nilai MDD untuk tanah asli adalah sebesar 1,372, untuk tanah asli + 5% garam adalah sebesar 1,361. Nilai MDD untuk tanah asli + 10% garam adalah sebesar 1,398 dan untuk tanah asli + 15% garam adalah sebesar 1,454. Sementara, nilai OMC untuk tanah asli adalah 28,86%, tanah asli + 5% garam sebesar 31,95%, tanah asli + 10% garam sebesar 29,326% dan tanah asli + 15% garam adalah sebesar 25,124%.
- Dari hasil pengujian UCS untuk tanah *undisturb*, didapat nilai q_u tanah asli sebesar 4,623 kg/cm², tanah asli + 5% garam sebesar 5,474 kg/cm², tanah asli + 10% garam sebesar 4,512 kg/cm² dan tanah asli + 15% garam adalah sebesar 4,377 kg/cm².
- Dari hasil pengujian UCS untuk tanah *undisturb*, didapat nilai C_u tanah asli sebesar 2,3115 kg/cm², tanah asli + 5% garam sebesar 2,737 kg/cm², tanah asli + 10% garam sebesar 2,256 kg/cm² dan tanah asli + 15% garam sebesar 2,1885 kg/cm².
- Dari hasil pengujian UCS untuk tanah *remolded*, didapat nilai q_u tanah asli sebesar 4,353 kg/cm², tanah asli + 5% garam sebesar 5,013 kg/cm², tanah asli + 10% garam sebesar 2,245 kg/cm² dan

tanah asli + 15% garam sebesar 3,089 kg/cm².

7. Dari hasil pengujian UCS untuk tanah *remolded*, didapat nilai Cu tanah asli sebesar 2,1765 kg/cm², tanah asli + 5% garam sebesar 2,5065 kg/cm², tanah asli + 10% garam sebesar 1,1225 kg/cm² dan tanah asli + 15% garam sebesar 1,5445 kg/cm².
8. Campuran tanah asli + 5% garam memiliki nilai qu dan Cu yang tinggi, yaitu 5,474 kg/cm² dan 2,737 kg/cm².

- [3] L. D. Wesley and D. Prabantini, *Mekanika Tanah : Edisi baru*. Yogyakarta: Andi, 2017.
- [4] Wulfram I and Ervianto, "Tantangan Pembangunan Infrastruktur dalam Proyek Strategis Nasional Indonesia," *Pros. Simp. II –UNIID*, no. September 2017, pp. 98–103, 2017.
- [5] Indriasari, V. Yovita, J. Risandi, and R. Akhwady, "KARAKTERISTIK DAN DAYA DUKUNG TANAH UNTUK STRUKTUR PERLINDUNGAN PANTAI DI PANTAI KEDULUNGU, KABUPATEN TABANAN PROPINSI BALI," *J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 3, pp. 251–258, 2016.
- [6] S. LH, *Penuntun Praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah, Penyelidikan Lapangan & Laboratorium*. Bandung: Nova, 1994.
- [7] D. A. Setiono, "Studi Pengaruh Kandungan Air Tanah Terhadap Tahanan," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2015, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/211320-none.pdf>

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. C. Hardiyatmo, "Mekanika Tanah 1," 2012.
- [2] B. M. Das, *Mekanika Tanah: Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis jilid 1&2*. Erlangga, 1993. [Online]. Available: http://slims.unib.ac.id:80/index.php?p=show_detail&id=14192