

PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT GESER PADA TANAH LEMPUNG DENGAN VARIASI CAMPURAN PASIR PANTAI DAN PASIR SUNGAI

Praditha Yuliani¹, Meilandy Purwandito², Ellida Novita Lydia³

^{1) 2) 3)} Program Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Samudra, email: pradithayuliani@gmail.com

ABSTRAK

Tanah lempung adalah tanah yang mempunyai partikel - partikel tertentu yang menghasilkan sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air, maka dari itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fisik serta nilai kuat tekan dan nilai kuat geser langsung pada tanah lempung setelah dicampurkan dengan pasir pantai dan pasir sungai. Pasir pantai sendiri memiliki gradasi yang seragam serta mengandung garam dengan karakteristik butiran yang halus dan bulat. Pasir sungai atau pasir urug diambil secara alami di sungai dimana material tersebut mempunyai kualitas dan kadar lumpur yang tidak sama, untuk kedua jenis pasir tersebut memiliki gradasi pasir yang berbeda – beda maka dari itu untuk mengetahui perubahan sifat fisik serta kuat tekan dan kuat geser dilakukan pengujian dengan pencampuran pasir pantai dan pasir sungai yang kedua material dicampurkan dengan persentase sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Pengujian ini meliputi sifat fisik tanah serta kuat geser dan kuat tekan langsung, dari hasil pengujian didapat kadar air tanah asli sebesar 45,70% dan setelah mengalami pencampuran menjadi penurunan hingga 30,90%. Untuk pengujian nilai kuat tekan tanah asli yaitu sebesar 12,51 kg/cm² dan pada campuran 5% mengalami kenaikan sebesar 13,05 kg/cm² lalu pada persentase penambahan pasir pantai dan pasir sungai berikutnya mengalami penurunan dan untuk hasil pengujian nilai kuat geser tanah lempung asli sebesar 0,84 kg/cm² lalu pada penambahan campuran 10% mengalami penurunan sebesar 0,02 kg/cm². Hal ini menunjukkan bahwa pasir pantai dan pasir sungai berpengaruh terhadap nilai kuat tekan dan kuat geser tanah lempung.

Kata Kunci : *Tanah lempung, Pasir pantai, Pasir sungai, Kuat tekan, Kuat geser*

ABSTRACT

Clay soil is soil that has certain particles that produce plastic properties on the soil when mixed with water, therefore research is carried out which aims to determine changes in the properties and values of compressive strength and direct shear strength on clay after being mixed with beach sand and river sand. The beach sand itself has a uniform gradation and contains salt with the characteristics of fine and round grains. River sand or backfill sand is taken naturally in rivers whose materials have different qualities and mud content, because the two types of sand have different sand gradations, therefore to determine changes in physical properties as well as compressive strength and shear strength, testing is carried out with mixing beach sand and river sand where the two materials are mixed the percentages are 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. This test includes the physical properties of the soil as well as the shear strength and direct compressive strength, from the test results obtained the original soil water content is 45.70% and after experiencing mixing it decreases to 30.90%. For testing the compressive strength of the original soil, which is 12.51 kg/cm² and in a 5% mixture it has an increase of 13.05 kg/cm² then the percentage of addition of beach sand and river sand has decreased and for the results of testing the value of shear strength of clay soil the original value was 0.84 kg/cm², then with the addition of a 10% mixture, it decreased by 0.02 kg/cm². This shows that beach sand and river sand affect the compressive strength and shear strength of clay.

Keywords: *Clay soil, Beach sand, River sand, Compressive strength, Shear strength*

DOI: <https://doi.org/10.30811/bissotek.v12i1.3006>

© Politeknik Negeri Lhokseumawe. All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah lempung adalah tanah yang mempunyai partikel – partikel tertentu yang menghasilkan sifat – sifat plastisitas pada tanah bila dicampur dengan air. Tanah lempung dengan sifat yang buruk dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan yaitu retaknya pondasi, jalan yang bergelombang dan masih banyak kerusakan yang ditimbulkan. Maka dari itu tanah lempung perlu di stabilisasikan dengan mencampurkan pasir pantai dan pasir sungai untuk mengetahui sifat fisik tanah lempung asli dan uji kuat tekan serta kuat geser tanah lempung.

Pasir urug atau agregat halus merupakan salah satu bahan penyusun utama beton yang di ambil secara alami dari sungai Dimana material tersebut mempunyai kualitas yang berbeda-beda dan kadar lumpur yang berbeda pula, sehingga dapat juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton karena mutu agregat yang digunakan dalam pembuatan beton sangat berpengaruh terhadap mutu beton.

Pada penelitian ini, peneliti berinisiatif mengkaji seberapa besar pengaruh pencampuran pasir pantai dan pasir sungai terhadap tanah lempung untuk mengetahui sifat fisik tanah serta kuat tekan bebas dan uji geser langsung. Berdasarkan hasil penilaian secara kasat mata tanah lempung di Desa Aramiyah perlu dilakukan eksperimen dikarenakan kondisi tanah yang buruk dengan itu peneliti melakukan pencampuran jenis pasir pantai dan pasir sungai untuk mengetahui perubahan sifat fisik tanah lempung dan kuat tekan bebas serta uji geser langsung setelah di variasikan dengan persentase campuran yang sama.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perubahan sifat fisik tanah lempung setelah dicampurkan dengan pasir pantai dan pasir sungai. Serta untuk mengetahui perubahan nilai kuat tekan dan kuat geser tanah lempung setelah dicampurkan dengan pasir pantai dan pasir sungai.

Batasan Masalah

1. Sampel tanah lempung diambil tepatnya di Aramiyah, Kecamatan Birem Bayeun, Aceh Timur .
2. Variasi campuran sebanyak 6 sampel yaitu :

- a. 100 % (Tanah Lempung tanpa campuran)
 - b. 95% (Tanah Lempung) + 2,5% (Pasir Pantai) + 2,5% (Pasir Sungai)
 - c. 90% (Tanah Lempung) + 5% (Pasir Pantai) + 5% (Pasir Sungai)
 - d. 85% (Tanah Lempung) + 7,5% (Pasir Pantai) + 7,5% (Pasir Sungai)
 - e. 80% (Tanah Lempung) + 10% (Pasir Pantai) + 10% (Pasir Sungai)
 - f. 75% (Tanah Lempung) + 12,5% (Pasir Pantai) + 12,5% (Pasir Sungai)
3. Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Politeknik Negeri Lhokseumawe.
 4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat fisik tanah, kuat tekan bebas dan kuat geser.

II. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini sampel tanah lempung di ambil di lokasi Aramiyah, Kecamatan Birem Bayeun, Kabupaten Aceh Timur, dan untuk sampel pasir sungai berada di lokasi Dusun family, Jl. Karang, Tj. Karang, Karang Baru, Kabupaten Aceh Tamiang, Aceh, sedangkan sampel pasir pantai di ambil di lokasi Pantai Leuge, Peureulak, Kabupaten Aceh Timur.

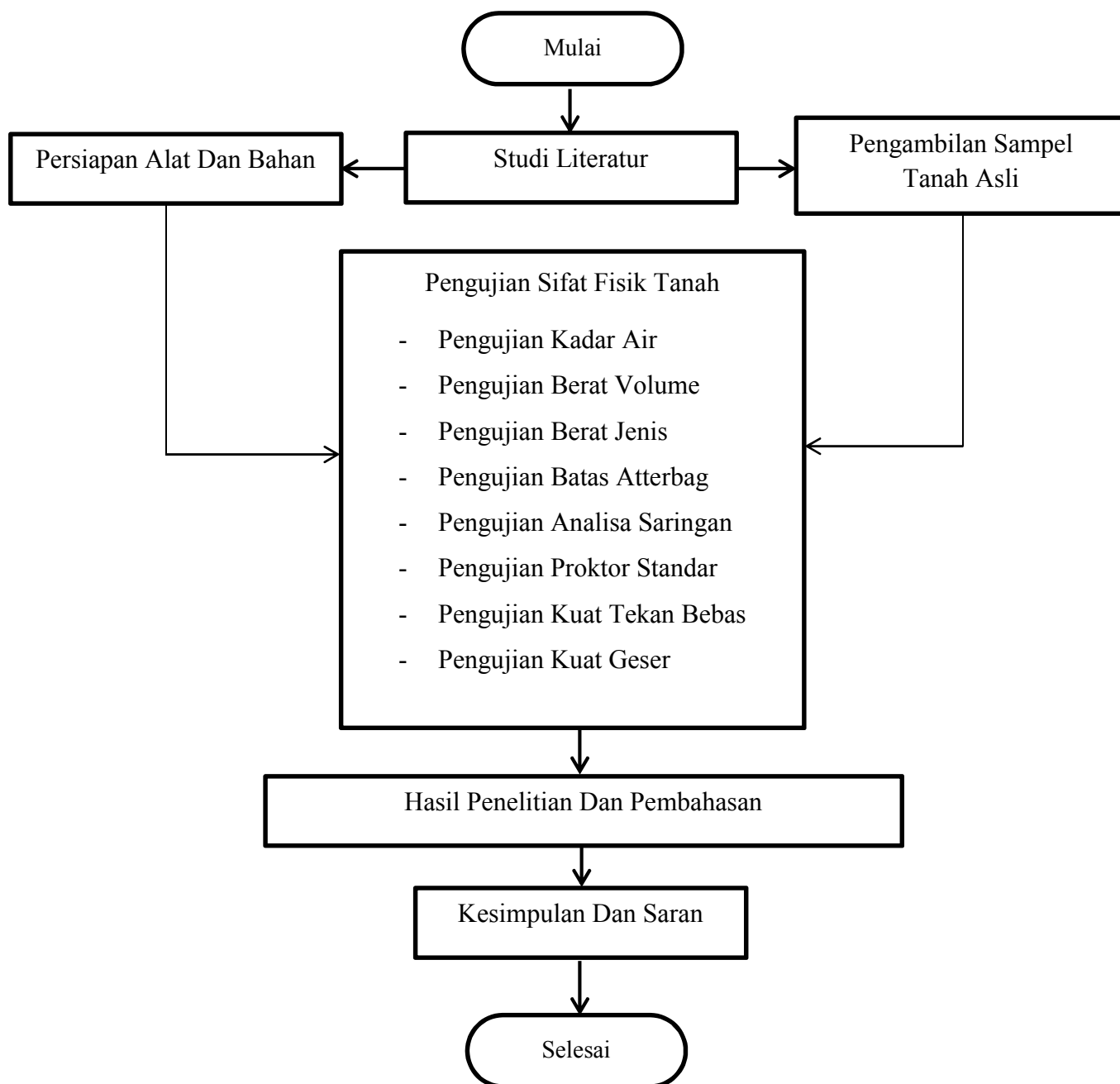
Tahapan Penelitian

Pada tahapan pertama Sebelum persiapan penelitian dimulai dilakukan mengumpulkan informasi dan data-data yang berhubungan dengan tema yang dibahas sebagai tinjauan pustaka, baik dari buku , jurnal dan beberapa hasil penelitian yang telah lalu yang bersangkutan dengan judul yang di ambil.

Tahapan kedua yaitu melakukan pekerjaan persiapan atau lapangan di awali dengan pengambilan sampel atau bahan-bahan yang akan dibutuhkan untuk penelitian di laboratorium. Sehingga pelaksanaan di laboratorium dapat berjalan dengan baik ,Sampel tanah dan Pasir yang di ambil dicangkul dan dimasukan kedalam karung sehingga mudah dalam pengangkutan dan penyimpanan, Untuk tanah lempung diambil sebanyak 15 karung dengan ukuran karung 15 kg dan untuk pasir pantai dan pasir sungai diambil sampel sebanyak 4 karung dengan ukuran karung 15 kg.

Analisis Data

Prosedur pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sifat fisis tanah yang meliputi pengujian kadar air tanah asli, pengujian berat volume, pengujian berat jenis, pengujian analisa saringan, pengujian batas – batas atterberg serta pengujian proctor standart. Pada pengujian mekanis tanah dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat geser langsung.



Gambar 1. Bagan Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pengujian kadar air ini bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terdapat pada tanah lempung. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti tabel 3.1 :

Tabel 1. Tabel Kadar Air

Uraian	-	1	2
No. Cawan	Satuan	201	203
Berat Cawan (W1)	gram	58,32	59,90
Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	gram	456,25	403,30
Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	gram	354,53	317,13
Berat Tanah Kering	gram	296,21	257,23
Berat Air	gram	101,72	86,17
Kadar Air	%	34,34	33,50
Rata - Rata Kadar Air	%	33,92	

Pada tabel diatas dilakukan pengujian kadar air tanah lempung asli sebanyak 2 sampel dan memperoleh nilai rata – rata kadar air sebesar 33,92%

Berat Volume

Uji berat volume dilakukan dengan menggunakan dua sampel dan memperoleh hasil pengujian berat volume seperti pada Tabel 3.2 :

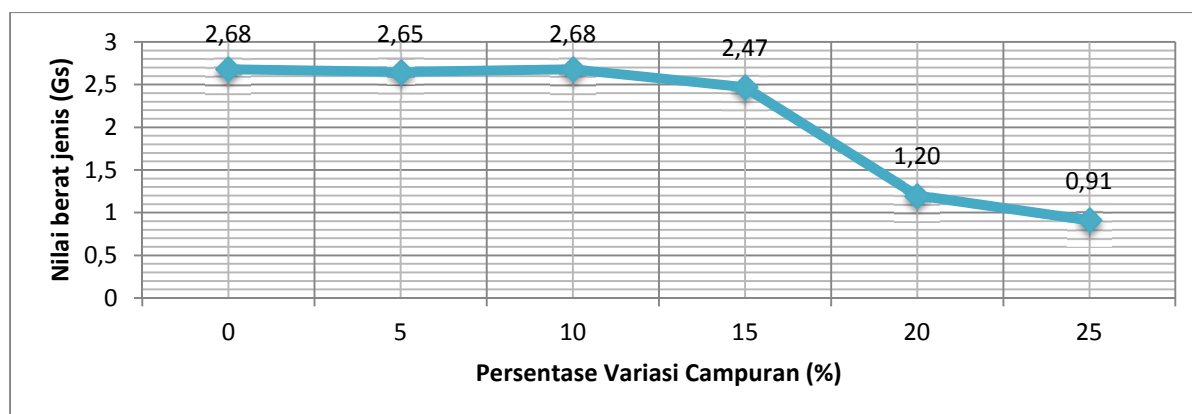
Tabel 2. Tabel Berat Volume

Uraian	Satuan	1	2
Berat cincin (W ₁)	gr	113,10	113,84
Berat cincin + tanah (W ₂)	gr	265,14	268,56
Berat tanah (W _s)	gr	152,04	154,72
Tinggi cincin (t)	cm	1,96	1,96
Diameter (D)	cm	7,47	7,47
Volume (V)	cm ³	85,86	85,86
Berat isi (γ^b)	gr/cm ³	1,77	1,80
Rata – Rata	gr/cm³	0,98	

Pada pengujian berat volume tanah asli dilakukan sebanyak 2 sampel dan memperoleh nilai rata – rata sebesar 0,98 gr/cm³.

Berat Jenis

Pada pengujian berat jenis tanah (Gs), di peroleh nilai seperti pada Gambar 3.1 :

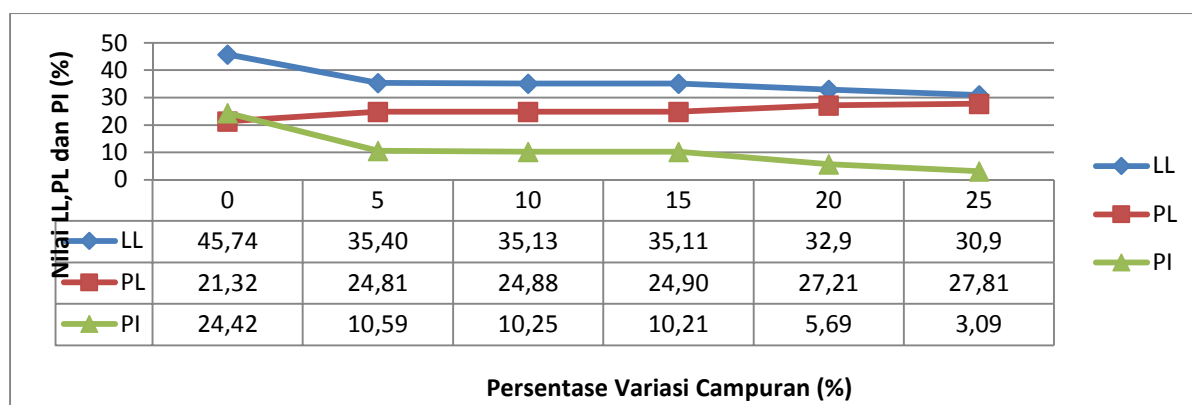


Gambar 2. Grafik Berat Jenis

Setelah pengujian berat isi (Gs) pada tanah lempung yang telah di variasikan dengan pasir pantai dan pasir sungai terdapat nilai Gs yang berbeda – beda dimana nilai Gs pada saat penambahan variasi pasir pantai 2,5% + pasir sungai 2,5% = 5% campuran pasir nilai Gs mengalami penurunan dan memperoleh nilai 2,65, tetapi nilai Gs kembali naik pada campuran 5% pasir pantai + 5% pasir sungai = 10% dan memperoleh nilai 2,68.

Batas – batas Atterberg

Dari hasil pengujian Batas – batas Atterberg terdapat nilai Batas Cair tanah asli sebesar 45,74% dan nilai Indeks Plastis nya sebesar 24,42%, lalu pada saat penambahan variasi campuran pasir pantai dan pasir sungai nilai Batas Cair mengalami penurunan terus menerus dimulai dari 2,5% pasir paantai + 2,5% pasir sungai = 5% campuran pasir dengan nilai 35,40% hingga campuran terbesar 12,5% pasir pantai + 12,5% pasir sungai = 25% campuran pasir dengan nilai 30,90% Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.2 :



Gambar 3. Grafik Batas – batas Atterberg

Analisa Saringan

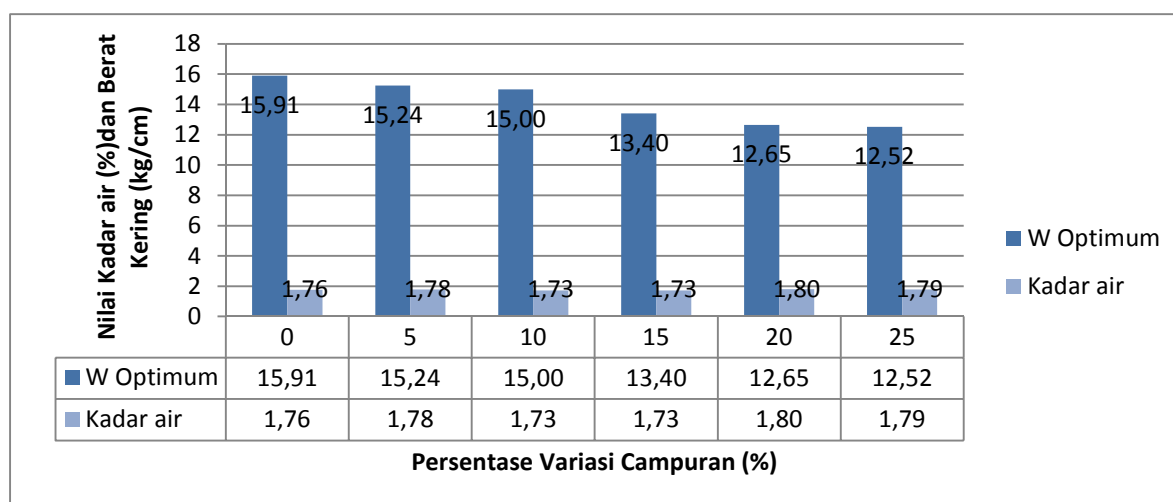
Hasil pengujian analisa saringan dapat dilihat pada Tabel 3.3 :

Tabel 3. Hasil Uji Analisa Saringan

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Kosong Saringan (gr)	Berat Saringan + Tanah (gr)	Berat Tanah Tertahan (gr)	% Tanah	
					Tertahan	Lolos
4	4,750	367,77	367,77	0	0,00	100
10	2,236	411,87	418,63	6,76	1,35	98,65
20	0,850	414,46	419,87	5,41	1,08	97,57
40	0,425	305,71	310,16	4,45	0,89	96,68
100	0,180	397,40	420,85	23,45	4,69	91,99
200	0,075	383,96	422,84	38,88	7,78	84,21
Pan	-	352,34	362,74	421,05	84,21	0,00
Total				500,00		

1) Proctor Standart

Dari hasil uji pemadatan standar campuran tanah lempung yang telah di variasikan oleh pasir pantai dan pasir sungai diperoleh nilai kadar air optimum (OMC) dan berat kering (γ_d) maksimum seperti gambar 3.3 :

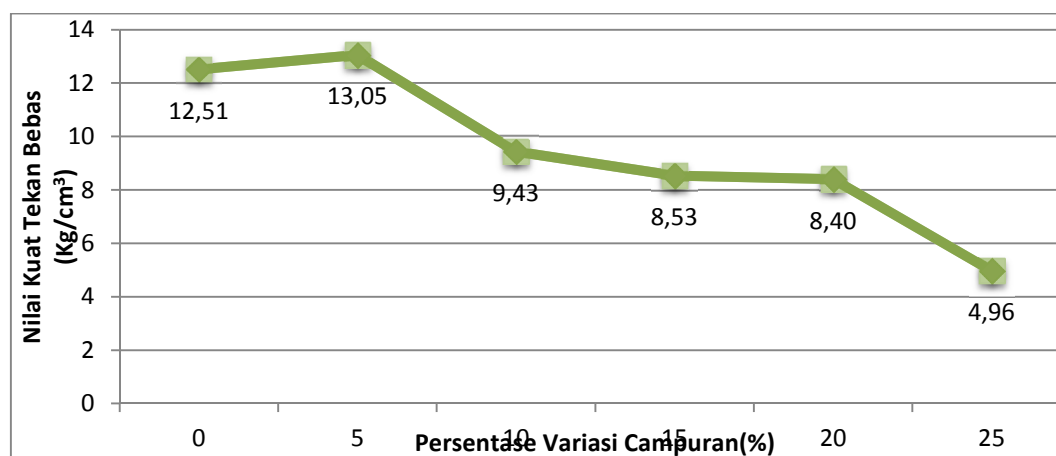


Gambar 4. Hasil Uji Proctor Standart

Kuat Tekan

Dari hasil penelitian didapat pola grafik nilai kuat tekan tanah (Q_u) cenderung linier menurun terlihat pada sampel tanah asli lalu pada variasi 2,5% campuran pasir pantai + 2,5% campuran pasir sungai = 5% campuran pasir mengalami kenaikan dengan nilai 13,05 kg/cm^2

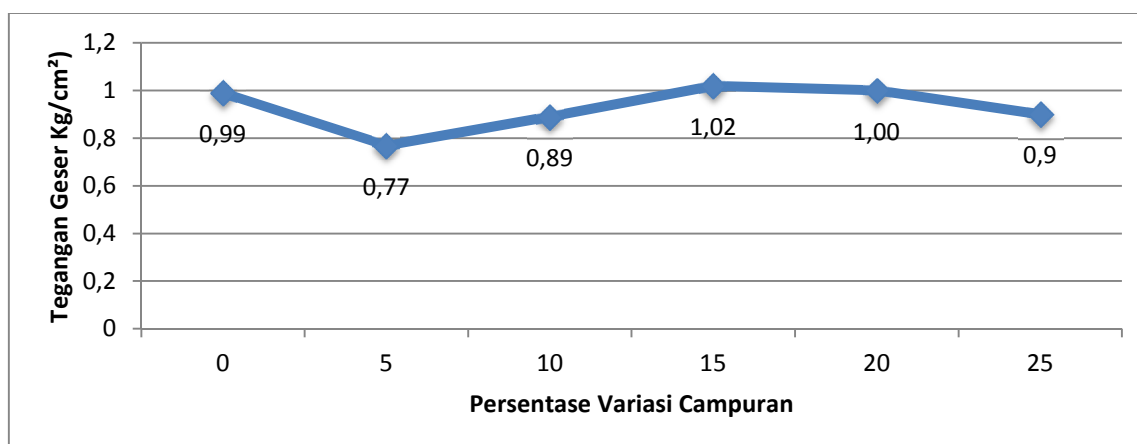
lalu nilai kuat tekan mengalami penurunan pada saat campuran 5% pasir pantai + 5% pasir sungai = 10% campuran pasir dengan nilai 9,43 kg/cm². Hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada Gambar 3.4 :



Gambar 5. Hasil Uji Kuat Tekan

2) Kuat Geser

Dari hasil pengujian ini juga di dapatkan nilai kohesi dan sudut geser tanah. Tiap sampel diambil 5 kali pengujian dengan beban yang berbeda dimulai dari beban 10 Kg, 15 Kg, 20 Kg, 25 Kg dan yang terakhir 30 Kg untuk mendapatkan nilai sudut geser yang teliti. Nilai hasil pengujian pada masing – masing sampel dapat dilihat dari Gambar 3.5 :



Gambar 6. Hasil Uji Kuat geser

IV. KESIMPULAN

Pada penggunaan pasir pantai dan pasir sungai sebagai bahan campuran tanah lempung mengalami penurunan berat jenis tanah asli yaitu dari 2,68 menjadi 2,65 pada komposisi 5% campuran pasir, untuk nilai kadar air pada pengujian Batas – batas Atterberg juga mengalami penurunan, pada tanah asli sebesar 45,74% , pada saat dicampuran 5%

campuran pasir maka nilai kadar air menjadi 35,40%. Pada pengujian nilai PI tanah asli yaitu 24,42% setelah dilakukan pencampuran dengan dengan 5% campuran pasir nilai Indeks Plastis turun menjadi 10,59%. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan terjadi setiap penambahan pasir pantai dan pasir sungai.

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat setiap penambahan variasi pasir pantai dan pasir sungai terjadi kenaikan dan penurunan nilai pada kuat tekan bebas tanah, dan kuat geser maksimum tanah, jadi dikatakan baik karena pasir meningkatkan kuat tekan pada campuran 2,5% pasir pantai dan 2,5% pasir sungai, serta pada saat campuran 5% pasir pantai dan 5% pasir sungai terjadi penurunan maka campuran tidak bisa lebih dari 2,5% pasir pantai dan 2,5% pasir sungai. Tetapi untuk kuat geser tanah mengalami kenaikan pada tanah lempung asli karena semakin banyak pasir kuat geser semakin besar karena pasir tidak mengikat pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Dewi Yustika, R., & Haryati, D. U. (n.d.). 3. *Penetapan Berat Volume Tanah*.
- Akhir, T. (n.d.). *Tinjauan Penurunan Konsolidasi Dan Kuat Dukung Pada Tanah Lempung Tanon Yang Distabilisasi Dengan Kapur Dan Tanah Gadong*.
- Iqbal Hermawan, M., & Afriani, L. (2015). *Korelasi Kuat Tekan Bebas dengan Kuat Geser Langsung pad Tanah Lempung yang dicampur dengan Zeolit* (Vol. 3, Issue 1).
- Kurniawan, D. (2015). *Hubungan Nilai Konsolidasi dan Nilai Kuat Tekan Bebas pada Tanah Lempung yang Disubtitusi Material Pasir* (Vol. 3, Issue 1).
- Muhammad Muliadi, ST, 2015. *Pemanfaatan Tanah Lempung & Abu Kulit Kakao Sebagai Bahan Baku Pengganti Pasir Pada Pembuatan Paving Block*. Skripsi Fakultas Teknik Sipil Universitas Samudra.
- Nurfadzillah, ST, 2011. *Stabilisasi Tanah Dasar (Subgrade) Dengan Menggunakan Pasir Untuk Menaikkan Nilai CBR Dan Menurunkan Swelling*. Skripsi Fakultas Teknik Sipil Universitas Samudra.
- Parapaga, R. T., Sarajar, A. N., & Legrans, R. R. I. (2018). *Pengaruh Penambahan Zeolite Terhadap Kuat Geser Pada Tanah Berlempung*. *Jurnal Sipil Statik*, 6(7), 501–509.
- Pratama, A. W. (N.D.). *Abstract Compressive Strength And Shear Strength Correlation On Clay Substituted With A Variety Of Sand Mixture*.
- Supardin, 2012. *Penuntun Dan Lembar Kerja Pratikum Pengujian Tanah*. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe.