

PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPURAN PASIR KUARSA TERHADAP UJI KOMPAKSI

Aden Rusdi Abdillah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi
(Jalan R. Syamsudin, SH No. 50 Sukabumi)

Adenrusdiabdillah@gmail.com

Abstrak

Tanah merupakan material yang memiliki fungsi untuk mendukung suatu struktur yang berada di atasnya. Pada penelitian ini jenis tanah yang diteliti ialah tanah lempung. Karakteristik yang dimiliki tanah lempung yaitu mudah retak jika dalam kondisi kering namun sangat lembek jika dalam kondisi basah, memiliki kadar air yang tinggi, dan memiliki daya dukung yang rendah. Dengan daya dukung yang rendah dapat mempengaruhi kualitas tanah atau struktur tanah pada jalan, sehingga perlu dilakukannya stabilisasi tanah guna memperbaiki struktur tanah tersebut. Stabilisasi yang digunakan menggunakan bahan campuran pasir kuarsa yang dinilai relatif murah dan mudah didapatkan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pasir kuarsa terhadap uji kompaksi. Tanah lempung yang digunakan adalah tanah lempung yang berada di daerah Desa Bojong Kalong Kecamatan Nyalindung Kabupaten Sukabumi dengan bahan campuran pasir kuarsa kadar penambahan pada persentase 0%, 30%, 40% dan 50%. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kompaksi yang menghasilkan nilai kadar air optimum dan nilai berat isi kering maksimum. Hasil penelitian ini pada pengujian kompaksi dengan penambahan pasir kuarsa dapat menurunkan nilai kadar air sebesar 23.90% dan meningkatkan nilai berat isi kering pada tanah sebesar 1.177 gr/cm³. Sehingga penambahan pasir kuarsa yang paling berpengaruh pada tanah lempung yaitu pada persentase 50%.

Kata-kata kunci: Stabilisasi tanah, tanah lempung, pasir kuarsa, uji kompaksi

STABILIZATION OF CLAY LAND USING QUARSA SAND MIXED MATERIALS ON COMPACTION TEST

Abstract

The Land is a material that has the function to support a structure that is above it. In this study the type of soil studied was clay. Characteristics of clay soils are easy to crack when in dry conditions but very soft if in wet conditions, have high water content, and have a low carrying capacity. With a low carrying capacity can affect the quality of the soil or soil structure on the road, so it is necessary to do soil stabilization to improve the soil structure. Stabilization is used using a mixture of quartz sand which is considered relatively cheap and easy to obtain. The purpose of this study is to determine the effect of quartz sand on compacting tests. Clay soil used is clay in the area of Bojong Kalong Village, Nyalindung District, Sukabumi Regency with a mixture of quartz sand content at a percentage of 0%, 30%, 40%, and 50%. Tests carried out are compacting tests that produce optimum moisture content and maximum dry weight content. The results of this study in the compacting test with the addition of quartz sand can reduce the value of water content by 23.90% and increase the weight value of dry contents in the soil by 1,177 gr / cm³. So that the most influential addition to clay is at a percentage of 50%.

Keywords: Soil stabilization, clay soil, quartz sand, compacting test

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanah merupakan material yang memiliki fungsi untuk mendukung suatu struktur yang berada di atasnya. Hanya tanah yang memiliki karakteristik teknis yang bermutu baik, yang dapat digunakan sebagai material konstruksi.

Pada penelitian ini jenis tanah yang diteliti ialah tanah lempung di Desa Bojong Kalong Kecamatan Nyalindung. Karakteristik yang dimiliki tanah lempung yaitu, mudah retak jika dalam kondisi kering namun sangat lembek jika dalam kondisi basah, memiliki kadar air yang tinggi, bersifat elastis mudah untuk dibentuk, dan memiliki daya dukung yang rendah.

Dengan daya dukung yang rendah dapat mempengaruhi kualitas tanah atau struktur tanah pada jalan, sehingga perlu dilakukannya stabilisasi tanah guna memperbaiki struktur tanah tersebut. Stabilisasi tanah ini merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan sifat tanah yang memenuhi syarat-syarat teknis pembangunan konstruksi, prosesnya meliputi pencampuran tanah dengan bahan campuran yang dapat membantu meningkatkan kualitas pada tanah lempung seperti meningkatkan daya dukung tanah, kompresibilitas, permeabilitas, potensi pengembangan dan sensitifitas terhadap perubahan kadar air.

Bahan campuran yang digunakan yaitu pasir kuarsa yang mudah didapatkan dan merupakan bahan yang relatif murah. Pasir kuarsa ini diharapkan mampu memperbaiki karakteristik pada tanah yang kurang baik menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah.

Stabilisasi tanah dengan bahan campuran pasir kuarsa ini dilakukan dengan cara memadatkan tanah melalui uji kompaksi atau pemadatan tanah.

2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pasir kuarsa dengan persentase 0%, 30%, 40% dan 50% terhadap uji kompaksi *modified proctor*.

3. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pasir kuarsa dengan persentase 0%, 30%, 40% dan 50% terhadap uji kompaksi.

STUDI PUSTAKA

1. Karakteristik Tanah Lempung

Lempung (*clay*) yaitu, tanah yang keras pada saat kekurangan air dan lunak saat terkena air. ASTM memberi batasan bahwa secara fisik ukuran lempung adalah lolos saringan No. 200. Menurut Chen (1975). Mineral lempung terdiri dari tiga komponen penting yaitu *monmorillonite*, *illite* dan *kaolinite*. Mineral *monmorillonite* mempunyai luas permukaan lebih besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak, sehingga tanah yang mempunyai kepekaan terhadap pengaruh air ini sangat mudah mengembang. Karena sifat-sifat tersebut *monmorillonite* sangat sering menimbulkan masalah pada suatu konstruksi.

2. Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan sifat-sifat tanah yang memenuhi syarat-syarat teknis tertentu, dari sifat teknisnya. Dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu: stabilisasi mekanis, stabilisasi fisik dan stabilisasi kimiawi.

Stabilisasi tanah lempung yang murah dan efektif adalah dengan menambahkan bahan kimia tertentu, dengan penambahan bahan kimia dan dapat mengikat mineral lempung menjadi padat, sehingga mengurangi kembang susut tanah lempung (Ingles dan Metcalf, 1972).

3. Pasir Kuarsa

Pasir kuarsa merupakan nama yang diberikan pada sekelompok mineral yang terdiri dari silika dan oksigen (SiO_2). Kedua elemen ini paling banyak melimpah di kerak bumi. Dengan besar butir antara 20-80 mesh, mempunyai berat jenis 2,65 serta kekerasan skala mosh 7 dengan titik lebur 1.715 C. Dengan dasar fisik batu pasir kuarsa, maka banyak dimanfaatkan dalam industri kimia dan metalurgi, baik sebagai bahan baku utama atau tambahan. Juga dapat menjadi salah satu bahan

campuran pada stabilisasi tanah yang dapat mengikat butiran mineral pada lempung.

4. Uji Kompaksi

Uji kompaksi atau pemadatan ini yaitu dengan cara memadatkan tanah beserta bahan campuran dengan *hammer* pada *mold*. Menurut Prihato (2011). Pemadatan tanah ialah proses naiknya kerapatan tanah dengan memeperkecil jarak antar partikel sehingga reduksi volume udara atau proses yang dilakukan untuk merapatkan butiran tanah (solid) yang satu dengan yang lain. Sehingga partikel tanah saling berdekatan dengan pori tanah menjadi kecil. Tingkat kepadatan tanah diukur dari berat volume kering yang dipadatkan. Bila air ditambahkan pada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah atau pelumas pada partikel-partikel tanah. Karena adanya air, partikel-partikel tersebut agar lebih mudah bergerak dan bergeseran satu sama lain dengan membentuk kedudukan yang lebih rapat/padat. Usaha pemadatan yang sama, berat volume kering dari tanah akan naik bila kadar air dalam tanah (padat saat dipadatkan) meningkat.

Uji kompaksi ini akan menghasilkan nilai berat isi kering maksimum dan juga kadar air. Berat isi kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) adalah berat isi terbesar yang dicapai pada pengujian pemadatan energi tertentu. Kadar air optimum adalah nilai kadar air dimana pada energi kompaksi tertentu dicapai γ_d maksimum.

Pada pengujian kompaksi ini menggunakan ASTM D-1557 2012. Dengan rumus perhitungan berikut:

a. Kepadatan basah

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

dengan :

γ = kepadatan basah (gr/cm^3)

W = berat tanah basah (gr)

V = volume tanah basah (cm^3)

b. Kadar air

$$w = \frac{(A - B)}{(B - C)} \times 100\%$$

dengan :

w = kadar air (%)

A = berat cawan+sampel basah (gr)

B = berat cawan +sampel kering (gr)

C = berat cawan (gr)

c. Kepadatan (berat isi) kering

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{(1+w)} \times 100\%$$

dengan :

γ_d = kepadatan kering (gr/cm^3)

γ = kepadatan basah (gr/cm^3)

w = kadar air (%)

METODE PENELITIAN

1. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah pada penelitian ini berlokasi didaerah Desa Bojong Kalong Kecamatan Nyalindung Kabupaten Sukabumi. Sampel tanah yang digunakan yaitu tanah terganggu dengan menggunakan sekop pada kedalaman ± 50 cm dari permukaan tanah, kemudian dimasukkan ke dalam karung.

2. Pasir Kuarsa

Mempersiapkan bahan campuran benda uji berupa pasir kuarsa diperoleh dari PT. Sukabumi Silika Resource Kp. Mekar Alam RT.01 RW.04, Desa Sekarwangi Kecamatan Cibadak Kabupaten Sukabumi. Pasir kuarsa ini akan dijadikan sebagai bahan campuran dengan tanah asli.

3. Proses Penelittian

Berikut merupakan tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti:

- Melakukan uji, agar mengetahui kadar air awal dari sampel tanah tersebut.
- Persiapan uji kompaksi dengan melakukan pengayakan tanah menggunakan saringan No. 4 (4,75 mm) sesuai kebutuhan.
- Persiapan bahan campuran pasir kuarsa dengan persentase 0%, 30%, 40% dan 50%.
- Melakukan uji kompaksi untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum pada tanah dengan penambahan air yang disesuaikan dengan kondisi tanah tersebut.
- Analisa hasil pengujian kompaksi.
- Buat kesimpulan berdasarkan analisa hasil pengujian kompaksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

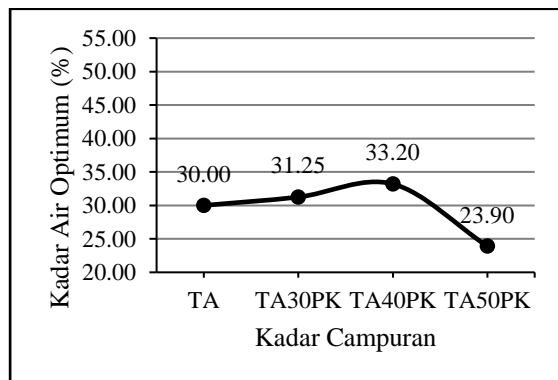
Hasil Uji Kompaksi

Uji kompaksi ini meliputi tanah asli serta campuran pasir kuarsa dengan persentase 30%, 40%, dan 50%. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1.

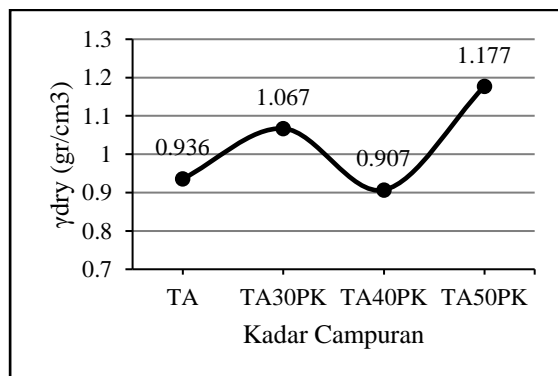
Tabel 1. Hasil Pengujian Kompaksi Modified Proctor

Kadar Campuran (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat Isi Kering Maksimum (gr/cm ³)
0	30.00	0.936
30	31.25	1.067
40	33.20	0.907
50	23.90	1.177

Dari tabel tersebut digambarkan dalam grafik pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Optimum



Gambar 2. Grafik Berat Isi Kering Maksimum

Dari hasil gambar 1 dan 2 pada pengujian kompaksi setelah penambahan pasir kuarsa menunjukkan bahwa perubahan yang paling signifikan yaitu pada persentase 50% pasir kuarsa.

Pada persentase 50% pasir kuarsa nilai kadar air mengalami penurunan seperti pada gambar 1, dengan penambahan pasir kuarsa ini mampu mengikat mineral-mineral yang terkandung pada lempung sehingga dapat menurunkan nilai kadar air.

Pada persentase 50% penambahan pasir kuarsa juga dapat meningkatkan nilai berat isi kering pada tanah lempung hal ini disebabkan oleh tingginya kepadatan tanah didalamnya sehingga pori-pori tanah mengecil.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Pada pengujian kompaksi dengan penambahan pasir kuarsa dapat menurunkan nilai kadar air sebesar 23.90% dan meningkatkan nilai berat isi kering pada tanah sebesar 1.177 gr/cm³. Sehingga penambahan yang paling berpengaruh pada tanah lempung ialah pada persentase 50%.

2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat menambah persentase campuran pasir kuarsa >50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Terzaghi, K. (1987), *Mekanika Dalam Praktek Rekayasa Edisi Kedua Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- ASTM D-854 (2002). *Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer¹*
- SNI 1966:2008, Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah
- SNI 03-1742-2008-1, Cara Uji Pemadatan Tanah Kompaksi
- Gibral Maulana, I. N. (2016, Desember). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif menggunakan Campuran Renolith dan Kapur. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2.
- Putra, R. H., & Haza, Z. F. (2017). *Pengaruh Pasir Terhadap Tingkat Kepadatan Tanah lempung Ekspansif*. 21–32
- Abdillah, A. R. (2021). *Stabilisasi Tanah Desa Bojong Kalong dengan Campuran Pasir Kuarsa terhadap Nilai CBR dan*

Kompaksi. Sukabumi: Universitas
Muhammadiyah Sukabumi.