

KARAKTERISTIK TANAH TIMBUN SEBAGAI PENGGANTI *SUBGRADE* DI LAHAN GAMBUT

Susy Srihandayani^{1,*} Deni Irda Mazni²

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Dharma Andalas Padang
Email: gadisoil79@gmail.com

Abstract

Soil is the most important material as the base in construction. Soil is also used as landfill material on peatlands in the field of Civil Engineering work such as the subgrade, backfill, and dams. Landfill soil as a substitute for subgrade on peatlands (such as in Dumai city) has characteristics that are following existing regulations. The characteristics of peat soil are low bearing capacity, high compressibility, very high water content, and high void ratio. Therefore it is necessary to improve the land in peat soil areas. One of the improvements is to replace it with soil that has adequate carrying capacity potential. For the city of Dumai city, the materials were taken in 3 Quarry areas, namely Ex. Balai Raja Duri, Ex. Bukit Kapur dan Ex. Ujung Tanjung. It is necessary to investigate the landfill soil such as its physical and mechanical properties which are tested in the soil mechanics laboratory. In laboratory testing, soil samples are taken to a depth of approximately 50 cm from the soil surface (for undisturbed samples). Among the results of the laboratory tests, the water content values (17.85%, 21.4%, and 20%); void ratio (1.03; 1.46; and 1.63); plasticity index (13.96; 8.09; 9.6), respectively for Quarry Ex. Balai Raja Duri, Ex. Bukit Kapur dan Ex. Ujung Tanjung and CL soil classification for the 3 Quarry. So it can be concluded that the 3 Quarry is suitable to be used as a substitute for subgrade on peatlands.

Keywords: Soils, Subgrade, bearing capacity

1. PENDAHULUAN

Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, disamping itu tanah berfungsi juga sebagai pendukung pondasi dari bangunan. (M.Das, Noor and B.M, 1995)

Kota Dumai merupakan salah satu kota di Propinsi Riau pada umumnya berlahan gambut. Sehingga perlu penanganan yang lebih serius untuk membangun konstruksi di atasnya. Seperti yang kita ketahui, gambut mempunyai daya dukung sangat rendah dan tidak memungkinkan untuk menahan suatu sistem pembebanan di atasnya.

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan daya dukung *subgrade* berlahan

gambut, salah satunya melakukan perbaikan secara fisik, yaitu dengan cara menggupasan atau mengganti dengan tanah yang memiliki potensi daya dukung memadai. Jenis tanah inilah yang dinamakan tanah timbunan. (Srihandayani, 2017)

Tanah timbun yang digunakan sebagai pengganti *subgrade* di datangkan dari luar daerah Kota Dumai, ada beberapa *quarry* yang ada di luar daerah Kota Dumai yang diharapkan dapat digunakan untuk penggantian material existing *subgrade* yang tidak memenuhi syarat yaitu Ex. Balai Raja Duri, ex. Bukit Kapur dan Ex. Ujung Tanjung. Tanah timbun yang berasal dari tiga lokasi ini akan dilakukan penyelidikan karakternya, seperti sifat fisik dan sifat mekanisnya, apakah layak direkomendasikan sebagai *subgrade*.

Menurut (DPU, 2006) Timbunan atau urugan di bagi dalam 2 macam sesuai dengan maksud penggunaannya yaitu :

1. Timbunan biasa, adalah timbunan atau urugan yang digunakan untuk pencapaian elevasi akhir *subgrade*. Timbunan biasa ini juga digunakan untuk penggantian material existing *subgrade* yang tidak memenuhi syarat.
 - a. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari tanah yang disetujui oleh pengawas yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen.
 - b. Bahan yang tidak termasuk tanah yang plastisitasnya tinggi, yang diklasifikasi sebagai A-7-6 dari persyaratan (AASHTO M 145) atau sebagai CH dalam sistem klasifikasi "*Unified*". Sebagai tambahan, urugan ini harus memiliki CBR yang tak kurang dari 6% setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100% kepadatan kering maksimum (MDD).
 - c. Tanah yang pengembangannya tinggi yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25 bila diuji dengan (AASHTO T 258), tidak boleh digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif diatur sebagai indeks plastisitas (PI) – (AASHTO T 90) dan presentase ukuran lempung (AASHTO T 88)
2. Timbunan pilihan, adalah timbunan atau urugan yang di gunakan untuk pencapaian elevasi akhir subgrade yang disyaratkan dalam gambar perencanaan dengan maksud khusus lainnya, misalnya untuk mengurangi tebal lapisan pondasi bawah, untuk memperkecil gaya lateral tekanan tanah dibelakang dinding penahan tanah talud jalan.

Bahan timbunan pilihan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai "timbunan pilihan" bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud yang telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh pengawas.
- b. Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah berpasir (*sandy clay*) atau padas yang memenuhi persyaratan dan sebagai tambahan harus memiliki sifat tertentu tergantung maksud penggunaannya. Dalam segala hal, seluruh urugan pilihan harus memiliki CBR paling sedikit 10%, bila diuji sesuai dengan (AASHTO T 193).

Bahan timbunan pilihan di atas rawa haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Indeks Plastisitas maksimum 6%.

Faktor- faktor utama yang harus diperhitungkan dalam desain timbunan adalah :

- a. Stabilitas Timbunan
- b. Daya dukung timbunan
- c. Penurunan (*settlement*) timbunan
- d. Kemampuan melayani lalu lintas (*trafficability*)
- e. Faktor lain, terutama permeabilitas

Sebelum melakukan pekerjaan penimbunan, ada beberapa pengujian dengan mengacu pada prosedur ASTM (*American Society for Testing and Materials*) yang harus dilakukan yaitu :

A. Uji sifat fisik tanah timbun

1. Kadar Air ASTM D 2216-98

Kadar air didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah terhadap berat butiran padat (tanah kering) yang dinyatakan dalam persen. Nilai kadar air pada umumnya besar dari 0% dan

kecil dari 100%. Namun pada tipe tanah tertentu, kadar air tanah bisa lebih dari 100%

2. Berat Jenis ASTM D 854-02

Berat Jenis (G_s) didefinisikan sebagai perbandingan antara berat butir tanah dengan berat air pada volume yang sama pada temperature tertentu. Berat Spesifik Tanah diperlukan untuk menghitung indeks propertis tanah (misalnya : angka pori, berat isi tanah, derajat kejenuhan, karakteristik pemampatan) dan sifat sifat penting lainnya.

3. Berat Volume ASTM D – 2937 - 00

Berat volume tanah (γ) (berat satuan = *Unit Weight*) adalah besarnya satuan berat tanah tiap satuan volume. Berat satuan tanah ditentukan dengan membandingkan berat tanah dengan volume yang diisinya. Berat volume dipengaruhi oleh berat butiran padat, kadar air, dan volume total.

4. Batas Konsistensi ASTM D 4318

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kadar air suatu sampek tanah pada batas cair dan dalam keadaan batas plastis.

5. Analisa saringan ASTM D 6913- 04

Pengujian ini bertujuan untuk

- Mengetahui gradasi pemabagian butiran dari suatu sampel tanah berbutir kasar yang tertahan saringan No. 200
- Untuk mengklasifikasikan tanah
- Untuk mengetahui koefisien keseragaman (C_u) dan Koefisien Gradasi (C_c)

6. Hidrometer

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan pembagian butiran tanah

yang lolos saringan No. 200 dan lengkung gradasinya didasarkan kepada prinsip sedimentasi (pengendapan)

B. Uji sifat mekanik tanah

Uji kepadatan Tanah ASTM D 1557

Pemadatan merupakan Proses merapatkan butiran tanah secara mekanis yang menyebabkan keluarnya udara dari ruang pori, sehingga meningkatkan kepadatan tanah.

Tujuan dilakukan Pemadatan tanah ini untuk menentukan harga berat volume kering maksimum ($\gamma_{dry\ maks}$) dan harga kadar air optimum (w_{opt}) dari sampel tanah dengan energi tertentu.

2. METODOLOGI

Sampel tanah yang diambil merupakan material tanah yang umum digunakan oleh masyarakat setempat sebagai material tanah timbunan. Sampel tanah diambil pada tiga titik lokasi yang ada di Kota Dumai yaitu Pelintung, Bagan Besar dan Bukit Timah. Untuk pengujian di laboratorium, sampel tanah diambil dengan kedalaman kira-kira 50 cm dari permukaan tanah. Pada kondisi terganggu (*disturbed sample*) sampel tanah diambil dalam bentuk bongkahan secara manual menggunakan sekop dan cangkul, dimasukkan dalam karung dan di tutup rapat.

Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, sesuai standar ASTM. Pengujian yang dilakukan terhadap sampel material tanah timbun:

1. Sifat sifat fisik tanah terdiri dari:
 - a. Pengujian kadar air tanah
 - b. Pengujian berat jenis
 - c. Pengujian berat volume tanah
 - d. Pengujian batas konsistensi

- e. Pengujian analisa saringan dan hidrometer
2. Sifat mekanik tanah terdiri dari pengujian pemadatan tanah standar dan modifikasi untuk mendapatkan kepadatan maksimum dan kadar air optimum.

Setelah dilakukan pengujian tanah, langkah selanjutnya adalah menganalisa data yang di dapat dan membandingkan hasil tersebut dengan standar nasional geoteknik yang menjelaskan mengenai kelayakan penggunaan tanah timbun untuk bahan pengganti *subgrade*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji sifat fisik tanah pada tiga titik sampel tanah sebagai lokasi tanah timbunan yang ada di Kota Dumai, diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sifat-Sifat Fisik dan Mekanis Tanah Timbun

Jenis Pengujian	1	2	3
Kadar Air (%)	17,85	21,4	20
Berat Jenis (<i>G_s</i>)	2,62	2,6	2,64
Berat Isi Tanah Basah (<i>gr/cm³</i>)	1,523	1,283	1,203
Berat Tanah Kering (<i>gr</i>)	1,292	1,057	1,002
<i>Voit Ratio</i> (<i>e</i>)	1,03	1,46	1,63
<i>Porosity</i> (<i>n</i>)	0,51	0,59	0,62
Derajat Kejenuhan (<i>S</i>) (%)	45,55	38,04	32,31
Volume Tanah (<i>V_s</i>) (%)	49,34	40,57	37,97
Volume Udara (<i>V_a</i>) (%)	27,58	36,82	41,99
Volume Air (<i>V_w</i>) (%)	23,07	22,61	20,04
Liquid Limit (<i>LL</i>) (%)	29,98	24,75	28,28
Plastic Limit (<i>PL</i>) (%)	16,03	16,67	18,68

<i>Plastic Index</i> (<i>PI</i>) (%)	13,96	8,09	9,6
Classification	CL	CL	CL
<i>Proctor Standart</i>			
$\gamma_{d \max}$ (<i>gr/cm³</i>)	1,475	1,515	1,695
<i>w_{opt}</i> (%)	5,6	6,6	11,1
<i>Modified Proctor</i>			
$\gamma_{d \max}$ (<i>gr/cm³</i>)	1,56	1,58	1,7
<i>w_{opt}</i> (%)	4,8	6	11

Keterangan :

1. Ex. Balai Raja Duri
2. Ex. Bukit Kapur
3. Ex. Ujung Tanjung

Berdasarkan hasil perhitungan dan klasifikasi tanah metode USCS (*Unified Standard Clasification System*) dari tiga sampel tanah termasuk golongan **CL** yaitu Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, berlanau, lempung kurus (*Lean Clay*).

Tanah timbun yang berasal dari tiga quari ini direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan pengganti *subgrade*. Hasil pengujian mekanis tanah menggunakan standar proktor dan modifikasi digunakan sebagai acuan untuk pekerjaan kepadatan tanah dilapangan, dan dilakukan pengujian *Sandcone* untuk mendapatkan derajat kepadatan (%) diatas 95% γ_{drymax} .

3. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat di ambil kesimpulan, tanah timbun yang berasal dari Balai Raja Duri, Bukit Kapur Dumai dan Ujung Tanjung termasuk klasifikasi CL yaitu Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, berlanau, lempung kurus (*Lean Clay*) dapat direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan pengganti *subgrade*.

REFERENSI

DPU (2006) 'Pelatihan Site Inspector of Bridge Modul', p. 2.

M.Das, B., Noor, E. and B.M, I. (1995) *Mekanika Tanah Rekayasa Geoteknis*).

Srihandayani, S. (2017) 'Pengaruh Tanah Ekspasif pada Bangunan Sipil dan Solusinya', *Unitek Sekolah Tinggi Teknologi Dumai*, 10.