

# STABILISASI TANAH GAMBUT DENGAN CAMPURAN PORTLAND CEMENT DI TINJAU DARI NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR).

Beni Luhur<sup>1</sup>

Anton Ariyanto, ST, M.Eng<sup>2</sup>

Rismalinda, ST, MT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian (UPP).

<sup>2</sup> Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian (UPP).

Email ; [maisbeni@ymail.com](mailto:maisbeni@ymail.com)

## ABSTRACT

The size peatland Indonesia estimated 20,6 million hectares, or about 10,8 percent of the land area Indonesia. From the area around 7,2 million hectares or 35 % of them are on the island of Sumatra. Because the behavior of peat soil are less favorable to civil engineer so much effort to improve the peat layers in order to become better soil material.

The sampling method peat done in the area Sontang Rokan Hulu Riau province, using a percentage addition of portland cement 0%, 2%, 4%, 6%, to obtain the value of CBR testing in doing this study physical properties include testing density, limits consistency, sieving, soil water content, and CBR. Research through laboratory testing refers to the SNI and SKSNI about the properties of these soils. Sontang village in the district of Rokan Hulu Bonai Darussalam obtained design value to get the laboratory CBR CBR value without bath

The test results an average density of peat areas Sontang Rokan Hulu Riau Province amounted to 1,4136 gr/cm<sup>3</sup>, testing the water content average was 121,17 %, with the liquid limit is 51 % at 25 blows, To sieving using a sieve No. 200 was 66,00 %, on a test proctor standard obtained optimum moisture content of 48,70% of 4 (four) sample testing. Results CBR 0 % = 1.98 gr/cc, 2 % = 2.19 gr/cc, 4 % = 2.18 gr/cc, 6 % = 2.26 gr/cc. CBR value increased at 6 %=2.26g/cc.

Keywords: stabilization, peat, California Bearing Ratio (CBR).

## PENDAHULUAN

Tanah gambut adalah material organik yang berasal dari tumbuhan dan terbentuk dalam tanah basah yang berubah secara kimia akibat pengaruh cuaca dan kondisi topografi (Dhowian dkk.1980).

Pembentukannya di pengaruhi oleh sirkulasi oksigen yang kurang bagus dan peruses humifikasi oleh bakteri yang

tidak berjalan dengan sempurna. Sebagai akibatnya sebagian serat tumbuhan sangat berpengaruh terhadap terbentuknya tanah gambut yang bersangkutan. Tanah gambut Indonesia termasuk dalam jenis gambut tropis karena hanya dua iklim yang ada berpengaruh pada tanah gambut tersebut. Jenis tumbuhan yang terurai terdiri atas berbagai macam jenis rumput, paku -

pakuan, bakau, pandan, pinang, serta tumbuhan rawa lainnya (Van de Meene 1982).

## LANDASAN TEORI

Lapisan tanah gambut adalah tipe lapisan tanah lempung atau lanau yang bercampur dengan serat-serat flora dari tumbuhan tebal di atasnya. Pada kondisi tanah dengan serat yang melapuk atau fauna yang membusuk maka tanah tersebut menjadi tipe lapisan tanah organik (Nasution, 2004). Menurut Terzaghi dan Peck (1967) gambut adalah agregat agak berserat yang berasal dari

Dari pengamatan visual dapat dikatakan bahwa gambut mempunyai warna coklat sampai kehitam-hitaman. Selain itu gambut juga berserat, hal ini disebabkan karena tanah gambut berasal dari sisa-sisa tumbuhan atau vegetasi yang mengalami pelapukan. Gambut biasanya dihubungkan dengan material alam yang memiliki kompresibilitas yang tinggi. Material tersebut terdiri terutama jaringan nabati yang memiliki warna coklat tua sampai dengan hitam, dan karena berasal dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami pembusukan maka akan memiliki bau yang khas.

CBR dikembangkan oleh *California State Highway Departement* sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar (*subgrade*). Dengan cara ini suatu percobaan penetrasi (disebut percobaan CBR) dipergunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang hendak dipakai untuk pembuatan perkerasan jalan.

Nilai CBR adalah perbandingan (dalam persen) antara tekanan yang diperlukan untuk menembus tanah dengan piston berpenampang bulat seluas 3 m<sup>2</sup> dengan kecepatan 0,05 menit terhadap

serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan.

Luas area tanah gambut yang cukup besar merupakan suatu kendala dalam pengembangan infrastruktur suatu wilayah. Hal ini disebabkan tanah gambut merupakan tanah sangat lunak dengan daya dukung yang sangat rendah dan mempunyai sifat mudah mampat jika terdapat beban di atasnya.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian dengan melakukan pengujian sampel tanah gambut di Daerah Sontang Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau.

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian tanah gambut ini adalah sifat-sifat fisik tanah gambut yang meliputi Berat jenis, Batas Konsistensi, Analisa Saringan, Proctor Standart, dan Proctor Modifikasi.

### Berat Jenis

Berat jenis adalah angka perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat isi air suling pada temperature dan volume yang sama.

Peralatan yang digunakan adalah ;

1. Piknometer
2. Saringan
3. Neraca Ketelitian 0,01 gram
4. Oven
5. Botol Air Suling
6. Termometer

## **Analisa Saringan**

Analisa saringan dalam melakukan pengujian untuk mengetahui sifat dan klasifikasi material tanah yang digunakan, dan juga menentukan distribusi butir-butir tanah dengan menggunakan saringan 0-200.

Peralatan yang digunakan ;

1. Neraca digital dengan ketelitian 0,01 gram.
2. Satu set saringan
3. Mangkok / cawan
4. Kuas dan lain sebagainya.

## **Kadar Air**

Pengujian ini bertujuan untuk menghitung kadar air dalam tanah yaitu perbandingan berat isi tanah dengan berat tanah kering.

Peralatan yang digunakan ;

1. Cawan
2. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram
3. Oven

## **Batas Cair**

Batas Cair adalah kadar air ada batasan tanah berubah dari keadaan cair dan keadaan plastis. Batas Cair ini adalah kadar air tanah dimana diperlukan 25 x pukulan untuk membuat dua tepi dasar dari akar tanah yang terpisah menjadi terhimpit.

Peralatan yang digunakan ;

1. Cawan
2. Groving Tool
3. Skrap
4. Pelat kaca 45 cm x 45 cm x 0,9
5. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram
6. Spatula dengan panjang 12,5 cm
7. Botol tempat air suling
8. Oven

## **Proctor Standart**

Pengujian dilakukan sebanyak 5 sampel dengan membedakan penambahan air untuk mendapatkan kadar air optimum.

Peralatan yang digunakan;

1. Cawan
2. Tabung Proctor standart
3. Oven
4. Penumbuk tanah
5. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram

## **Proctor Modifikasi**

Secara umum proctor modifikasi dan proctor standart perbedaannya terletak pada energi yang digunakan dan jumlah lapisan.

Peralatan yang digunakan;

1. Cawan
2. Tabung Proctor modifikasi
3. Oven
4. Penumbuk tanah
5. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengujian Engineering Properties**

Pengujian engineering properties terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut;

#### **5.1.1 Pengujian Berat Jenis Tanah**

Dalam melakukan pengujian berat jenis menggunakan acuan SNI 03-1965-1990 peroleh hasil pengujian berat jenis tanah gambut di peroleh data sebagai berikut :

**Tabel 5.1** Pemeriksaan Berat Jenis Tanah

No	Sampel	Tanah Gambut			Gs (t <sup>3</sup> )				
		I	II	III	(w <sub>2</sub> - w <sub>1</sub> ) / (w <sub>4</sub> - w <sub>1</sub> ) - (w <sub>3</sub> - w <sub>2</sub> )				
1	Berat Piktometer Kosong (a) gram (w <sub>1</sub> )	58,2	58,2	58,2	100	38,8	29	9,8	1,3379
2	Berat Piktometer Kosong (a) + air (w <sub>2</sub> )	97	98	98,2	100	39,8	28	12	1,4214
3	Berat Piktometer Kosong (a) + Sampel kering (w <sub>3</sub> )	158,2	158,2	158,2	100	40	27	13	1,4815
4	Berat Piktometer Kosong (a) + sampel + air (w <sub>4</sub> )	187,2	186,2	185,2	Jumlah			4,2408	
5	Temperatur	31°C	31°C	31°C	Rata - Rata			1,4136	

(Sumber Hasil Penelitian Laboratorium Upp, 2016)

Dari hasil pemeriksaan di peroleh berat jenis tanah gambut yaitu dengan nilai rata - rata dari 3 titik tanah gambut yaitu 1,4136 sesuai dengan kategori berat jenis tanah gambut yaitu : 1,25 – 1,80. Dari hasil menurut acuan SNI 03-1965-1990 memenuhi sebagai kategori tanah gambut.

### 5.1.2 Pengujian Kadar Air

Dari hasil pemeriksaan kadar air dari tanah gambut sebesar 121,17% pengambilan sampel memiliki kadar air mencapai angka tertinggi 130,41% sedangkan terendah adalah 112,31% , Rata - rata adalah 121,17 %. Sesuai dengan kategori tanah gambut yang memiliki kadar air lebih dari 100%. Dari hasil pengujian kadar air pada tanah gambut daerah Sontang Kabupaten Rokan Hulu.

### 1.1.3 Pengujian Batas Cair

Dalam melakukan proses pengujian batas cair, menggunakan acuan AASHTO T.9 - 68 maka diperoleh hasil tabel sebagai berikut:

Dari hasil pengujian batas cair diambil nilai pada 25 pukulan. Batas cair agregat tanah gambut adalah LL= 51% dari hasil pengujian.

### Analisa Pembagian Butiran

Dari hasil pengujian analisa saringan atau analisa pembagian butiran (sieve analysis) tanah gambut di peroleh rata-rata hasil yang lolos no 8 dengan diameter butiran 2,360 mm sebanyak 69,61%, yang lolos yang lolos saringan no 16 dengan diameter 1,180 mm sebanyak 56%, yang lolos saringan 20 dengan diameter 0,850 mm sebanyak 86,58%, yang lolos saringan no 30 dengan diameter 0,425 mm sebanyak 71%, yang lolos saringan no 50 dengan diameter ayakan 0,250 mm sebanyak

69,5%, yang lolos saringan no 100 dengan diameter ayakan 0,150 mm sebanyak 58,03%, yang lolos saringan no 200 dengan diameter ayakan 0,074 mm sebanyak 66%.

Diperoleh gradasi seragam karena agradasi agregat dengan ukuran butir yang hampir sama. Berat tertahan diperoleh dari hasil penimbangan tanah yang tertahan pada masing masing saringan.

### **Pengujian CBR Dengan Proctor Modifikasi**

Dari tabel diatas bahwa kadar air maximum tanah gambut di kecamatan sontang kabupaten rokan hulu adalah 48,70%, dan menerangkan berat isi kering maksimum 2,26gr/cc, dari hasil bahwa semakin besar persen dari semen semakin kuat daya tahan tanah terhadap beban, yang paling tinggi CBR dengan kadar semennya adalah 6%.

Hasil analisa CBR dengan 2% PC menghasilkan nilai berat isi kering 2,19 gr /cm<sup>3</sup>,. nilai berat isi kering 2% - 6% memperoleh nilai CBR 40% - 80%. Dengan tanah gambut distabilisasi dengan PC dapat digunakan sebagai bahan sub base dengan nilai CBR mencapai 40% - 80% jika digunakan untuk LPA ( lapis pondasi atas ), jumlah PC harus dinaikan lebih dari 6%

untuk mendapatkan nilai CBR minimal 90%.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian dan penelitian di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian engineering properties sebagai berikut:

- Berat Jenis Tanah Gambut : 1,4136gr/cm<sup>3</sup>.
- Kadar Air : 121,17%

Dari hasil pemeriksaan kadar air dari 3 sampel tanah gambut daerah Sontang Kabupaten Rokan Hulu Rata - rata adalah 121,17 %. Sesuai dengan standart tanah gambut kadar air lebih dari 100%. Dari hasil pengujian kadar air pada tanah gambut daerah Sontang Kabupaten Rokan Hulu

- Batas Cair

Dari hasil pengujian batas cair diambil nilai pada 25 pukulan. Batas Cair adalah LL= 51% dari hasil pengujian

Dari hasil pengujian analisa saringan atau analisa pembagian butiran (sieve analysis) tanah gambut di peroleh rata-rata hasil yang lolos no 8 dengan diameter butiran 2,360 mm sebanyak 69,61%, yang lolos yang lolos saringan no 16 dengan diameter 1,180 mm sebanyak 56%, yang lolos saringan 20 dengan diameter 0,850 mm sebanyak 86,58%, yang lolos saringan no 30 dengan diameter 0,425 mm sebanyak 71%, yang lolos saringan no 50 dengan diameter ayakan 0,250 mm sebanyak 69,5%, yang lolos saringan no 100 dengan diameter ayakan 0,150 mm sebanyak 58,03%, yang lolos saringan no 200 dengan diameter ayakan 0,074 mm sebanyak 66%. Diperoleh gradasi seragam karena gradasi agregat dengan ukuran butir yang hampir sama. Berat tertahan diperoleh dari hasil penimbangan tanah yang tertahan pada masing – masing saringan

:

2. Nilai CBR Unsoaked (laboratorium) yang diperoleh adalah:  
Dari hasil pengujian menggunakan proctor standart menerangkan kadar air optimum dari 4 sampel tersebut adalah kadar air optimum 48,70% dan berat isi kering 2,26 gr/cm<sup>3</sup>.
3. Nilai CBR 0%, 2%, 4%, dan 6%  
Hasil CBR 0% = 1,98 gr/cc, 2% =

2,19 gr/cc, 4% = 2,18 gr/cc, 6% = 2,26 gr/cc. Hasil analisa CBR dengan 2% PC menghasilkan nilai berat isi kering 2,19,gr/cm<sup>3</sup>. nilai berat isi kering 2% - 6% memperoleh nilai CBR 40% - 80%. Dengan tanah gambut distabilisasi dengan PC dapat digunakan sebagai bahan sub base dengan nilai CBR mencapai 40% - 80% jika digunakan untuk LPA ( lapis pondasi atas ), jumlah PC harus dinaikan lebih dari 6% untuk mendapatkan nilai CBR minimal 90%.

## SARAN

Setelah melakukan pengujian dan pemeriksaan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil dan Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Rokan Hulu, maka perlu di perhatikan saran-saran sebagai berikut:

1. Diperlukan penyelidikan tanah gambut pada tempat yang berbeda penurunan tanah gambut.
2. Kelanjutan penelitian perencanaan penambahan persenan lebih dari 6%

untuk mendapatkan nilai  
CBR minimal 90 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1989. *Annual Book of Standart: Soil And Rock; Building Stones; Peats*. Vol. 4.08
- Bowles, J. E., 1984. *Sifat-sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*. Alih Bahasa Hainim, 1991. Edisi Kedua, Jakarta, Erlangga
- Chen, F. H., 1975. *Foundation on Exspansive Soil, Elsevier Science Publishing Company*. New York Craig, R. F., 1986. *Mekanika Tanah*. Alih Bahasa Soepandji, 1991. Edisi Keempat, Jakarta, Erlangga
- Das, B. M., 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Alih Bahasa Endah dan Mochtar, 1998. Jilid 1, Jakarta, Erlangga
- Dhowiandkk. 1980 *Pengertian Tanah Gambut*.
- Dunn, I. S., Anderson L. R. & Kiefer F. W., 1992. *Dasar-Dasar Analisis Geoteknik*. Alih Bahasa Toekiman, 1992. Semarang, IKIP Semarang Press
- Faisal Abdullah 2011 *Stabilisasi Tanah Tambak Dengan Variasi Campuran Semen Andalas Sebagai Lapisan Subgrade*.
- Hardiyatmo, H. C., 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta Holtz, R. D., 1981. *An Introduction to Geotechnical Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.*
- Jelistic&Lappanen 1982. *Penyelidikan Terhadap Daya Dukung Tanah*.
- Mochtatr, N,E, 1991,1998,1999, dan 2000. *Sifat-Fisik Tanah Gambut*.
- Murdock dan Brook, 1991 *Pengertian Stabilisasi Tanah*.
- Priska C.L. Lengkong, SartjeMonintja, J.E.R. Sumampouw, Alva N. Sarajar 2013. *Hubungan Kuat Geser Pada Tanah Dengan Hasil Percobaan Dynamic Cone Penetrometer Pada Ruas Jalan Wori-Likupang Kabupaten Minahasa Utara*.
- Van de Meene 1982 *Pengertian Tanah*
- Sanjaya, H. 2003. *Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Ambarawa Distabilisasi Dengan Belerang*. Tugas Akhir, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- Togu Hotland Pasaribu dan Rudi Iskandar. *Analisa Penurunan Pada Tanah Lunak Akibat Timbunan Studi Kasus Runway Bandara Medan Baru*.
- YulviZaika, Syafiah 2011 *Pengaruh Beban Dinamis Dan Kadar Air Tanah Terhadap Stabilitas Lereng Pada Tanah Lempung Berpasir*.
- YunanArief, 2002 *Stabilitas Tanah Gambut Rawa Pening Dengan Semen Dan Gypsum Sintesis*.