

# Stabilisasi Tanah Gambut Menggunakan Campuran Gypsum Sintetis ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) dan Garam Dapur ( $\text{NaCl}$ ) Ditinjau dari Pengujian Triaksial UU.

Zefania Iqnes Freddy<sup>1</sup>, Niken Silmi Surjandari<sup>2</sup>, Noegroho Dajrwanti<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2),3</sup>Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126. Telp: 0271647069. Email : [zefaniahutagaol@yahoo.co.id](mailto:zefaniahutagaol@yahoo.co.id)

## ABSTRACT

Peat soil is categorized weak soil layer, which is soil with bad condition and problematic if it will be built a highway pavement construction thereon. Need to efforts to increase the carrying capacity of the peat, one of which is a soil stabilization chemically, by adding additives which can react with the soil.

In this study, the added material used is synthetic gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) and salt ( $\text{NaCl}$ ). The reactions that occur here observed and analyzed in the laboratory Triaxial UU

This research was conducted in the laboratory of soil mechanics Sebelas Maret University of Surakarta. The addition of synthetic gypsum percentage of 10%, 15%, 20% and salt of 2%, 4%, 6%. Variations mixture created four variants those are original peat soil, peat plus synthetic gypsum, peat plus salt and peat plus synthetic gypsum plus salt.

The results showed that the CBR value of the largest are in the mix, peat + 15% + 6%  $\text{NaCl}$  gypsum is 8.422.

**Keywords:** Peat Soil, Stabilization, Synthetic Gypsum, Salt, Triaxial UU Test

## ABSTRAK

Tanah gambut dikategorikan tanah lunak yang berarti tanah dalam keadaan kurang baik dan bermasalah apabila akan dibangun suatu konstruksi perkerasan jalan raya di atasnya. Perlu adanya upaya peningkatan daya dukung tanah gambut salah satunya yaitu stabilisasi tanah secara kimiawi, dengan cara menambahkan zat aditif (bahan tambah) yang dapat bereaksi dengan tanah. Pada penelitian ini bahan tambah yang digunakan adalah gypsum sintetis ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) dan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ). Reaksi yang terjadi disini diamati dan dianalisis pada perubahan nilai parameter Triaksial UU

Pengujian ini dilaksanakan di laboratorium mekanika tanah Universitas Sebelas Maret Surakarta. Besar persentase gypsum sintetis yaitu 10%, 15%, 20% dan garam dapur sebesar 2%, 4%, 6%. Variasi campuran dibuat empat varian yaitu tanah gambut asli, tanah gambut ditambah gypsum sintetis, tanah gambut ditambah garam dapur dan tanah gambut ditambah gypsum sintetis dan garam dapur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kapasitas ultimit yang terbesar berada pada campuran, tanah gambut + 15% gypsum + 4%  $\text{NaCl}$  sebesar 8.42 gr/cm<sup>2</sup>

**Kata Kunci:** Tanah Gambut, Stabilisasi, Gypsum Sintetis, Garam Dapur, Triaksial UU.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkembangan pembangunan gedung dan infrastruktur sipil semakin berkembang seiring tingginya kebutuhan manusia. Pembangunan gedung dan infrastruktur pada dasarnya berpijak di atas tanah. Beban yang dihasilkan oleh gedung atau infrastruktur itu harus mampu ditahan oleh tanah. Sayangnya tidak semua tanah yang dijumpai mempunyai sifat tekan yang baik. Salah satu jenis tanah yang kurang baik digunakan untuk menopang bangunan di atasnya adalah tanah gambut (*peat soil*).

Tanah gambut (*peat soil*) adalah suatu tanah yang pembentuk utamanya terdiri dari sisa-sisa tumbuhan yang setengah membusuk, yang biasanya memiliki kompreibilitas yang tinggi dan daya dukung yang rendah. Selain itu tanah gambut memiliki tekstur yang terbuka dimana selain pori pori makro, tekstur tanah gambut juga didominasi oleh pori pori mikro yang berada di dalam serat gambut. Karena tanah gambut

memiliki daya dukung yang rendah dan penurunan (*settlement*) yang besar maka kondisi ini menjadi masalah utama bagi struktur yang akan dibangun di atasnya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan tanah sambut adalah stabilisasi. Stabilisasi adalah upaya perbaikan sifat dan perbaikan pada tanah asli agar tanah gambut tersebut memenuhi syarat untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya. Sifat-sifat tanah dapat diperbaiki secara ekonomis dengan menggunakan bahan campuran yang dapat bereaksi terhadap tanah gambut tersebut. Contoh bahan campuran yang dapat bereaksi terhadap tanah gambut tersebut adalah: Portland Cement (PC), aspal emulsi, gula, sodium, dan lain-lain.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya maka dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk tanah gambut di daerah rawa pening dengan menggunakan bahan tambah berupa campuran garam dapur dan *gypsum sintesis* sebagai salah satu cara stabilisasi secara kimiawi berdasarkan pengujian *triaxial*. Alasan pemilihan garam dapur karena garam dapur memiliki sifat yang sama dengan bahan stabilisasi yang menggunakan zat kimia lainnya dan dapat menaikkan kepadatan dan menambah kekuatan tanah. Sedangkan pemilihan dengan bahan tambah *gypsum sintesis* karena bahan ini dapat memperlambat pengerasan. Bahan *gypsum* banyak digunakan dalam industri-industri semen, farmasi, kedokteran, pengolahan, pabrik kertas, kerajinan, stabilisasi tanah, dan lain-lain. Pembuatan *gypsum* yang digunakan dapat berupa *gypsum* alam ataupun *gypsum* sintesis. Pembuatan bahan baku *gypsum* sintesis dapat dilakukan dengan cara yang sederhana yaitu dengan mengolah batu kapur (kapur tohor) dengan asam sulfat. Pemanfaatan batu kapur di masyarakat masih terbatas sebagai material bangunan saja, sehingga upaya pemanfaatan deposit kapur tohor menjadi *gypsum sintesis* mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah di paparkan, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu:

Bagaimana perubahan nilai parameter kuat geser hasil uji *triaxial* pada tanah gambut Rawa Pening apabila dicampur dengan *gypsum sintesis* dan garam dapur (NaCl)?

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *gypsum sintesis* dan garam dapur (NaCl) pada tanah gambut ditinjau dari parameter kuat geser menggunakan uji Triaksial UU.

## **LANDASAN TEORI**

### **Tinjauan Pustaka**

Penelitian mengenai stabilisasi tanah gambut sampai saat ini telah banyak dilakukan. Ada banyak variasi yang dilakukan pada penelitian stabilisasi tanah gambut diantaranya menggunakan cement portland, *gypsum sintesis*, pasir, dan lain lain.

Nugroho, F. E., 2014 (2014) melakukan penelitian pada tanah gambut Rawa Pening dengan menggunakan campuran *gypsum sintesis* dan garam dapur dengan campuran variatif dengan uji konsolidasi. Penelitian ini menggunakan campuran garam sebesar 2%, 4%, dan 6% sedangkan untuk campuran *gypsum sintesis* sebesar 10%, 15%, dan 20%. Penelitian ini menghasilkan nilai  $C_v$  sebesar dua kali lipat dari nilai  $C_v$  semula.

Prasetyo, Gunawan (2014) melakukan penelitian pada tanah gambut Rawa Pening dengan menggunakan campuran *gypsum sintesis* dan garam dapur dengan campuran variatif dengan uji Direct Shear. Penelitian ini menggunakan campuran garam sebesar 2%, 4%, dan 6% sedangkan untuk campuran *gypsum sintesis* sebesar 10%, 15%, dan 20%. Penelitian ini menghasilkan nilai  $c$  (kohesi) maksimum sebesar 0,6155 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan untuk parameter didapat  $\varphi$  (sudut geser) sebesar 52,24°.

Rakhman, Y.A (2002) melakukan penelitian pada tanah gambut Rawa Pening dengan menggunakan campuran *gypsum sintesis* dan semen dengan campuran variatif dengan uji CBR. Penelitian ini menggunakan 5% semen portland dengan *gypsum sintesis* dengan variasi yaitu 5%, 10%, dan 15% dari berat tanah kering tanah. Penelitian ini menghasilkan nilai CBR secara keseluruhan naik dari 2,78% menjadi 8,17%.

Nugroho, Untoro (2008) melakukan penelitian pada tanah gambut Rawa Pening dengan menggunakan campuran gypsum sintetis dan semen dengan campuran variatif dengan uji CBR. Penelitian ini menggunakan 5% semen portland dengan gypsum sintetis dengan variasi yaitu 5%, 10%, dan 15% dari berat tanah kering tanah. Penelitian ini dapat meningkatkan nilai CBR sebesar tiga kali lipat dari nilai CBR tanah asli.

Nugroho, S.A (2012) melakukan penelitian pada tanah gambut Riau dengan menggunakan campuran tanah non organik dan semen dengan uji CBR. Penelitian ini menggunakan semen 5%, 7.5%, dan 10% dari berat kering dan dengan campuran dengan tanah non organik dengan variasi yaitu 70:30, 60:40, dan 50:50. Penelitian ini dapat meningkatkan nilai CBR.

Pada penelitian Prasetyo, Gunawan (2014) dan Prasetyo, Gunawan (2014) telah dilakukan pengujian kadar air yang didapat nilai sebesar 279.70 %, kadar abu (a) 28.38 %, dan kandungan organik (o) 71.62%. Dari data diatas maka tanah gambut di Rawa Pening dapat digolongkan ke dalam tanah gambut berdasar ASTM D 2216-92 untuk kadar air dan ASTM D 2974-87 untuk kadar abu dan kadar organik .Selain itu juga didapat nilai berat isi tanah sebesar 0.980 gram/cm<sup>3</sup>, nilai Specific gravity sebesar 1.67 dan juga kandungan serat sebesar 39,272 %.

## Dasar Teori

Dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut.

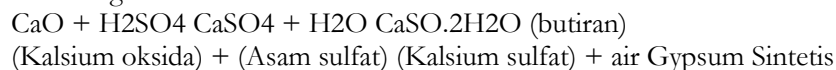
Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut (M Das, Braja, 1985).

Kondisi tanah di lapangan tidak selalu mendukung untuk dilaksanakan suatu konstruksi bangunan sipil. Apabila tanah yang dihadapi bersifat sangat lepas, sangat mudah tertekan, mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas yang tinggi, atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan maka tanah tersebut harus distabilisasikan.

Stabilisasi tanah adalah usaha untuk memperbaiki sifat-sifat tanah asli agar tanah tersebut sesuai atau memenuhi syarat untuk dapat dipergunakan sesuai fungsinya.

Gambut adalah bahan organis setengahlapuk berserat atau suatu tanah yang mengandung bahan organis berserat dalam jumlah besar. Gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan sangat kompresibel (Dunn dkk., 1980).

Gypsum Sintetis (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) merupakan fraksi dari hydrated lime (kapurhidrasi) yaitu calcium sulfat dehydrate yang merupakan reaksi penggaraman dan penguapan (Prayitno,1997). Gypsum Sintetis memiliki reaksi sebagai berikut :



Cambell, dkk (1985) mengatakan bahwa Gypsum Sintetis (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) sangat berguna sebagai bahan industri karena :

- a) Mempunyai sifat mudah larut dalam hidrasi air ketika dipanaskan.
- b) Ketika air ditambahkan akan kembali pada hidrat semula, mengumpulkan dan memperkeras hasil gypsum.

NaCl (Natrium chlorida) dalam ilmu kimia merupakan komponen utama dari garam dapur. Struktur NaCl meliputi anion di tengah dan kation menempati pada rongga octahedral. Larutan garam merupakan suatu elektrolit, yang mempunyai gerakan dipermukaan yang lebih besar dari gerakan pada air murni sehingga bisa menurunkan air dan larutan ini menambah gaya kohesi antar partikel sehingga ikatan partikel menjadi lebih rapat, selain itu larutan ini bisa memudahkan didalam memadatkan tanah. Dalam bentuk kering garam berbentuk kristal mengisi ruang pori di antara butir-butir tanah. Penggunaan garam yang optimum berkisar antara 1,5% - 2%.

Uji triaksial UU adalah uji kompresi triaksial dimana tidak diperkenankan perubahan kadar air dalam contoh tanah. Sampel tidak dikonsolidasikan dan air pori tidak teralir saat pemberian tegangan geser. Tujuan dari uji triaksial UU adalah mengetahui kekuatan geser tanah yaitu  $c$  (kohesi)  $\varphi$  (sudut geser dalam).

Pengujian ini benda uji mula-mula dibebani dengan penerapan tegangan deviator sampai mencapai keruntuhan. Pada saat pemberian tegangan sel dan saat penerapan tegangan deviator sampai mencapai keruntuhan. Pada saat pemberian tegangan sel dan saat penerapan tegangan deviator selama penggeserannya, tidak diizinkan airkeluar dari benda ujinya. Atau dengan kata lain selama pengujian, katup drainasi ditutup. Karena pada pengujiannya air tak diizinkan mengalir keluar, beban normal tidak ditransfer ke butiran tanahnya. Keadaan tanpadrainasi ini menyebabkan adanya tekanan kelebihan tekanan pori (excesspore pressure) dengan tidak ada tahanan geser hasil perlawanan daributiran tanahnya.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan kegiatan percobaan / pengujian untuk mendapatkan data, data tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan hasil perbandingan dengan syarat-syarat yang ada. Laboratorium yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

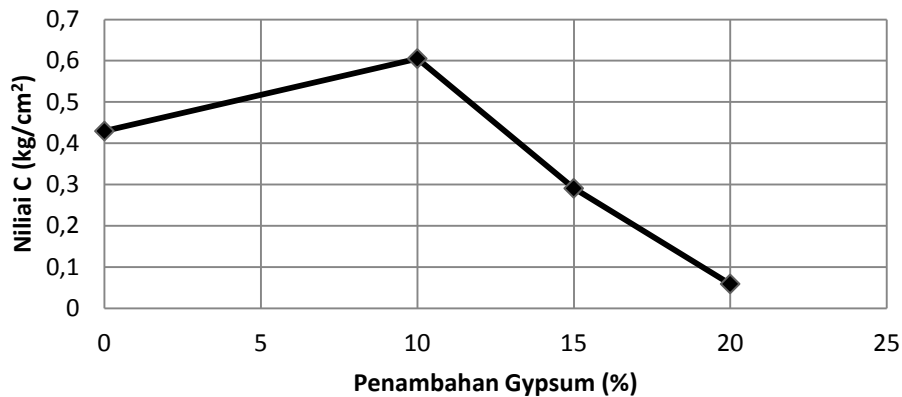
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil Pengujian Triaksial UU

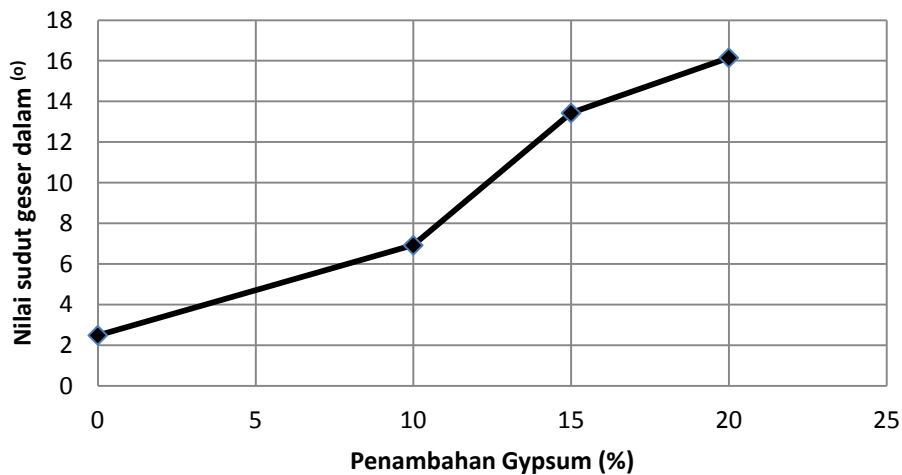
| No. | Tanah gambut dengan % bahan tambah | $c$<br>(gr/cm <sup>2</sup> ) | $\varphi$<br>( <sup>o</sup> ) | $q_u$<br>(gr/cm <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1   | Gambut Asli                        | 0.430                        | 2.489                         | 2.964                          |
| 2   | 10% <i>Gypsum</i>                  | 0.613                        | 6.494                         | 5.202                          |
| 3   | 15% <i>Gypsum</i>                  | 0.576                        | 6.597                         | 4.944                          |
| 4   | 20% <i>Gypsum</i>                  | 0.059                        | 16.154                        | 1.740                          |
| 5   | 2% NaCl                            | 0.065                        | 23.685                        | 3.522                          |
| 6   | 4% NaCl                            | 0.088                        | 21.860                        | 3.516                          |
| 7   | 6% NaCl                            | 0.157                        | 26.368                        | 7.438                          |
| 8   | 10% <i>Gypsum</i> + 2% NaCl        | 0.218                        | 9.356                         | 2.457                          |
| 9   | 10% <i>Gypsum</i> + 4% NaCl        | 0.522                        | 9.137                         | 5.229                          |
| 10  | 10% <i>Gypsum</i> + 6% NaCl        | 0.613                        | 10.310                        | 6.680                          |
| 11  | 15% <i>Gypsum</i> + 2% NaCl        | 0.432                        | 15.974                        | 6.742                          |

|    |                             |       |        |       |
|----|-----------------------------|-------|--------|-------|
| 12 | 15% <i>Gypsum</i> + 4% NaCl | 0.462 | 17.334 | 6.839 |
| 13 | 15% <i>Gypsum</i> + 6% NaCl | 0.451 | 18.010 | 8.422 |
| 14 | 20% <i>Gypsum</i> + 2% NaCl | 0.522 | 14.450 | 7.317 |
| 15 | 20% <i>Gypsum</i> + 4% NaCl | 0.509 | 15.212 | 7.585 |
| 16 | 20% <i>Gypsum</i> + 6% NaCl | 0.627 | 12.006 | 7.530 |

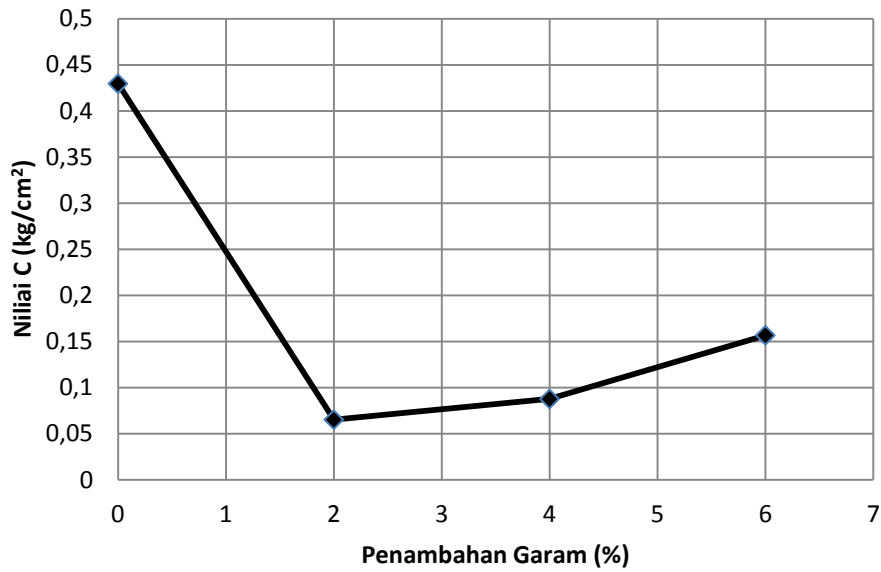
Grafik 1 Grafik hubungan nilai kohesi (c) dengan kadar garam terhadap penambahan *Gypsum* Sintetis pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



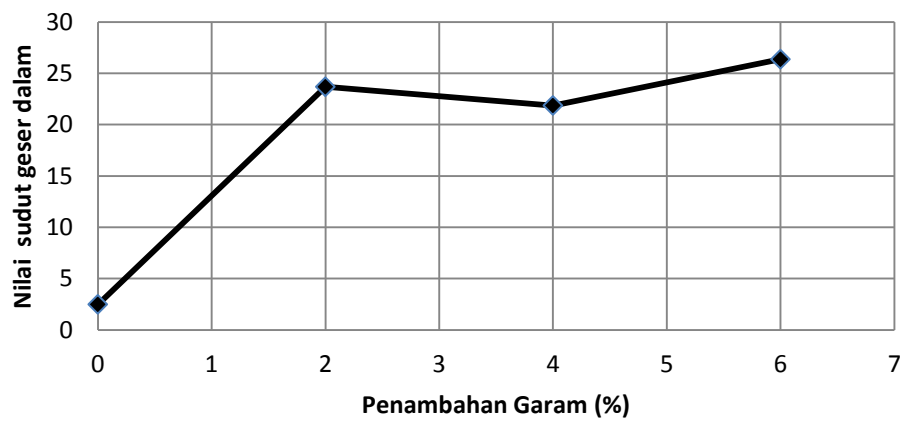
Grafik 2 Grafik hubungan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dengan kadar garam terhadap penambahan *Gypsum* Sintetis dan garam pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



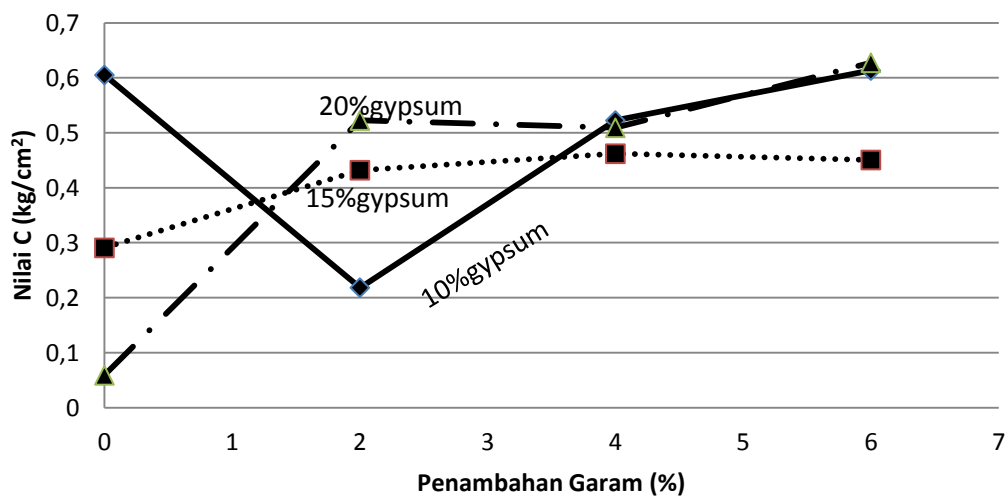
Grafik 3 Grafik hubungan nilai kohesi (c) dengan kadar garam terhadap penambahan garam pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



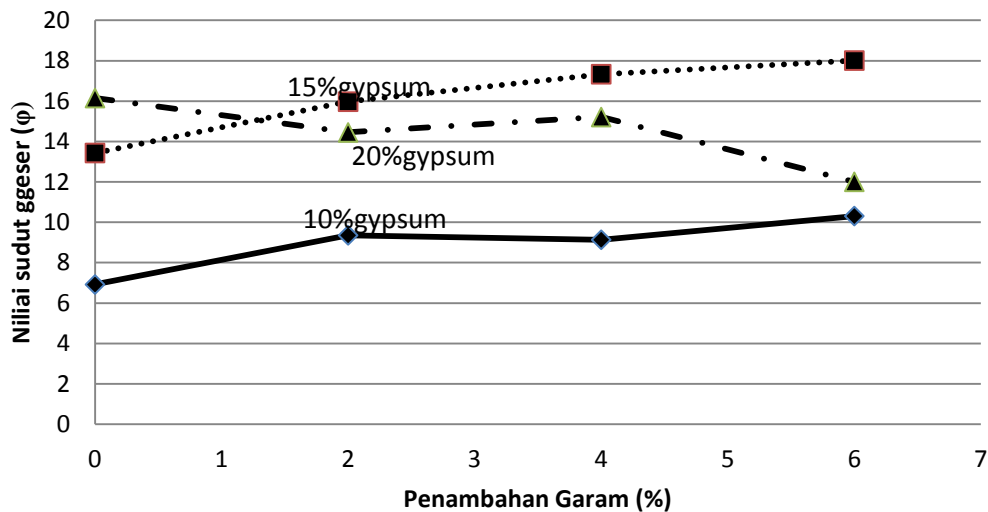
Grafik 4 Grafik hubungan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dengan kadar garam terhadap penambahan garam pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



Grafik 5 Grafik hubungan nilai kohesi (c) dengan kadar garam terhadap penambahan Gypsum Sintetis dan garam pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



Grafik 6 Grafik hubungan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dengan kadar garam terhadap penambahan Gypsum Sintetis dan garam pada tanah gambut pada pengujian Triaksial UU



### 1. Tanah Gambut di Rawa Pening

Tanah Gambut khususnya di Rawa Pening memiliki ciri khusus yaitu bewarna coklat kehitaman. Tanah gambut juga memiliki kadar air yang cukup tinggi, hal ini dapat dilihat dari hasil uji water content yang sebesar 630,90%. Hasil ini termasuk kadar air sedang. Karena termasuk dalam kategori sedang (Moderate Absorbent). Sedangkan pada hasil uji Kadar Abu (Ash Content) memiliki hasil 43,25%. Menurut ASTM D4427 tanah gambut ini termasuk jenis High Ash. Berdasarkan kadar organik yang dimiliki tanah gambut Rawa Pening sebesar 57,875% termasuk dalam jenis tanah organik karena kadar organiknya >30%.

### 2. Pengaruh penambahan Gypsum pada Tanah Gambut ditinjau dari nilai $C$ , $\phi$ , $q_u$ melalui uji Triaksial UU.

Berdasarkan hasil pengujian Triaksial UU di laboratorium didapatkan bahwa nilai  $c$  (kohesi) sebesar 0,42952 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk sudut geser ( $\phi$ ) 2,488o, dan  $q_u$  didapat 3,014055 kg/cm<sup>2</sup>. Setelah tanah dicampurkan dengan gypsum dengan tanah gambut memiliki peningkatan pada varian tanah gambut ditambahkan dengan 10% gypsum dimana  $c$  meningkat sebesar 0,605 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan sudut geser meningkat sebesar 6,921o, dan  $q_u$  meningkat sebesar 5.270kg/cm<sup>2</sup>. Pada varian yang lain memiliki perbedaan nilai kohesi ( $c$ ), sudut geser ( $\phi$ ) dan kapasitas dukung ultimit ( $q_u$ ), terjadi penurunan nilai kohesi pada varian 15% dan 20%, sedangkan terjadi peningkatan nilai sudut geser ( $\phi$ ) dan kapasitas dukung ultimit ( $q_u$ ) pada varian 15% dan 20%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanah gambut jika ditambahkan dengan gypsum dapat memiliki nilai kohesi, sudut geser, dan kapasitas dukung ultimit yang maksimum sebesar 10% dari berat tanah gambut asli. Dari hasil pengujian ini gypsum sintesis dapat digunakan dalam stabilisasi tanah gambut.

### 3. Pengaruh penambahan Garam pada Tanah Gambut ditinjau dari nilai $c$ , $\phi$ , $q_u$ melalui uji Triaksial UU.

Berdasarkan hasil pengujian Triaksial UU di laboratorium didapatkan adanya penurunan pada nilai kohesi ( $c$ ) pada tanah gambut yang dicampurkan dengan garam, tetapi jika dilihat pada parameter sudut geser ( $\phi$ ) mengalami kenaikan, untuk nilai kapasitas dukung ultimit ( $q_u$ ) mengalami penurunan pada varian 2% dan 4% NaCl, tetapi pada varian tanah gambut ditambahkan dengan 6% NaCl mengalami kenaikan. Jika dilihat dari parameter kohesi ( $c$ ) maka pencampuran tanah gambut dengan garam tidak mengalami perubahan, tetapi jika dilihat dari parameter sudut geser ( $\phi$ ) dan kapasitas ultimit ( $q_u$ ) maka pencampuran tanah gambut dengan garam yang dapat bekerja dengan maksimal bekerja pada varian tanah asli dicampur dengan 6% NaCl. Hal ini disebabkan karena garam merupakan suatu elektrolit, yang mempunyai gerakan dipermukaan yang lebih besar dari gerakan pada air murni sehingga bisa menurunkan air dan garam ini

menambah gaya kohesi antar partikel sehingga ikatan partikel menjadi lebih rapat, selain itu larutan ini bisa memudahkan didalam memadatkan tanah.

#### **4. Pengaruh penambahan Garam dan Gypsum pada Tanah Gambut ditinjau dari nilai $c$ , $\varphi$ , $q_u$ melalui uji Triaksial UU.**

Berdasarkan hasil percobaan Triaksial UU di laboratorium didapatkan antara nilai kapasitas dukung ultimit ( $q_u$ ) paling besar adalah pada tanah gambut dicampur dengan 20% gypsum dan 6% yaitu sebesar 7,584 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil ini dapat membuktikan bahwa pencampuran tanah gypsum dan garam secara bersama-sama dapat meningkatkan nilai kohesi, sudut geser dan kapasitas dukung ultimit. Sifat gypsum yang dapat mengikat tanah sedangkan sifat garam yang dapat menambah gaya kohesi antar partikel sehingga ikatan partikel tanah menjadi lebih rapat.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan gypsum sintesis ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) sebagai bahan stabilisasi pada tanah gambut memberikan pengaruh positif sehingga dapat meningkatkan nilai kohesi ( $c$ ) sebesar 40,9% pada varian 10% gypsum dan pada nilai sudut geser dalam ( $\varphi$ ) meningkat sebesar 549,11% pada penambahan gypsum sintesis 20%.
2. Penggunaan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) sebagai bahan stabilisasi pada tanah gambut tidak memberikan dampak yang baik karena mengalami penurunan sedangkan pada nilai sudut geser dalam ( $\varphi$ ) meningkat sebesar 959,57% pada penambahan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) 6%.
3. Penggunaan gypsum sintesis dan garam dapur sebagai bahan stabilisasi pada tanah gambut juga memberikan pengaruh positif sehingga dapat meningkatkan nilai kohesi ( $c$ ) sebesar 46,087 % pada variasi gypsum sintesis 20% + garam dapur 6% dan ini merupakan nilai kohesi terbesar pada seluruh variasi pengujian. Sedangkan pada nilai sudut geser dalam ( $\varphi$ ) meningkat sebesar 623,723% pada variasi gypsum sintesis 15% + garam dapur 6% dan ini merupakan nilai  $\varphi$  terbesar pada seluruh variasi pengujian.
4. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan bahan tambah gypsum sintesis maupun garam dapur dapat menjadi bahan stabilisasi yang baik pada tanah gambut apabila digunakan secara bersamaan daripada digunakan secara terpisah hal ini dibuktikan pada nilai kapasitas dukung ( $q_u$ ) tanah gambut terbesar sebesar 8,422 kg/cm<sup>2</sup> yaitu pada pada variasi gypsum sintesis 15% + garam dapur 6%.

#### **REKOMENDASI**

Untuk menindaklanjuti penelitian ini, diperlukan beberapa koreksi yang harus diperhatikan agar dapat dijadikan sebagai pedoman dan acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya agar dapat lebih baik. Adapun saran-saran untuk penelitian selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Kadar gypsum yang disarankan untuk ditambahkan ke dalam tanah gambut minimal sebesar 20% dan kadar garam sebesar 4% karena dapat menghasilkan nilai  $c$  dan  $\varphi$  yang lebih besar dibandingkan dengan nilai  $c$  dan  $\varphi$  tanah gambut asli.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada perbedaan lamanya masa pemeraman.

#### **REFRENSI**

- Anonym, 2006 Pedoman Penyelidikan dan Pengujian Tanah Dasar
- ASTM D 2216-92, 1997, "Standard Test method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock", Annual Book of ASTM Standard, ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Vol 04.08, pp 166-167
- ASTM D 854-91, 1997, "Standard Test Method for Specific Gravity of Soils", Annual Book of ASTM Standard, Astm 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Vol 04.08, pp 88-91
- ASTM D 422-63, 1997, "Standard Test Method for Particle-Size Analysis Of Soils", Annual Book of ASTM standard, ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Vol 04.08, pp 10-16
- Chen, Liming and Waren A. Dick, 2011. Gypsum as an Agricultural Amendement, Universitas Ohio, Amerika Serikat.



- Karisma Putra, Aditya, 2012, Pengaruh Penggunaan Mikroorganismes Sebagai Stabilisasi Terhadap Kekuatan Tanah Gambut dengan Uji Triaksial CU dan CBR
- M Das, Braja, 1988, Mekanika Tanah Jilid I.
- M Das, Braja, 1988, Mekanika Tanah Jilid II
- Nugroho, F. E., 2014 Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran Gypsum Sintetis (Caso4. 2h20) Dan Garam Dapur (Nacl) Ditinjau Dari Pengujian Konsolidasi, Skripsi S1 Jurusan Teknik Sipil, FT-UNS, Surakarta
- Nugroho, S.A, 2012 Stabilisasi Tanah Gambut Riau Menggunakan Campuran Tanah Non Organik dan Semen Sebagai Bahan Timbunan Jalan, Jurnal Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Riau.
- Nugroho, Untoro, 2008 Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran Portland cement dan gypsum sintetis, Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Panduan Geoteknik, 2001, Proses Pembentukan dan Sifat-Sifat Dasar Tanah Lunak
- Prasetyo, Gunawan., 2014 Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran Gypsum Sintetis (CaSO4. 2H2O) Dan Garam Dapur (NaCl) Ditinjau Dari Pengujian Direct Shear, Skripsi S1 Jurusan Teknik Sipil, FT-UNS, Surakarta.
- Rakhman, Y.A, 2002 Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran Portland cement dan gypsum sintetis, Thesis Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang
- Tommy Dkk, 2008, Study Perilaku Tanah Gambut Kalimantan yang di Stabilisasi dengan Semen Portland
- Team Soil Mechanics Laboratory, 2011, Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah