PERILAKU INTERAKSI TANAH GAMBUT-GEOTEKSTIL

Studi Kasus di Tanah Gambut, Kabupaten Banjar

Muhammad Fitriansyah[1], Ichwan Setiawan[2] Dyah Pradhitya Hardiani[3]
Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin[1,2,3]
Jalan Gubernur Syarkawi, Barito Kuala, Kalimantan Selatan
E-mail: fitriansyah@umbjm.ac.id

ABSTRAK

Tanah gambut banyak dijumpai di daerah Kalimantan khususnya di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Cukup banyak proyek pembangunan di Kalimantan Selatan menggunakan bahan Geotekstil untuk meningkatkan daya dukung tanah terutama pada tanah lunak (Gambut). Interaksi butiran pada permukaan tanah dengan Geotekstil sangat berpengaruh terhadap nilai gaya geser tanah, namun interaksi tanah-Geotekstil (δ) bisa saja berbeda-beda tergantung dari jenis tanahnya. Tujuan penelitian ini sebagai bahan referensi dalam ilmu pengetahuan dan perencanaan dibidang pembangunan di atas tanah gambut yang menerapkan bahan geotekstil sebagai bahan perkuatannya. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen skala laboratorium dengan kondisi benda uji tidak terendam air. Hasil pengujian dapat diketahui tanah Gambut yang berada di Kabupaten Banjar memiliki nilai rasio δ/ϕ sebesar 0,67 untuk jenis geotekstil woven (HRX250), sedangkan 0,74 untuk jenis geotekstil nonwoven (TS600).

***Kata kunci**: Gambut, tanah lunak, Geotekstil*

ABSTRACT

Peatlands are often found in the Kalimantan region, especially in South Kalimantan and Central Kalimantan. Quite a lot of development projects in South Kalimantan use Geotextile materials to increase the carrying capacity of soils especially on soft soils (Peat). The interaction of grain on the surface of the soil with Geotextile is very influential on the value of the shear force of the soil, but the interaction of the soil-Geotextile (δ) may vary depending on the type of soil. The purpose of this study as a reference material in science and planning in the field of development on peat soils that apply geotextile as reinforcement material. The method used is a laboratory-scale experimental method with the condition of the test specimen not submerged in water. The test results can be seen Peat soil in Banjar District has a ratio value of δ / ϕ of 0.67 for woven geotextile (HRX250), while 0.74 for nonwoven geotextile (TS600).

***Keywords**: Gambut, soft soil, Geotextile*

PENDAHULUAN

Tanah gambut memiliki sifat yang kurang menguntungkan di dalam pembangunan konstruksi. Hal ini dapat dilihat sifat-sifat tanah gambut yang memiliki kadar serat dan memiliki jenuh air yang sangat tinggi. Tanah gambut paling banyak di temukan di kalimantan selatan dan sekitarnya. Proyek pembangunan yang berada diatas lahan gambut cukup banyak ditemukan di dearah Kalimantan Selatan. Terutama pembangunan yang menggunakan bahan geotekstil sebagai bahan perkuatan.

Geotekstil adalah sebuah bahan *geo syntetic* yang tidak tembus air. Bahan ini dapat digunakan sebagai separator atau pemisah, drainase, filter atau penyaringan, dan perkuatan sebagai tulangan (Laksono, 2011). Selain itu, geotekstil juga digunakan sebagai filtrasi atau penyaringan yang berfungsi untuk membatasi migrasi partikel lain dalam tanah halus dari sebuah massa tanah namun tetap *permeable* terhadap pergerakan air, dan sebagai perkuatan yaitu stabilisasi massa tanah dengan pemberian kekuatan tarik kesistem tanah dan kain geotekstil (Bina Marga, 2009). Terkait dengan fungsi geotekstil sebagai perkuatan, maka terdapat tiga tipe mekanisme perkuatan yaitu gesekan, angker, dan membran (Hardiyatmo, 2013). Interaksi butiran pada permukaan tanah dengan Geotekstil (δ) bisa saja berbeda-beda tergantung dari jenis tanah gambut dan bentuk dari permukaan geotekstil. Saat ini masih kurang penelitian tanah gambut khususnya dalam tinjauan prilaku interaksi tanah gambut-geotekstil.

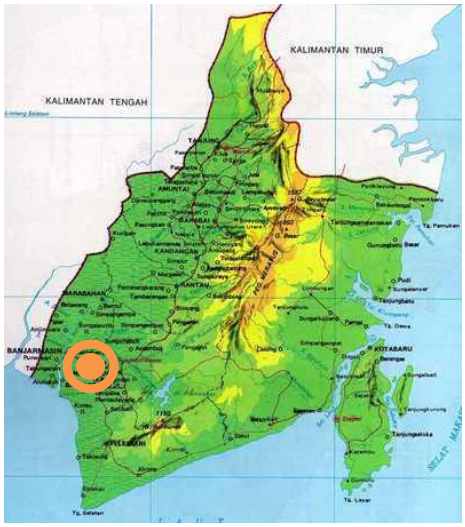
Tujuan penelitian ini adalah agar menjadi bahan referensi dalam ilmu pengetahuan dan perencanaan dibidang pembangunan di atas tanah gambut yang menerapkan bahan geotekstil sebagai bahan perkuatan. Penelitian dilakukan dengan meninjau rasio sudut gesek permukaan tanah gambut –geotekstil (δ).

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode eksperimen skala laboratorium.

Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah gambut berada di daerah Gambut, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Sampel tanah yang diambil dalam kondisi tidak terganggu dan terganggu.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel tanah yaitu menggunakan alat *Hand Bor*, sedangkan peralatan yang digunakan untuk pengujian gaya geser yaitu alat *Direct Shear Test*. Bahan geotekstil yang digunakan yaitu untuk jenis geotekstil woven (HRX250) dan geotekstil non woven (TS600).

Standar Pengujian

Standar-standar pengujian yang digunakan dalam penelitian yaitu kadar air (SNI 1965:2008), Kadar air/serat lainnya (Pd M-12-1998-03), geser langsung (SNI 2813-2008).

Teori

Kuat geser tanah adalah kemampuan tanah melawan tegangan geser yang terjadi pada saat terbebani. Keruntuhan geser (*shear failur*) tanah terjadi bukan disebabkan karena hancurnya butir-butir tanah tetapi karena adanya gerak relatif antara butir-butir tanah tersebut. Kekuatan geser yang dimiliki oleh suatu tanah disebabkan oleh beberapa faktor yaitu

a. Pada tanah berbutir halus (kohesif) misalnya tanah lempung, kekuatan geser yang dimiliki tanah disebabkan karena adanya kohesi atau lekatan antara butir-butir tanah (*c* soil).
b. Pada tanah berbutir kasar (non kohesif), kekuatan geser disebabkan karena adanya gesekan antara butir-butir tanah sehingga sering disebut sudut gesek dalam (ϕ soil).
c. Pada tanah yang merupakan campuran antara tanah halus dan tanah kasar (*c* dan ϕ).

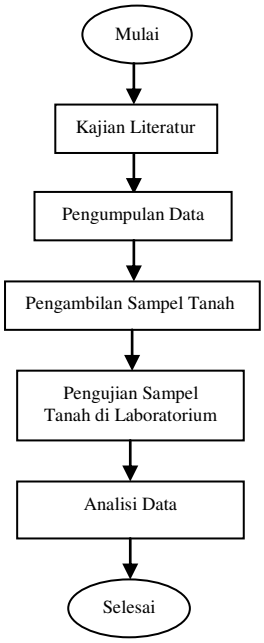
Kekuatan geser disebabkan adanya lekatan (kohesi) dan gesekan antara butir-butir tanah (karena ϕ). Grafik kuat geser tanah dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Sedangkan kuat geser tanah dinyatakan dengan rumus:

$\tau = c + \sigma \tan\phi$ *(tanah asli)* ……(1)

$\tau = c_a + \sigma \tan\delta$ *(tanah-geotekstile)* ……..(2)

Dimana τ adalah kekuatan geser tanah, *c* adalah kohesi tanah, c_a adalah adhesi geotekstil terhadap tanah, σ adalah tegangan total, dan δ adalah sudut gesek interface tanah-geotekstil.

Diagram Alir

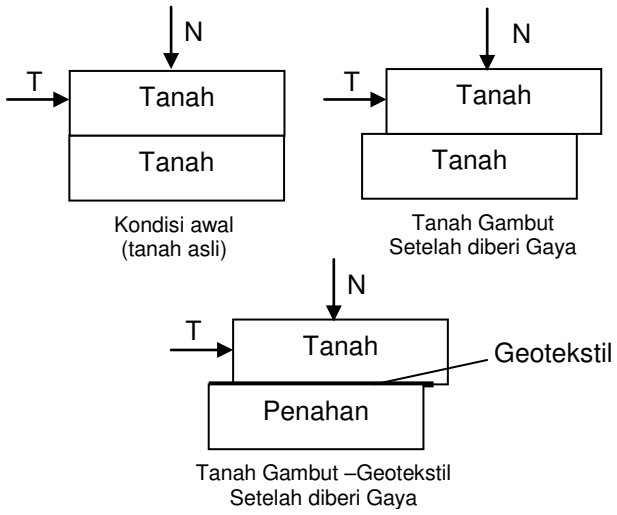


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Cara Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan kondisi sampel tanah tidak terendam air (tak jenuh). Benda uji bebentuk lingkaran sebanyak 3 buah. Benda uji diletakkan di dalam dua buah cincin yang tersusun atas dan bawah sedangkan untuk bahan geotekstil ditempatkan tepat di tengah antara penahan bagian bawah dan atas benda uji tanah gambut. Geotekstil di rekatkan pada penahan, penahan bisa terbuat dari kayu/triplek, kemudian pada bagian atas diberi beban normal (N) sebesar 0,5 kg, 1 kg, dan 2 kg. Sampel tanah digeser dengan gaya (T) yang besarnya dinaikkan secara bertahap. Pada saat tanah bergeser, besar nilai (T) dicatat kemudian di ulangi lagi untuk benda uji ke 2, 3, dan seterusnya setiap menggunakan gaya N_2, N_3, dan seterusnya. Hitung τ_2, σ_2, τ_2, σ_2 dan seterusnya. Nilai ϕ dan *c* dicari secara grafis (data hasil pengujian) berdasarkan rumus Coulomb. Sekema pengujian yaitu Tanah Gambut Asli, Tanah Gambut-Geotekstil Non Woven, dan Tanah Gambut-Geotekstil Woven. Seluruh skema tidak jenuh air.

$\tau = c + \sigma \tan\phi$ ……..……(3)



Gambar 3. Rancangan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil pengujian dilaboratorium dapat diketahui sifat-sifat tanah gambut sebagai berikut

1. Sifat Fisik Tanah Asli

Sifat fisik tanah asli dari hasil uji laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisik Tanah Gambut Asli

No	Parameter	Hasil
1	Kadar serat	62,48%
2	Kadar air (*w*)	324%
3	Berat volume tanah (γ_b)	1,046 t/m^3

Data di atas dapat dilihat, bahwa tanah asli memiliki kadar serat 62,48%, dan kadar air 324%. hasil pengujian laboratorium tersebut dapat diketahui tanah gambut dapat di klasifikasikan sebagai tanah gambut *Hemic* (gambut matang sedang).

2. Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli

Sifat Mekanik tanah asli dari hasil uji laboratorium dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Mekanik Tanah Gambut Asli

No	Parameter	Hasil
1	Kohesi (*c*)	0,017 kg/cm2
2	Sudut geser (ϕ)	14,57^0

Gesek Antar Muka (δ) Gambut-Geotekstil Non Woven Tidak Jenuh Air.

Dari hasil pengujian di laboratorium, tanah gambut-geotekstil dalam kondisi tidak jenuh air dapat diketahui nilai kohesi (c) dan gesek antar muka (δ) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kohesi dan Gesek Antar Muka Kondisi Tidak Jenuh Air Geotekstil Non Woven (TS600)

No	Parameter	Hasil
1	Kohesi (c)	0,018 kg/cm^2
2	Gesek Antar Muka (δ)	10,73^0

Gesek Antar Muka (δ) Gambut-Geotekstil Woven Tidak Jenuh Air.

Dari hasil pengujian di laboratorium, tanah gambut-geotekstil dalam kondisi tidak jenuh air dapat diketahui nilai kohesi (*c*) dan gesek antar muka (δ) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kohesi dan Gesek Antar Muka Kondisi Tidak Jenuh Air Geotekstil Woven (HRX250)

No	Parameter	Hasil
1	Kohesi (*c*)	0,016 kg/cm^2
2	Gesek Antar Muka (δ)	9,74^0

Tabel 3 dan Tabel 4 diketahui tanah gambut-geotekstil setelah dilakukan pengujian di laboratorium memiliki nilai kohesi (c) yang rendah, ini disebabkan kontak permukaan tanah gambut-geotekstil hampir tidak terjadi lekatan antara permukaan tanah dan geotekstil, karena tanah gambut memiliki kadar serat atau organik yang cukup tinggi serta tanah gambut sedikit memiliki butiran-butiran tanah, karena tanah gambut berbeda dengan jenis-jenis tanah lainnya (bersifat kohesif). Selain itu, sudut gesek antar muka tanah gambut-geotekstil (δ) memiliki nilai yang cukup rendah, ini disebabkan terjadinya kontak serat tanah gambut dengan permukaan geotekstil. Dari kedua jenis geotekstil Non Woven dan Woven terjadi perbedaan nilai sudut gesek antar muka yang tidak berbeda jauh.

Sudut Gesek Antar Muka (δ) Gambut-Geotekstil

.

Tabel 5. Rasio (δ/ϕ)

No	Skema pengujian	Hasil Pengujian Laboratorium		
		Sudut geser (ϕ)	Gesek antar muka (δ)	Rasio (δ/ϕ)
1	Tanah Gambut Asli	14,57^0		
2	Tanah Gambut-Geotekstil Non Woven		10,73^0	0,74
3	Tanah Gambut-Geotekstil Woven		9,74^0	0,67

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di laboratorium dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Tanah gambut yang berasal di daerah Gambut, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan diklasifikasikan kedalam gambut Hemic (Gambut matang sedang).
2. Dari hasil pengujinan dapat diketahui kekuatan geser antarmuka yang terjadi tidak hanya dipengaruhi oleh jenis geotekstilnya saja, akan tetapi kandungan serat pada tanah gambut juga memiliki pengaruh pada nilai sudut geser antarmuka tanah gambut-geotekstil.
3. Rasio (δ/ϕ) tanah gambut jenis geotekstil woven (HRX250) memiliki rasio 0,67 dan geotekstil Non Woven (TS600) memiliki rasio 0,74.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama menyelesaikan penelitian ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucpan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya laboratorium mekanika Tanah ULM, LP2M UM Banjarmasin, dan seluruh Dosen di lingkungan Fakultas Teknik UM Banjarmasin serta semua teman-teman atau pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesmpurnaan. Akan tetapi sedikit harapan semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

Rifa'I, A. (2009). *Perilaku Interaksi Tanah Geotekstil Terhadap Paramaeter Kuat Geser. Dinamika Teknik Sipil*. Volume 9 Nomor 1. Januari 2009 : 92 – 100.

Azizah, F.N., Surjandari, N.S. dan As'ad, S. (2014). *Penggunaan geotekstil pada lereng sungai gajah putih Surakarta. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil.* 2 (1): 140-146.

Bera, A. K. (2013). *Effect of jute geotekstil on consolidation parameters for fine grained soils and their mathematical model. Electronic Journal of Geotechnical Engineers*, 18: 2489- 2500.

Datta, R. & Pal, S.K. (2013). *Laboratory investigation on bearing capacity behavior of pond ash reinforced with geotekstil grid. Electronic Journal of Geotechnical Engineer*s, 18: 1631-1640.

Dixit, M.S. & Patil, K.A. (2014). *Effect of reinforcement on bearing capacity and settlement of sand. Electronic Journal of Geotechnical Engineers*. 19: 1033-1046.

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). Perencanaan Konstruksi Timbunan Jalan Diatas Gambut Dengan Metode Pembebanan. Jakarta.

Departemen Pekerjaaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Teknik. (2009). Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah Dengan Geosintetik. Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (2009). Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah Dengan Geosintetik. Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. (2009). Spesifikasi Khusus Interim Seksi 3.5 Geotekstil. Jakarta

Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah I. Edisi 6*. Gadjah Mada University Press.

Hardiyatmo, H. C. (2013). *Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya Perancangan dan Aplikasi*. Edisi 2. Gadjah Mada University Press.

Laksono, T. D. (2011). *Perbaikan Tanah Dengan Menggunakan Geotekstil. Journal Teodolita* 12 (2): 19-26.

Saputra, N.A. Rustam Effendi, & Markawie. (2013). *Kekuatan Geser Antarmuka Laterit Palangkaraya dan Geotekstil Berdasarkan Uji Geser Langsung. Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal) Volume 2 Nomor 1. (2013)pp.*63-72.