

**Pengaruh Penambahan Campuran Kapur Dan Abu Sekam Padi  
Pada Stabilisasi Tanah Gambut Terhadap Nilai Kuat Tekan Dan  
Kuat Geser  
(Studi Kasus: Kecamatan Alalak, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi  
Kalimantan Selatan)**

Benny Syaputra<sup>a</sup>, Akhmad Gazali<sup>2,b</sup>, Eka Purnamasari<sup>3,c</sup>

<sup>1 2 3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl. Adhiyaksa No.2  
Kayutangi Banjarmasin, 70123

<sup>a</sup>bennysyaputra01@gmail.com, <sup>b</sup>akhmadgazali51@gmail.com,  
<sup>c</sup>eka.ftsuniska@gmail.com

**Abstrak**

Tanah gambut sering menimbulkan masalah pada bangunan-bangunan yang ada di atasnya, salah satu alternatif yang digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah ialah dengan stabilisasi. Stabilisasi merupakan usaha dalam memperbaiki sifat fisik dan mekanik tanah, yaitu dengan penambahan zat adiktif berupa kapur dan abu sekam padi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat geser tanah gambut sebelum dan sesudah distabilisasi menggunakan kapur dan abu sekam padi serta pengaruh variasi waktu pemeraman terhadap nilai kuat tekan dan kuat geser. Penambahan kapur 10%, dan abu sekam padi 5%, 10%, 15%, dengan waktu pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari. Tanah diambil dari Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. Nilai kuat tekan bebas tertinggi terjadi pada campuran kapur 10% + abu sekam padi 15% dan waktu pemeraman 7 hari dengan nilai didapat sebesar 1,793 kg/cm<sup>2</sup> titik 1, 1,983 kg/cm<sup>2</sup> titik 2, dan untuk kuat geser nilai kohesi tertinggi terjadi pada kadar campuran kapur 10% + sekam 15% dengan waktu pemeraman 7 hari sebesar 0,38 titik 1, 0,35 titik 2, dan nilai sudut geser 60,5 titik 1, 60 titik 2.

**Kata kunci** : Kuat Tekan, Kuat Geser, Tanah Gambut.

## Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, peran tanah sangat penting dalam pembangunan jalan, jembatan, gedung, maupun konstruksi-konstruksi lainnya, maka sifat-sifat teknis tanah yang memadai sangat diperlukan dalam dunia konstruksi. Penggunaan kapur dan abu sekam padi karena kapur merupakan salah satu material yang cukup efektif untuk proses distabilisasi tanah, stabilisasi tanah dengan kapur sangat lazim digunakan dalam suatu proyek-proyek konstruksi jalan dengan berbagai macam jenis kapur, dan penambahan abu sekam padi karena abu sekam padi sangat banyak terdapat di pabrik-pabrik penggilingan padi serta limbahnya tidak di olah kembali. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur dan abu sekam padi terhadap nilai kuat tekan dan kuat geser tanah gambut di Kecamatan Alalak, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan.

## Tinjauan Pustaka

Tanah diartikan sebagai suatu lapisan kerak bumi yang tidak menjadi satu dengan ketebalan beragam yang terdiri dengan bahan-bahan dibawahnya, juga tidak beku dalam hal warna, sifat biologis, bangunan fisik, struktur susunan kimiawi, reaksi-reaksi ataupun proses kimiawi (Sutedjo, 1988)

Tanah gambut terbentuk dari pelapukan tumbuh-tumbuhan di dataran rendah yang tergenang air, sehingga tanah gambut memiliki kandungan

organik lebih dari 75%.

Kapur mempunyai sifat sebagai bahan pengikat antara, plastis, cepat dan mudah mengeras, memiliki daya ikat baik (pinasang, 2016). Bahan dasar kapur yaitu batu kapur atau *dolomit*, yang mengandung senyawa kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

Abu sekam padi adalah lapisan keras yang menutupi butir beras. Pada proses penggilingan padi, sekam padi akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan limbah atau sisa penggilingan.

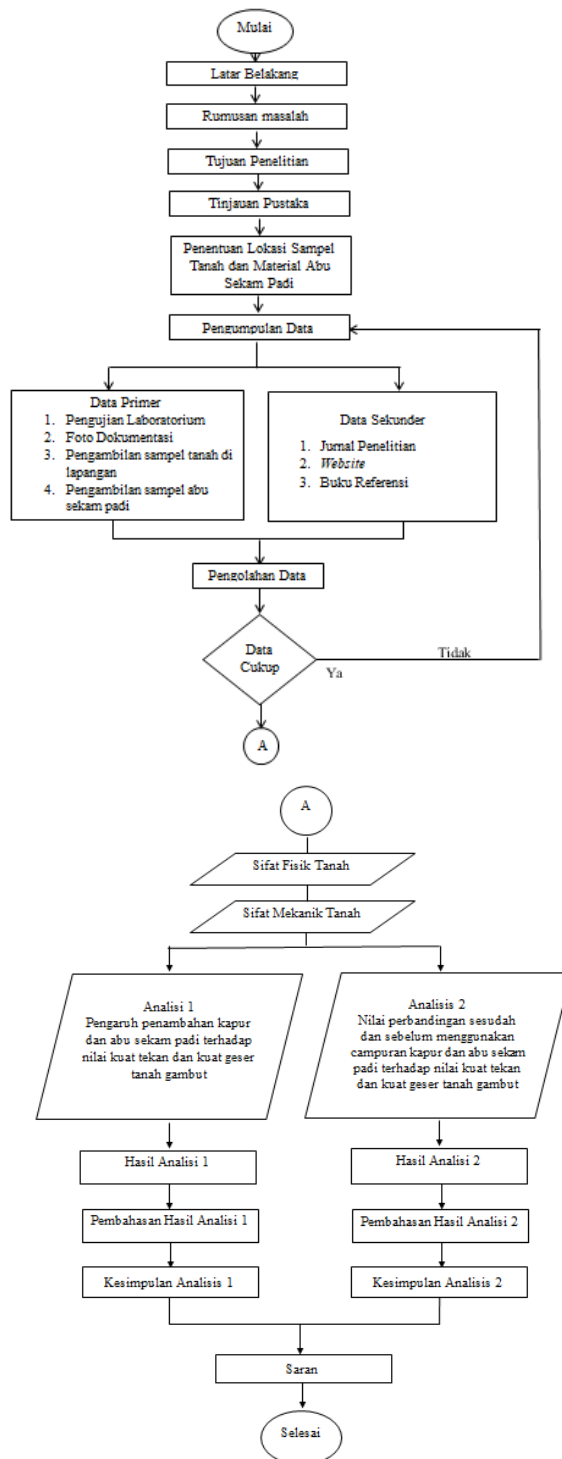
Menurut Hardiyatmo (2010) stabilisasi tanah adalah suatu usaha untuk memperbaiki atau merubah sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis. Stabilisasi tanah bisa dilakukan dengan dua metode yaitu stabilisasi secara kimiawi dan stabilisasi secara mekanis.

Kuat tekan adalah cara yang dilakukan di laboratorium untuk mengetahui kekuatan geser tanah. Uji kuat ini mengukur seberapa kuat tanah untuk menerima tekanan yang diberikan sampai tanah terpisah dari butiran-butirannya serta mengukur regangan tanah akibat tekanan yang diberikan.

Kuat geser tanah merupakan gaya tahanan internal yang bekerja per satuan luas masa tanah untuk menahan kegagalan atau keruntuhan sepanjang bidang runtuh dalam masa tanah tersebut.

## Metodologi Penelitian

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian  
 Sumber : Analisis Pribadi

## Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pengujian Kapur dan Abu Sekam Padi

No	Macam Pemeriksaan	Hasil
1.	Berat Jenis Kapur %	2,271
2	Berat Jenis Sekam %	2,196

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Tanah Asli

No	Macam Pemeriksaan	Hasil	Hasil
		Sampel 1	Sampel 2
1.	Berat Jenis Tanah	2,498	2,399
2.	Batas Cair %	56,5	59
3.	Batas Plastis %	36,644	38,718
	Indeks Plastis	19,856	20,282
	Gradasi (Analisa Saringan)		
	¾"		
4.	No.4	100	100
	No.40	100	100
	No.200	100	100
		89,930	90,872

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2. menunjukkan sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini memiliki nilai berat jenis 2,498 pada sampel 1 dan 2,399 pada sampel 2 . Dari hasil pengujian batas-batas konsistensi tanah maka diperoleh nilai batas cair (*liquid limit*) sebesar 56,5 % pada sampel 1 dan 59 % pada sampel 2, sedangkan nilai batas plastis (*plastic limit*) sebesar 36,644% pada sampel 1 dan 38,718% pada sampel 2. Hasil pengujian batas cair dan batas plastis maka dapat ditentukan nilai indeks plastisitas tanah (*plasticity index*). Sehingga diperoleh nilai indeks plastisitas tanah yang digunakan pada penelitian ini sebesar 19,856% pada sampel 1 dan 20,282% pada sampel 2.

### Sistem Klasifikasi AASTHO

Dari hasil pemeriksaan batas-batas Atterberg diatas maka tanah tersebut termasuk kelompok A-7. Jadi, tanah diklasifikasikan dalam kelompok A-7-5 sebagai tanah berlempung sedang sampai buruk.



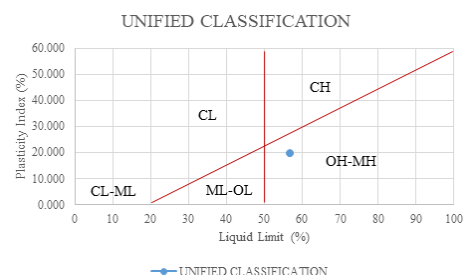
Gambar 2. Klasifikasi Tanah menurut AASTHO pada sampel 1



Gambar 3. Klasifikasi Tanah menurut AASTHO pada sampel 2

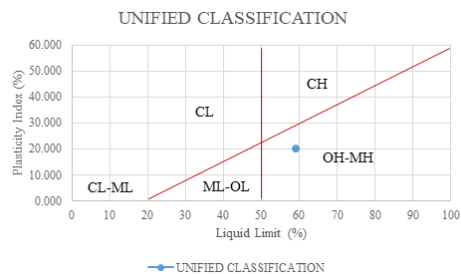
### Sistem Klasifikasi USCS

Tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai indeks plastisitas tanah yang digunakan pada penelitian ini tergolong pada kelompok tanah OH-MH yaitu Lempung organik dengan plastis sedang sampai dengan tinggi.



Gambar 4. Klasifikasi Tanah menurut

### USCS pada sampel 1



Gambar 5. Klasifikasi Tanah menurut USCS pada sampel 2

### Pengujian Pemadatan

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemadatan

Uraian	Pemadatan Titik 1		Pemadatan Titik 2	
	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	OMC (%)	$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	OMC (%)
Tanah Asli	1,150	39,20	1,150	39,80
Tanah + Kapur 10% + Sekam 5%	0,980	46,80	1,040	45,00
Tanah + Kapur 10% + Sekam 10%	0,950	40,00	1,000	40,20
Tanah + Kapur 15% + Sekam 15%	0,880	36,310	0,980	36,90

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

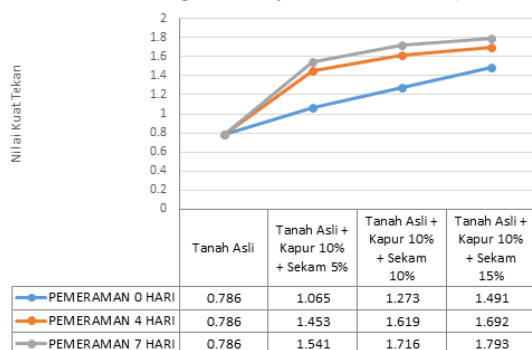
Pengujian pemadatan tanah yang telah dicampur dengan kapur dan abu sekam padi dilakukan dengan metode *modified proctor* serta dengan variasi kadar kapur 10% sedangkan kadar abu sekam padi 5%, 10% dan 15%. Nilai kadar air optimum mengalami penurunan pada pada setiap penambahan kadar abu sekam padi,, namun penurunan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Selain itu, juga diperoleh suatu kesimpulan bahwa semakin bertambah kadar abu sekam padi, semakin menurun nilai berat volume kering maksimum ( $\gamma_d$ ).

### Pengujian Kuat Tekan Bebas

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Sampel 1

URAIAN	PEMERAMAN		
	0 HARI	4 HARI	7 HARI
TANAH ASLI	0,786	0,786	0,786
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 5%	1,065	1,453	1,541
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 10%	1,273	1,619	1,716
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 15%	1,491	1,692	1,793

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)

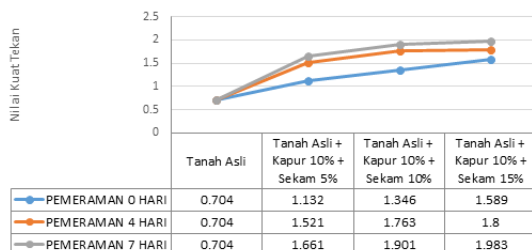


Gambar 6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Sampel 1

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Sampel 2

URANGAN	PEMERAMAN		
	0 HARI	4 HARI	7 HARI
TANAH ASLI	0,704	0,704	0,704
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 5%	1,132	1,521	1,661
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 10%	1,346	1,763	1,901
TANAH + KAPUR 10% + SEKAM 15%	1,589	1,8	1,983

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



Gambar 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Sampel 1

Pengaruh penambahan bahan tambahan kapur + abu sekam padi dapat di lihat pada gambar 4... penambahan kapur + abu sekam padi menunjukkan terjadinya peningkatan nilai qu seiring bertambahnya persentase abu sekam padi. Nilai qu tanah asli ( $q_u = 0,786 \text{ kg/cm}^2$ ). Pada penambahan kapur + abu

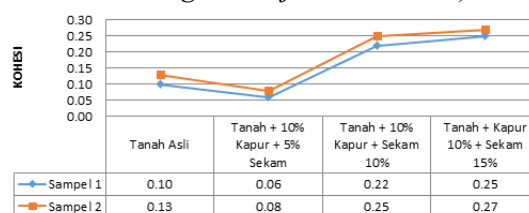
sekam padi nilai  $q_u$  maksimum terdapat pada campuran 10% kapur + 15% abu sekam padi sebesar ( $q_u = 1,796 \text{ kg/cm}^2$ ) pada masa pemeraman 7 hari.

## Pengujian Kuat Geser

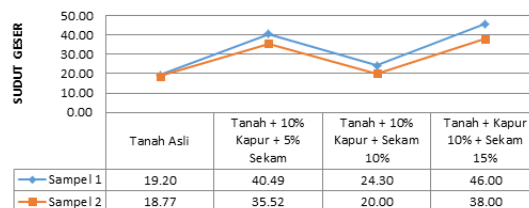
Tabel 6. Hasil Pengujian kuat geser waktu pemeraman 0 Hari

Variasi Campuran	Kohesi		Sudut Geser	
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Tanah Asli	0,100	0,13	19,2	18,77
Tanah + 10% Kapur + 5% Sekam	0,060	0,08	40,49	35,52
Tanah + 10% Kapur + Sekam 10%	0,220	0,25	24,3	20
Tanah + Kapur 10% + Sekam 15%	0,250	0,27	46	38

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



Gambar 8. Grafik Nilai Kohesi Pengujian Kuat Geser Pemeraman 0 Hari

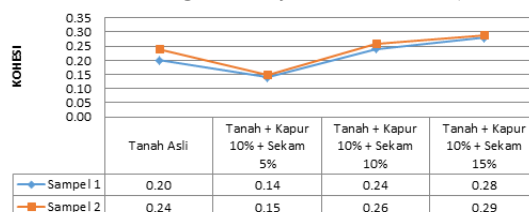


Gambar 9. Grafik Nilai Sudut Geser Pengujian Kuat Geser Pemeraman 0 Hari

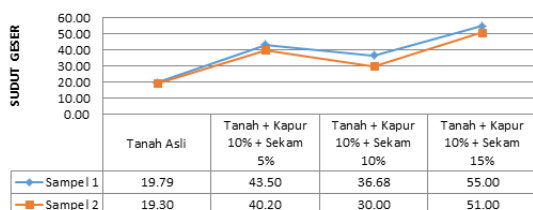
Tabel 7. Hasil Pengujian kuat geser waktu pemeraman 4 Hari

Variasi Campuran	Kohesi		Sudut Geser	
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Tanah Asli	0,2	0,24	19,79	19,3
Tanah + Kapur 10% + Sekam 5%	0,14	0,15	43,5	40,2
Tanah + Kapur 10% + Sekam 10%	0,240	0,26	36,68	30
Tanah + Kapur 10% + Sekam 15%	0,28	0,29	55	51

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



Gambar 10. Grafik Nilai Kohesi Pengujian Kuat Geser Pemeraman 4 Hari

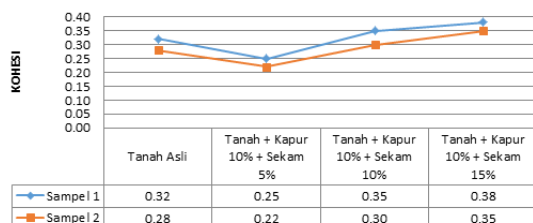


Gambar 11. Grafik Nilai Sudut Geser Pengujian Kuat Geser Pemeraman 4 Hari

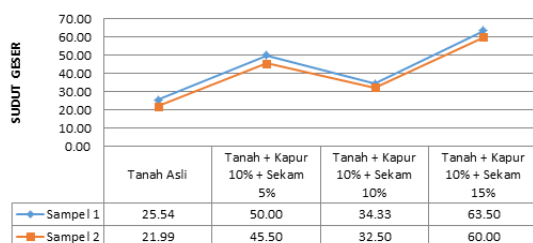
Tabel 8. Hasil Pengujian kuat geser waktu pemeraman 7 Hari

Variasi Campuran	Kohesi		Sudut Geser	
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Tanah Asli	0,32	0,28	25,54	21,99
Tanah + Kapur 10% + Sekam 5%	0,25	0,22	50	45,5
Tanah + Kapur 10% + Sekam 10%	0,350	0,3	34,33	32,5
Tanah + Kapur 10% + Sekam 15%	0,38	0,35	63,5	60

(Sumber : Hasil Uji Laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin, 2021)



Gambar 12. Grafik Nilai Kohesi Pengujian Kuat Geser Pemeraman 7 Hari



Gambar 13. Grafik Nilai Sudut Geser Pengujian Kuat Geser Pemeraman 7 Hari

Penambahan kapur + abu sekam padi menunjukkan terjadi peningkatan kekuatan geser terutama pada nilai sudut geser ( $\phi$ ) jika di bandingkan dengan sudut geser tanah asli. Dari data ini menunjukkan bahwa penambahan kapur +

abu sekam padi dapat memberikan kenaikan nilai sudut geser. Karena nilai kohesi pada campuran 10% kapur + 10% abu sekam padi dapat meningkatkan ikatan antar partikel tanah, tetapi pada saat campuran 10% kapur + 5% abu sekam padi belum meningkat maksimal sehingga terjadi penurunan, karena focus ke partikel kohesinya meningkat tetapi tekanan untuk sudut gesernya terjadi penurunan atau melemah

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh penambahan kapur dan abu sekam padi terhadap kuat tekan kuat geser tanah gambut memang terjadi kenaikan dari tanah asli terhadap campuran kapur dan abu sekam padi, semakin bertambahnya campuran abu sekam padi dan semakin lama waktu pemeraman maka nilainya akan semakin naik.
2. Nilai perbandingan sesudah dan sebelum menggunakan campuran kapur dan abu sekam padi yaitu :
  - a. Nilai kuat tekan dan kuat geser tanah sebelum dicampur dengan kapur dan abu sekam padi, kuat tekan tanah asli, titik 1 (0,786 kg/cm<sup>2</sup>), titik 2 (0,704 kg/cm<sup>2</sup>). Nilai kohesi pada kuat geser titik 1 (0,100 kg/cm<sup>2</sup>), sudut geser titik 1 (19,2°), kohesi titik 2 (0,130 kg/cm<sup>2</sup>), sudut geser titik 2 (18,77°).
  - b. Nilai kuat tekan tertinggi sesudah dicampur dengan kapur dan abu sekam padi pada campuran 10% kapur + 15% sekam dengan pemeraman 7 hari. yaitu dengan nilai kuat tekan titik 1 (1,793 kg/cm<sup>2</sup>), titik 2 (1,983 kg/cm<sup>2</sup>). Nilai kohesi

pada kuat geser titik 1 (0,380 kg/cm<sup>2</sup>), sudut geser titik 1 (63,500°), kohesi titik 2 (0,350 kg/cm<sup>2</sup>), sudut geser titik 2 (60,000°).

## Referensi

- [1] Abdurrozak, M.R, & Mufti, D.N. 2017. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan. *Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta*.
- [2] Bowles, J.E. 1984. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Terjemahan oleh Johan K. Hainim. 1986. Erlangga. Jakarta.
- [3] Das, Braja M. 1995, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik Jilid II*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [4] Debataraja, S.M.T. & Simbolon, I. 2019. *Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Nagasaribu-Hasundutan Dengan Campuran Kapur Melalui Pengujian Kuat Tekan Geser Langsung dan Kuat Tekan Bebas*. Jurnal Darma Agung Vol. XXVII Nomor 1.
- [5] Gazali, A. 2019. *Studi Potensi Tanah Lunak Gambut Yang Di Stabilisasi Dengan Semen Sebagai Material Timbunan Jalan Di Kalimantan Selatan*. Volume. 4 No. 2: 241-246.
- [6] Hardiyatmo, H.C. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [7] Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [8] Kartika, A. Mandagi, A.T. & Manaro, L.D.K. *Pengaruh Penambahan Semen dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung*. Jurnal Sipil Statik Vol. 17 No.12 Desember 2019 (1697-1702) ISSN: 2337-6732
- [9] Panguriseng, D. *Stabilisasi Tanah*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 45 Makassar.
- [10] Pinasang, D.B. Sompie, O.B.A. & Jansen, F. 2016. *Analisis Campuran Kapur-Fly Ash dan Kapur-Abu Sekam Padi Terhadap Lempung Ekspansif*. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 6.No. 3, September 2016 (535-546) ISSN:2087-9334
- [11] Santosa, B. Suprpto, H. & Suryadi. *Dasar Mekanika Tanah*. Penerbit Gunadarma.
- [12] Setiawan, I. 2018 *pengaruh waktu pemeraman dengan penambahan kapur sebagai bahan distabilisasi pada tana gambut terhadap nilai kuat geser tanah*. Jurnal Density Vol. 1 No. 1
- [13] Sutedjo, M., 1988, *Pengantar Ilmu Tanah*. Bina Aksara Jakarta.
- [14] Sukirman, S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova
- [15] Suryadharna, H. & Hatmoko, J.T 2018. *Perilaku Geser Tanah Yang Disrabilisasi Dengan Kapur-Abu Sekam Padi dan Tulangan Serat Sabut Kelapa*.
- [16] Yulianto, F.E. & Mochtar, N.E. (2012), *Behavior of Fibrous Peat Soil Stabilized with Rice Hush Ash (RHA) and lime, Proccedings of 8<sup>th</sup> International System on Lowland Technology System 11-12, 2012, Bali, Indonesia*