

# ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN STABILISATOR ABU JERAMI TERHADAP KEPADATAN TANAH LEMPUNG EKSPANSIF KABUPATEN PAMEKASAN

Laily Endah Fatmawati<sup>1</sup>, Herry Widhiarto<sup>1</sup>, Heri Santoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Korespondensi : [lailyendah@untag-sby.ac.id](mailto:lailyendah@untag-sby.ac.id)

## Abstrak

Tanah lempung ekspansif merupakan tanah yang memiliki daya dukung rendah dan kembang susut yang tinggi. Secara alamiah tanah memiliki sifat-sifat fisis dan mekanis tertentu yang terbatas. Oleh karena itu diperlukan suatu stabilisasi agar nilai parameter tanah menjadi lebih baik sehingga dapat digunakan sebagai tanah dasar dalam suatu konstruksi. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian berat jenis, batas cair, batas plastis, dan pengujian pemadatan dengan proctor test. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kawasan Pamekasan Daerah Bujur Timur. Tanah tersebut termasuk kelompok CH dengan indeks plastisitas sebesar 43,5%. Prosentase penambahan Abu Jerami padi yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% terhadap berat kering tanah. Hasil pengujian proctor test paling optimum adalah penambahan abu jerami sebesar 5,8% dengan nilai OMC (Optimum Moisture Content) 15,20 % dan berat isi kering ( $\gamma_d$ ) 1,72gr/cm<sup>3</sup>. Hasil pengujian penggunaan abu jerami yang paling optimum adalah prosentase 7,8% dengan nilai CBR 5,4% sehingga dapat digunakan sebagai alternative perbaikan tanah.

**Kata kunci :** tanah lempung ekspansif, abu jerami padi, stabilisasi tanah, pamekasan.

## Abstract

Expansive clay is a soil that has a low carrying capacity and high shrinkage growth. The soil has certain limited physical and mechanical properties. Therefore, a stabilization is needed so that the parametric soils values become better so that they can be used as subgrade in a construction. Tests carried out include, specific gravity testing, liquid limits, plastic limits, and compaction testing with proctor test and CBR test. The soil was used in this study was taken from the area Bujur Timur, Pamekasan. The soil included the CH group with a plasticity index of 43.5%. The percentage of addition of rice straw is 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% of the dry weight of the soil. The most optimum of proctor test results are the addition of rice straw ash by 5.8% with OMC (Optimum Moisture Content) value of 15.20 % and dry content weight 1.72 gr/cm<sup>3</sup>. The optimum test results with 7.8% rice straw ash with a CBR value of 5.4% so that can be used for alternative soil improvement.

**Keywords:** expansive clay, rice straw ash, soil stabilization, pamekasan

## 1. Pendahuluan

Tanah lempung ekspansif umumnya juga mempunyai kandungan mineral yang mempunyai potensi mengembang (*swelling potential*) yang tinggi bila terkenan air. Sifat kembang susut tanah ekspansif ini dipengaruhi oleh mineral *montmorillonite* dari tanah lempung itu sendiri. *Mineralogi* ini mempunyai sifat menyerap dan menyimpan air yang sangat tinggi. Tanah lempung yang mengandung mineral *montmorillonite* sangat mudah mengembang akibat kenaikan kadar air [1].

Stabilisasi tanah adalah suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser [2]. Stabilisasi tanah diperlukan dalam rangka memperbaiki sifat-sifat tanah yang mempunyai daya dukung rendah, indeks plastisitas tinggi, pengembangan (*swelling*) tinggi, dan gradasi yang buruk [3]. Jenis tanah yang memiliki kemampuan kembang susut yang tinggi yakni tanah lempung ekspansif. Pada penelitian ini, digunakan material tanah lempung ekspansif yang di ambil dari Dusun Leghung, Desa Bujur Timur, Kabupaten Pamekasan, dimana dari hasil penelitian awal terhadap sifat – sifat konsistensi tanah natural (asli) pada daerah tersebut memiliki indeks plastisitas (*PI*) adalah sebesar = 43,5% dan batas cair LL=61,1%, dimana diketahui tanah tersebut termasuk kedalam golongan *Clay High (CH)* yakni lempung anorganik dengan plastisitas tinggi dan memiliki tingkat pengembangan yang sangat tinggi [4].

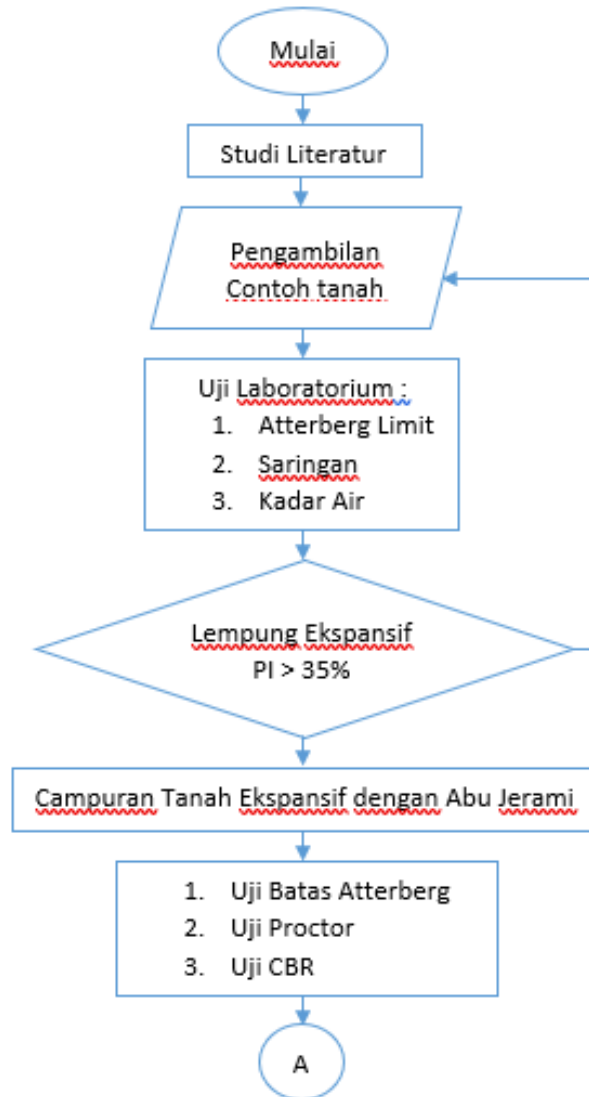
Abu jerami padi dapat dimanfaatkan untuk pupuk, abu gosok, bahan ameliorasi tanah asam dan bahan campuran dalam pembuatan semen hidrolik serta dapat dimanfaatkan campuran batako/mortar,

beton, dan campuran batu bata *press*. Di dalam abu jerami terdapat kandungan kimia senyawa  $\text{SiO}_2$  yakni senyawa *silica dioksida* [5].

Berdasarkan dari hal tersebut di atas, dalam penelitian ini digunakan bahan stabilisator abu jerami sebagai bahan stabilisasi tanah lempung ekspansif untuk dapat menaikkan daya dukung tanah lempung ekspansif. Variasi penambahan bahan stabilisasi yang digunakan adalah Variasi penambahan bahan stabilisator abu jerami yang digunakan adalah sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% dengan benda uji berupa campuran tanah natural dengan abu jerami pada masing-masing pengujian kadar air, batas konsistensi, uji pemadatan *proctor* dan *CBR*.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alur penelitian yang terdapat pada Gambar 1:





Gambar 1 Diagram alur penelitian

### Pengambilan contoh tanah

Pengambilan contoh tanah dilakukan di kawasan pamekasan daerah Bujur Timur dengan metode pengambilan contoh tanah kedalaman 50 cm dari permukaan. Abu jerami yang akan digunakan dalam stabilisasi adalah abu dari hasil pembakaran jerami yang kemudian disaring lolos saringan no. 200 [6]

### Pengujian yang dilakukan

Pengujian dilakukan di laboratorium yakni uji *Atterberg Limit*, Uji *Proctor*, dan *CBR (California Bearing Ratio)*. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi yakni kondisi tanah natural (asli) dan kondisi tanah natural (asli) + bahan stabilisator (abu jerami). Variasi campuran tanah ekspansif dengan abu jerami yang dilakukan yakni 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 8%. Dari prosentase tersebut, nantinya akan didapatkan prosentase maksimum campuran tanah natural + abu jerami.

## 3. Hasil Dan Analisis

### 3.1. Pengujian Karakteristik Fisik Tanah Natural

Dari hasil penelitian karakteristik fisik tanah natural diketahui seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Karakteristik fisik tanah natural

Metode Pengujian		Hasil Percobaan
Batas Cair Tanah	(LL)	61,1%
Batas Plastis Tanah	(PL)	17,6%
Indeks Plastis	(IP)	43,5%
Batas Susut	(SL)	12,1%
Berat Kering Maksimum	( $\gamma_d$ max)	1,67gr/cm <sup>3</sup>
Kadar Air Optimum	(Wc)	22,45%
CBR		1,2%

(Sumber: Hasil Perhitungan)

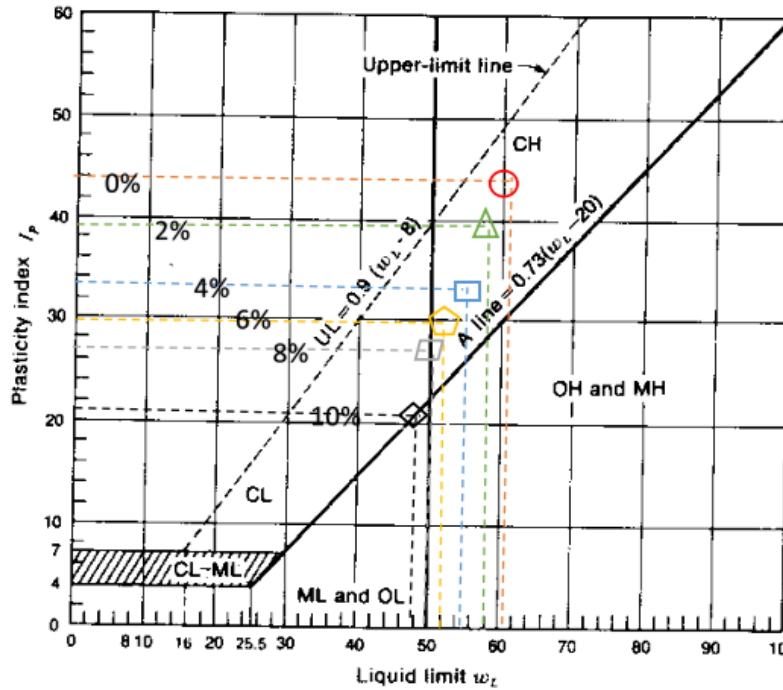
Berdasarkan hasil penelitian terhadap sifat – sifat konsistensi tanah natural pada daerah Dusun Legghung, Desa Bujur Timur, Kabupaten Pamekasan diketahui indeks plastisitas (PI) = 43,5% dan batas cair LL=61,1% menurut *USCS* indeks plastisitas berada dibawah garis A dan batas cair lebih dari 60% termasuk golongan *Clay High* (lempung *anorganic* dengan plastisitas tinggi) dan memiliki tingkat pengembangan yang sangat tinggi (*CH*). Diketahui nilai CBR adalah sebesar 1,2% dimana nilai *CBR* < 5% merupakan jenis tanah lempung *anorganic* (*CH*).

### 3.2. Pengujian Karakteristik Fisik Tanah Natural + Abu Jerami

Pengujian karakteristik fisik tanah meliputi pengujian atterberg limit, pengujian proctor dan pengujian CBR.

#### Pengujian Atterberg Limit

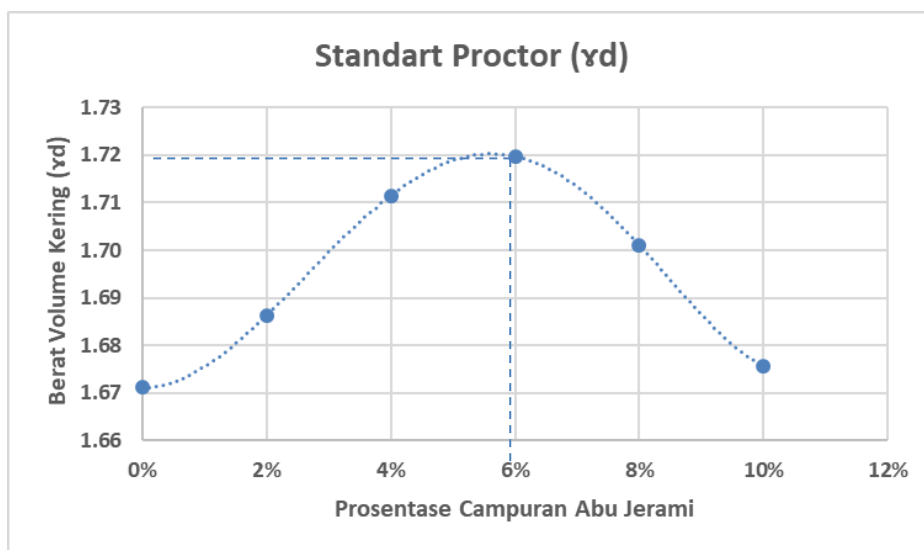
Diketahui dari hasil pengujian atterberg limit tanah natural (asli) dan tanah natural + abu jerami, dapat dilihat dari Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Hubungan Liquid Limit dan Plasticity Indeks

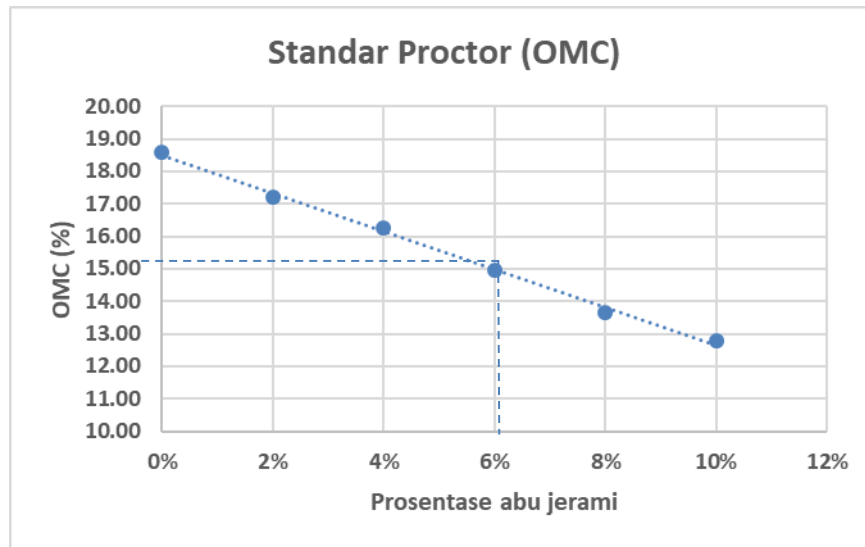
Diketahui dari grafik hubungan liquid limit dan plasticity indeks dari pencampuran abu jerami dengan tanah ekspansif di Kabupaten Pamekasan pencampuran yang paling baik adalah pada prosentase campuran abu jerami sebesar 10%.

Pada uji pemadatan tanah natural menggunakan proctor test, dengan variasi campuran Abu Jerami dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik Hubungan Liquid Limit dan Plasticity Indeks

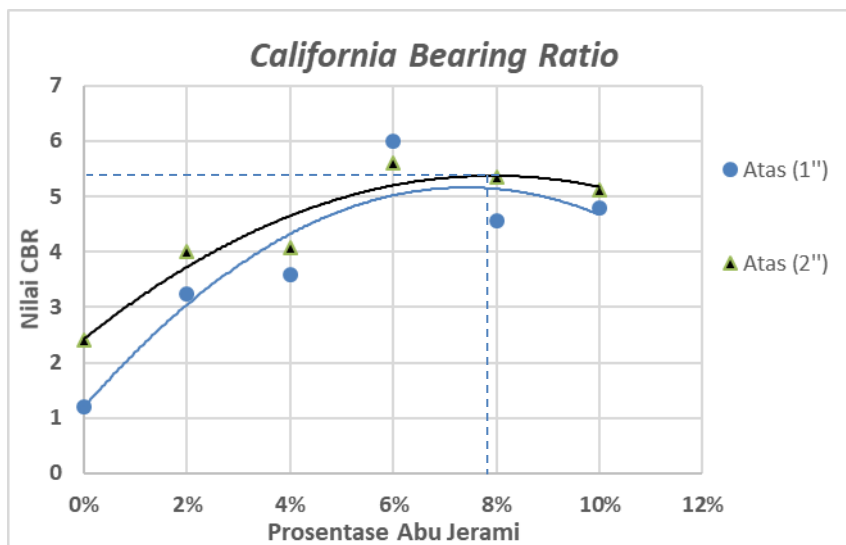
Hasil uji pemadatan tanah untuk mengetahui besar OMC optimum dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah:



Gambar 4. Grafik Hubungan *Liquid Limit* dan *Plasticity Indeks*

Dari grafik hubungan antara prosentase campuran abu jerami dengan berat volume kering (Gambar 3), diketahui berat volume kering maksimum adalah pada prosentase pencampuran tanah natural (asli) dengan abu jerami sebesar 5,8% dengan berat volume kering sebesar 1,72 gr/cm<sup>3</sup>. Dari grafik hubungan antara prosentase campuran tanah natural + Abu jerami dengan *Optimum Moisture Content (OMC)* diketahui besarnya *Optimum Moisture Content (OMC)* sebesar 15,2%.

Hasil pengujian *CBR (California Bearing Ratio)* dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Hubungan Nilai CBR Dengan Prosentase Abu Jerami (Sumber: Hasil Penelitian)

Dari gambar diatas dapat dilihat nilai *CBR* yang optimum adalah pada prosentase campuran 7,8% dengan nilai *CBR* sebesar 5,4. Hal tersebut menunjukkan pengaruh penambahan abu jerami berpengaruh cukup baik pada tanah ekspansif yakni menaikkan kepadatan tanah dasar.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa penambahan abu jerami padi berpengaruh pada properties tanah lempung ekspansif, hal tersebut ditunjukkan dengan meningkatnya nilai kepadatan tanah dimana dari test kepadatan dengan proctor test diketahui pada kondisi natural tanah lempung ekspansif nilai  $\gamma_d = 1,67 \text{ gr/cm}^3$  dengan  $\text{OMC} = 18,58 \%$ , sedangkan setelah penambahan Abu Jerami diketahui kondisi pencampuran optimum adalah sebesar 5,8% dengan nilai  $\gamma_d = 1,72 \text{ gr/cm}^3$ , dan  $\text{OMC} = 15,2 \%$ . Nilai kepadatan yang di dapat dari pengujian CBR, tanah natural lempung ekspansif adalah sebesar 1,5% dimana merupakan tanah dasar yang buruk (<5%), sedangkan setelah penambahan abu jerami sebanyak 7,8% didapatkan nilai CBR sebesar 5,4%.

#### Ucapan Terimakasih

Peneliti ingin mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, serta terima kasih kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas bantuan dana dan fasilitas dalam terlaksananya penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] Hardiyatmo, Hary Christady., 1992, Mekanika Tanah 1. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [2] Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. Mekanika Tanah 2. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [3] Harianto, Tri, Ahmad Masri (2016), Karakteristik Mekanis Tanah Kembang Susut yang Distabilisasi dengan Limbah Marmer, Prosiding Semnas Teknik Sipil, 2016
- [4] Bowles, Joseph E, 1993. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- [5] El-Sayed, A.-F.M. (2006) Tilapia Culture. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 294 pp
- [6] Abdul Jalil Hamzah, Nadia Mulyanah (2016), Pengaruh campuran kapur dan abu jerami guna meningkatkan kuat geser tanah lempung, Teras Jurnal, Vol.6, No.2, September 2016.