

# KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG TERHADAP PENAMBAHAN KAPUR DAN ABU SEKAM PADI

Reffanda Kurniawan<sup>1\*</sup>, Adiguna<sup>2</sup>, Wiran Sahadi<sup>3</sup>, Agus Setiobudi<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Palembang

\*E-mail : reffandakurniawan@univpgri-palembang.ac.id

## Abstract

*Clay soil often becomes a problem for buildings that stand on it. In this regard, various efforts have been made to treat soil with these properties, one of which is by using  $\text{CaCO}_3$  lime and rice husk ash. One alternative used to improve soil quality is stabilization. The aim objective this study is to use clay soil stabilization techniques. a mixture of  $\text{CaCO}_3$  lime and rice husk ash with variations of 8%, 10% and 12%, and a curing period of 7, 14 and 28 days. The land used in this research came from Village Maju Jaya, District Pemulutan Selatan, Ogan Ilir. To ascertain the soil's physical characteristics, tests were carried out on a mixture of  $\text{CaCO}_3$  lime and rice husk ash. These tests include sieve analysis, water content, specific gravity, atterberg limit, modified proctor, hydrometer, and unconfined compressive strength test. The test results show that a mixture of  $\text{CaCO}_3$  and chalk variations can enhance the soil's mechanical qualities. Each variation tested shows an increase in test value, as seen in the graph. With a 28-day period and a variance of 12%, the highest value obtained was 2.161.*

**Key Words :** *Clay Soil, Unconfined Compression Strength, Lime  $\text{CaCO}_3$ , Rice Husk Ash*

## 1. PENDAHULUAN

Harga lahan yang diperlukan untuk membangun sebuah bangunan menjadi lebih mahal seiring dengan kemajuan dalam pembangunan. Dikarenakan tanah tidak memenuhi persyaratan sebagai tempat untuk bangunan, dicari cara agar tanah memenuhi persyaratan. Tanah memainkan peran penting dalam konstruksi dan merupakan salah satu bahan konstruksi yang paling banyak digunakan.

Dengan menggunakan metode kimiawi untuk meningkatkan stabilitas tanah, kapur dan abu sekam padi ditambahkan ke tanah. Kapur adalah benda yang halus dan putih yang berasal dari batu sedimen yang mengandung material kalsium, memiliki kemampuan untuk mengikat partikel yang lebih besar, bertentangan dengan karakteristik mengembang tanah (SNI 06-6867-2002, 2002).

Nuah Kalawa (2021) menyebutkan bahwa abu sekam padi merupakan sisa dari produk pertanian yang dibakar memiliki sifat pozzolan dengan unsur silika yang besar, dengan  $\text{SiO}_2$  rata-rata 91,72% dan indeks aktivitas pozzolan 87%. Sebagai bahan pengisi (*filler*), abu sekam padi diharapkan dapat meningkatkan kerapatan rongga.

Das (2017) menyebutkan bahwa dalam banyak pekerjaan teknik sipil, tanah sangat bermanfaat sebagai bahan untuk konstruksi dan berfungsi sebagai pendukung untuk banyak struktur.

Arifin (2018) menyebutkan bahwa tanah, kumpulan benda alam dipermukaan bumi yang berbentuk horizon, terdiri dari bahan mineral, bahan organik, air, dan udara, dan berfungsi sebagai media untuk pertumbuhan tanaman.

Riwayati (2018) menyebutkan bahwa tanah lempung terbentuk dari pelapukan batuan

melalui erosi yang disebabkan oleh hembusan angin, penyusutan yang disebabkan oleh air dan gletser, atau pecahan yang disebabkan oleh pencairan es dari batuan dan pembekuannya.

Nasrani (2020) menyebutkan bahwa sifat-sifat khas tanah lempung termasuk kecenderungan untuk mengembang dan menyusut dengan cepat, menyebabkan banyak perubahan volume, dan perbedaan antara kedua kondisi adalah bahwa tanah lempung keras saat kering dan lunak atau plastis saat basah.

Khatab (2022) menyebutkan bahwa untuk mengklasifikasikan tanah, Anda harus memilih kelompok atau subkelompok tanah yang memiliki karakteristik atau tindakan yang sama. Masalah teknis tanah seperti perencanaan perkerasan jalan, bendungan dalam urugan, dan sebagainya sering terjadi saat menentukan sifat-sifat tanah. Hasil penelitian kemudian dapat digunakan untuk mengevaluasi masalah tertentu seperti penentuan penurunan bangunan, misalnya dengan mengukur kompresibilitas tanah.

Dauly (2022) menyatakan bahwa sebuah bahan yang umumnya digunakan dalam pertanian dan juga bisa untuk perbaikan tanah. Salah satu bahan kimiawi yang bisa digunakan adalah kapur delomit.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kapur (Wiqoyah, 2006)

No.	Unsur	Persentase (%)
1	SiO <sub>2</sub>	0,00
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00
3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,33
4	CaO	68,07
5	MgO	0,29
6	Na <sub>2</sub> O	0,09
7	K <sub>2</sub> O	0,02
8	MnO	0,02
9	TiO <sub>2</sub>	0,07
10	P <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,07
11	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12
12	H <sub>2</sub> O	1,07
13	HD	28,91

Nugroho (2019) menyatakan bahwa karena produksinya yang tinggi dan tersebar luas, sekam padi merupakan salah satu material yang memiliki banyak peluang untuk dimanfaatkan di Indonesia. Sekam padi memiliki karakteristik kasar, rendah gizi, kepadatan yang rendah, dan kandungan abu yang tinggi. Ini adalah hasil sampingan dari penggilingan padi dan merupakan sekitar 20% dari berat padi. Pembakaran sekam padi dapat menghasilkan unsur silika yang tinggi selain menghilangkan zat organik, meningkatkan sisa yang kaya akan silika.

Tabel 2. Komposisi Kimia Abu Sekam Padi (Akbar, 2012)

No.	Senyawa	Persentase (%)
1	SiO <sub>2</sub>	92,99
2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,18
3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,43
4	CaO	1,03
5	K <sub>2</sub> O	0,72
6	Na <sub>2</sub> O	0,02
7	MgO	0,35

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi sifat dan karakteristik tanah yang berada di Desa Maju Jaya Kecamatan Pemulutan Selatan, serta untuk mengetahui hasil pengujian dengan campuran kapur dan abu sekam padi terhadap uji kuat tekan bebas.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di laboratorium CV. Global Engineering yang beralamat di Jalan Sukarame KM. 7 No. 8-9-10 Kecamatan Sukarame, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Metode eksperimen menggunakan uji kuat tekan bebas untuk eksperimen campuran kapur dan abu sekam padi. Data diolah untuk menghasilkan hasil perbandingan dengan keadaan aslinya.

Penelitian ini menggunakan kapur dan abu sekam padi dengan variasi 8% adalah 4% kapur + 4% abu sekam padi, 10% adalah 5% kapur +

5% abu sekam padi 10%, dan 12% adalah 6% kapur + 6% abu sekam padi, untuk mendapatkan nilai daya dukung yang tinggi dan mengetahui pengaruh penambahan kapur dan sekam padi pada stabilitas tanah lempung ditinjau dari pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini semuanya dari laboratorium CV. Global Engineering Palembang. Bahan-bahan dalam penelitian ini seperti tanah lempung diambil dari Desa Maju Jaya Kecamatan Pemulutan Selatan dan kapur yang digunakan dibeli dari toko pertanian tanjung raja.



Gambar 1. Tanah Lempung

Penelitian ini melakukan eksperimen di laboratorium. Setiap tahap pekerjaan yang ditunjukkan pada diagram alir ini telah diselesaikan. Selanjutnya, hasil eksperimen dianalisis untuk menguji kekuatan tekan bebas untuk mengetahui apakah kapur dan abu sekam padi meningkatkan kekuatan tekan tanah lempung. Untuk analisis ini, data dari uji kuat tekan bebas akan dibandingkan untuk setiap variasi penambahan bahan-bahan tersebut. Dengan membandingkan hasil, dapat diputuskan apakah penambahan bahan-bahan tersebut meningkatkan kekuatan tekan tanah lempung.

Berdasarkan SNI 3638-2012, Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength*) mengukur tekanan yang diberikan pada tanah hingga bagian-bagiannya terpisah

dan mengukur regangan yang disebabkan oleh tekanan tersebut. Uji tekan bebas ini dilakukan pada tanah yang telah distabilisasi dan tanah asli. Uji kuat tekan bebas tidak terkonfinen menghitung kuat tekan bebas tanah ketika benda uji runtuh atau ketika renggangan aksial mencapai 20%.

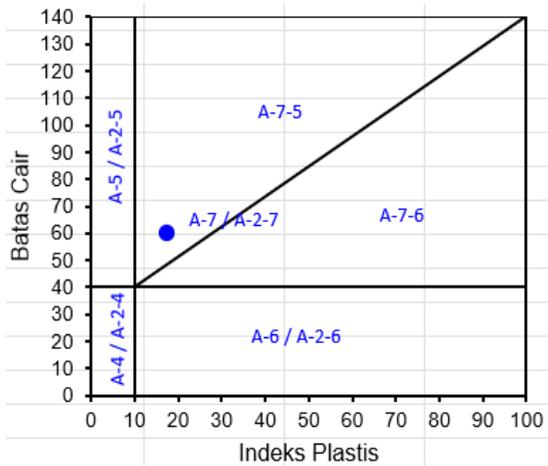
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis tanah di Desa Maju Jaya, Kecamatan Pemulutan Selatan Ogan Ilir, termasuk dalam kategori tanah lempung berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) pada Gambar 2.

Klasifikasi umum	Tanah berbutir (35% atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No.200)						
	A-1		A-3	A-2			
Klasifikasi kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Analisis ayakan (% lolos)							
No.10	Maks 50						
No.40	Maks 30	Maks 50	Min 51				
No.200	Maks 15	Maks 25	Maks 10	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Maks 35
Sifat fraksi yang lolos ayakan No.40							
Batas cair (LL)				Mkas 40	Makas 41	Maks 40	Maks 41
Indeks plastisitas		Maks 6	N.P	Maks 10	Mkas 10	Maks 11	Maks 11
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung			
Penilai sebagai bahan tanah dasar				Baik sekali sampai baik			

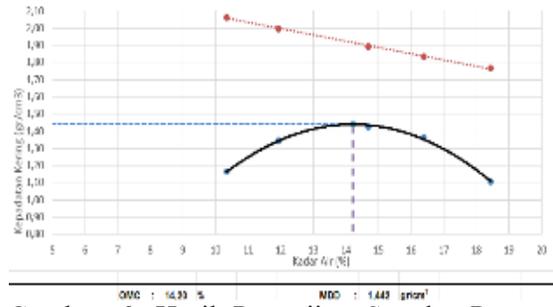
Gambar 2. Klasifikasi AASHTO (Das, 1995)

Dilakukannya pengujian *atterberg limit* untuk mengetahui jenis tanah mana yang akan diujikan. Hasil dari pengujian *atterberg limit* adalah tanah lempung yang termasuk pada zona A-7-5 dilihat dari tabel AASHTO seperti pada Gambar 3.

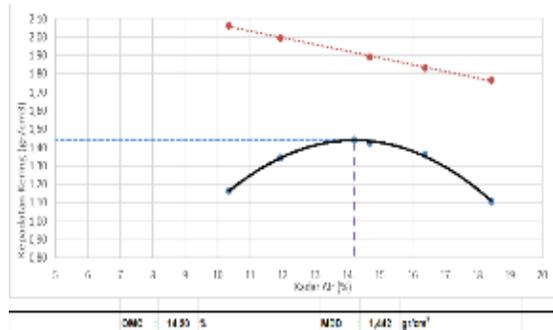


Gambar 3. Hasil Pengujian Atterberg Limit

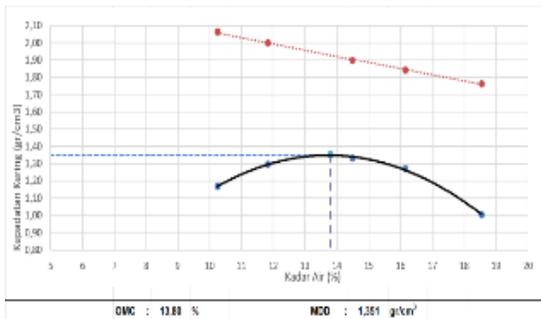
Pengujian standar proctor dilakukan untuk mengetahui bagaimana berat volume tanah dan kadar air saat tanah dipadatkan berkorelasi satu sama lain. Standar proctor menggunakan 3 lapis dikali 25 tumbukan, dapat dilihat pada Gambar 4 - 7.



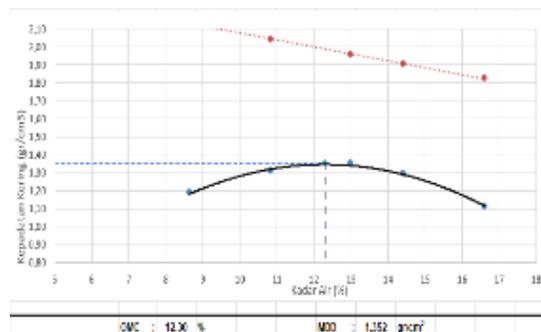
Gambar 6. Hasil Pengujian Standar Proctor (Variasi 10%)



Gambar 7. Hasil Pengujian Standar Proctor (Variasi 12%)



Gambar 4. Hasil Pengujian Standar Proctor (Normal)

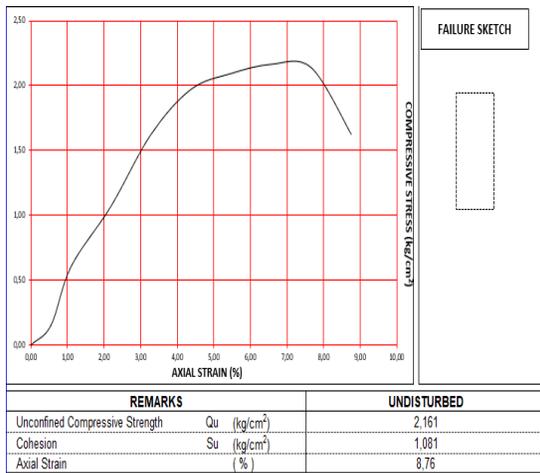


Gambar 5. Hasil Pengujian Standar Proctor (Variasi 8%)

Sampel tanah yang dicampur bahan stabilisasi perlu dilakukannya pengujian pada sampel tanah, bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh campuran kapur dan abu sekam padi agar mendapatkan nilai hasil yang tinggi. Dari 12 sampel yang diujikan dari berbagai variasi mendapatkan hasil uji yang berbeda. Tabel 3 dan Gambar 8 di bawah ini menunjukkan kuantitas tekan bebas yang dilakukan di laboratorium.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Campuran	Masa Peram (kg/cm <sup>2</sup> )		
	7 hari	14 hari	28 hari
Normal	0,472	1,393	1,451
8%	0,596	1,151	1,208
10%	1,191	1,287	1,946
12%	1,719	2,014	2,161



Gambar 8. Salah Satu Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

#### 4. KESIMPULAN

1. Hasil dari pengujian laboratorium dan penilaian dari tabel klasifikasi AASHTO, tanah di Desa Maju Jaya memiliki karakteristik dan sifat yang menunjukkan bahwa itu adalah tanah lempung.
2. Hasil pengujian campuran kapur dan abu sekam padi mendapatkan nilai optimum pada campuran variasi 12%.

#### REFERENSI

- Akbar, A. (2012). Stabilisasi Tanah Lempung Lunak dengan Abu Sekam Padi (RHA) dan Kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) di Kampung Satu Kota Tarakan. Jurnal Teknik UTB Vol.1 No.1, 3.
- Arifin, H. D. (2018). Pengaruh Posisi Lereng Terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Inceptisols di Jatinagor. Soilrens, Volume 16 No.2, 37.
- BSN. (2002). SNI 06-6867-2002 : Spesifikasi Abu Terbang dan Pozzolan Lainnya Untuk Digunakan Dengan Kapur. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN) di akses dari <https://staffnew.uny.ac.id/upload/132256207/pendidikan/sni-06-6867-2002.pdf>.
- BSN. (2012). Metode Uji Kuat Tekan Bebas Revisi SNI 3638: Bandung.

- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I. Jakarta : Departemen Teknik Sipil FT-UH.
- Das, K. E. (2017). Pengaruh Penambahan Limbah Bata Ringan Pada Tanah Lempung Expansif Di Daerah Wiyung Surabaya Terhadap California Bearing Ratio (CBR). Rekayasa Teknik Sipil Vol. 3 No. 03, 224.
- Daulay, A. M. (2022). Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Kapur Delomit Terhadap Nilai CBR. Semnaste- UISU, 32.
- Khatab, H. D. (2022). Klasifikasi Tanah Di Lima Kecamatan Kota Payakumbu Dengan Sistem AASHTO. Jurnal Rekayasa Vol.12 No.2, 167.
- Nasrani, F. (2020). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Limbah Penambahan Gypsum. Jurnal Sipil Stantik Vol.8, No.2, 198.
- Nuah Kalawa, D. D. (2021). Pengaruh Penambahan Semen Portland, Abu Sekam, *Fly Ash* Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah Lempung Sebagai Subgrade Perkerasan Jalan. Jurnal Kacapuri, 44.
- Nugroho, T. D. (2019). Analisis Campuran Kapur-*Fly Ash* dan Kapur Abu Sekam Padi Terhadap Lempung Ekspansif. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.6, No.3, 539.
- Riwayati, R. S. (2018). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Kapur Untuk Lapisan Tanah Dasar Konstruksi. Jurnal Teknik Sipil UNPAL Vol.8, No.2, 105.
- Wiqoyah, Q. (2006). Pengaruh Kadar Kapur Terhadap Waktu Perawatan Dan Perendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung. Jurnal Dinamika Teknik Sipil Vol.6, No.1, 20.