

PEMANFAATAN ABU SABUT KELAPA DAN KAPUR SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH TERHADAP KUAT TEKAN TANAH

Dedy Sitompul¹⁾, Fitridawati Soehardi¹⁾, Muthia Anggaraini¹⁾

1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning

Jalan Yos Sudarso KM 8 Rumbai Pekanbaru

Corresponding author : sitompuldedi@gmail.com

Abstrak

Tanah lempung merupakan jenis tanah berbutir halus dengan diameter kurang dari 0,002 mm yang terdiri dari beberapa unsur seperti silikon, oksigen, dan aluminum yang banyak dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Kemajuan teknologi stabilisasi untuk perbaikan tanah dengan mencampurkan tanah lempung dengan campuran abu sabut kelapa yang memiliki unsur zat kimia ialah (SiO_2), (Al_2O_3), Fe_2O_3 dan kapur yang memiliki unsur senyawa zat Kalsium Oksida (CaO), $\text{Ca}(\text{HO})_2$, (SiO_2), dan (MgO), (Fe_2O_3) sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengujian lebih lanjut di laboratorium dengan tujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan bebas pada variasi pencampuran abu sabut kelapa dan kapur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium. Dengan variasi pencampuran 5%, 7%, 9% dan 11% abu sabut kelapa dan 5% kapur. Hasil penelitian penambahan abut sabut kelapa 5%, 7%, 9%, 11% dan 5% kapur mengalami peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u), nilai yang di peroleh 1,19 kg/cm^2 menjadi 5,44 kg/cm^2 . Kesimpulannya terjadi penigkatan kuat tekan bebas dengan penambahan abu sabut kelapa. Saran perlu dilakukan pengujian CBR dengan variasi yang sama.

Kata kunci: Abu sabut kelapa, Kapur, Kuat tekan bebas, lempung, stabilisasi

Abstract

Clay soil is a type of fine-grained soil with a diameter of less than 0.002 mm which consists of several elements such as silicon, oxygen and aluminum which are often found throughout Indonesia. It is plastic in the range of moderate to wide water content. Advances in stabilization technology for soil improvement by mixing clay soil with a mixture of coconut fiber ash which has the chemical elements namely (SiO_2), (Al_2O_3), Fe_2O_3 and lime which has the compound elements Calcium Oxide (CaO), $\text{Ca}(\text{HO})_2$, (SiO_2), and (MgO), (Fe_2O_3) so it is necessary to carry out further research and testing in the laboratory with the aim of obtaining unconfined compressive strength values for variations in mixing coconut fiber ash and lime. The research method used is an experimental method in the laboratory. With mixing variations of 5%, 7%, 9% and 11% coconut fiber ash and 5% lime. The results of the research by adding 5%, 7%, 9%, 11% and 5% coconut fiber, lime showed an increase in the unconfined compressive strength (q_u), the value obtained was 1.19 kg/cm^2 to 5.44 kg/cm^2 . In conclusion, there was an increase in unconfined compressive strength with the addition of coconut fiber ash. The suggestion is to carry out CBR testing with the same variations.

Keywords: Coconut coir ash, Lime, Free compressive strength, clay, stabilization

PENDAHULUAN

Tanah lempung merupakan jenis tanah berbutir halus dengan diameter kurang dari 0,002 mm yang terdiri dari beberapa unsur seperti silikon, oksigen, dan aluminium yang banyak dijumpai di seluruh wilayah Indonesia.

Permasalahan yang terjadi pada tanah lempung adalah mempunyai nilai CBR yang relatif rendah, sifat daya dukung tanah yang tidak baik, yang tidak mampu mempertahankan perubahan volumenya. Perbaikan tanah lempung sering dilakukan dengan cara stabilisasi. Stabilisasi tanah dasar bertujuan untuk merubah struktur tanah atau sifat tanah sehingga dapat untuk memenuhi persyaratan dalam meningkatkan daya dukung tanah.

Penelitian yang dilakukan dalam memperbaiki sifat sifat tanah lempung. Pada kesempatan ini peneliti mencoba memanfaatkan abu dari sabut kelapa pada kuat tekan bebas, langkah ini diambil karena sabut kelapa banyak tersedia dan merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Tanah lempung pada penelitian ini berlokasi di Jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengambil tanah lempung sebagai objek penelitian yang di stabilisasi menggunakan campuran abu sabut kelapa dan kapur sebagai material stabilisator terhadap nilai kuat tekan tanah. Lokasi pengujian sampel dilaksanakan di laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lancang Kuning.

a. Tanah Lempung

Pada pengujian ini, tanah lempung diambil dari lokasi di jalan Badak Kecamatan Tenayan Raya, Pekanbaru. Tanah yang dipakai pada penelitian ini adalah tanah lempung terganggu, pengambilan tanah menggunakan cangkul bersihkan dari akar akar atau sampah lalu dimasukkan ke dalam karung. Setelah itu tanah tersebut dikeringkan dengan cara dijemur atau di oven sampai benar-benar kering.

b. Sabut Kelapa

Sabut kelapa didapat dari perkebunan yang terdapat di Indragiri Hilir Riau. Sabut kelapa yang didapat langsung dijemur dan dikeringkan dibawah sinar matahari, kemudian sabut kelapa tersebut dibakar didalam tong dengan suhu 110-150 °c dengan waktu pembakaran 4 jam sampai menjadi abu, setelah menjadi abu tersebut saring dengan lolos saringan No. 200

c. Kapur

Kapur adalah kalsium oksida (CaO) yang dibuat dari batuan karbonat yang dipanaskan dengan pada suhu yang tinggi, sedangkan kapur padam (Ca(OH)₂) yaitu hasil dari hidrasi dari kapur tohor. Kandungan kimia kapur tohor dan kapur padam.

d. Rancangan Benda Uji

Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu metode eksperimental atau laboratorium. Pencampuran tanah lempung dengan variasi persentase campuran 5%, 7%, 9% dan 11% abu sabut kelapa dari berat benda uji. Sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang terganggu yang sudah di keringkan dan di ayak dengan saringan no.200. Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu metode eksperimental atau laboratorium. Pencampuran tanah lempung dengan variasi persentase campuran 5%, 7%, 9% dan 11% abu sabut kelapa dari berat benda uji. Sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang terganggu yang sudah di keringkan dan di ayak dengan saringan no.200.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan bertujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung dengan campuran serbuk abu sabut kelapa dan kapur. Sampel tanah diambil dari Jalan Badak, Sail, Kec. Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Riau yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.

A. Pengujian tanah asli

Pengujian tanah asli yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik tanah di laboratorium yaitu pengujian berat jenis, , batas-batas atterberg, pemadatan, kuat tekan tanah.

Tabel 1 Rekapitan Pengujian Tanah Asli

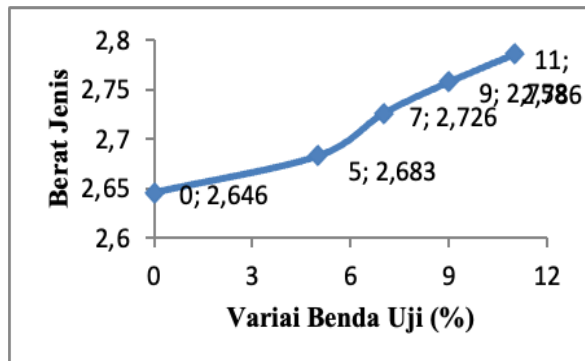
No	pengujian	Nilai
1	Berat jenis	2.646 %
2	Batas atterberg 1. LL 2. PL 3. PI	46.06 % 26.27 % 21.35 %
3	Analisa saringan 1. Jumlah tertahan 2. Lolos saringan No.20	40.51 % 59.49 %
4	Kadar air	23.27 %
5	Proctor (pemadatan) 1. Kadar air optimum 2. Kepadatan kering	16.8 % 1.62 %
6	Kuat tekan bebas	1.19 kg/cm ²

B. Pengujian yang distabilisasi

1. Pengujian berat jenis tanah

Tabel 2 Rekapitulasi Nilai Berat Jenis

Variasi	Berat Jenis
0%	2,646
5% Abu sabut kelapa + 5% kapur	2,683
7% Abu sabut kelapa + 5% kapur	2,726
9% Abu sabut kelapa + 5% kapur	2,758
11% Abu sabut kelapa + 5% kapur	2.786



Gambar 1 Hasil Rekapitan Rata-rata Pengujian Berat Jenis Tanah Stabilisasi

Dari grafik rekapitan rata-rata berat jenis diperoleh nilai berat jenis yang distabilisasi dengan campuran ASK + Kapur setiap peningkatan variasi terjadi peningkatan dari 2.646 menjadi 2.786. peningkatan yang terjadi dengan hasil yang di dapat maka dengan penambahan ASK + +Kapur berat jenis tergolong lempung anorganik, berat jenis tanah yang disebabkan meningkatnya butiran pada tanah lempung seiring meningkatnya penambahan abu sabut kelapa. Hardiyatmo,(2012)

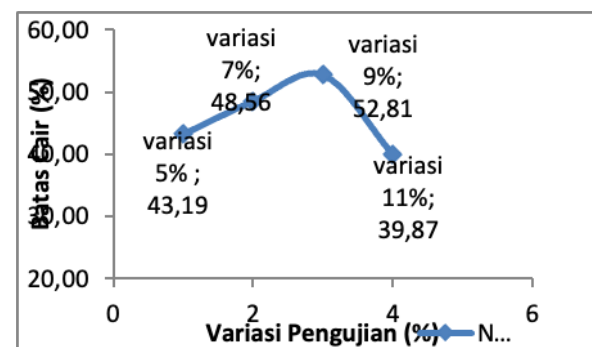
2. Pengujian atterberg limit yang distabilisasi

a. Hasil pengujian batas cair tanah lempung stabilisasi

Tabel 3 Rekapitan pengujian batas cair tanah lempung

No	variasi (%)	Nilai LL
1	variasi 5%ASK + Kapur 5%	43.19
2	variasi 7% ASK + Kapur 5%	48.56
3	variasi 9% ASK + Kapur 5%	52.81
4	variasi 11% ASK + Kapur 5%	39.87

Dari tabel diatas dapat dilihat terjadi peningkatan batas cair tanah lempung stabilisasi dengan variasi pencampuran abu sabut kelapa dan kapur dapat meningkatkan batas cair pada tanah lempung, namun pada variasi 11% ASK + 5% Kapur mengalami penurunan karena terjadi peningkatan daya serap kadar air pada campuran



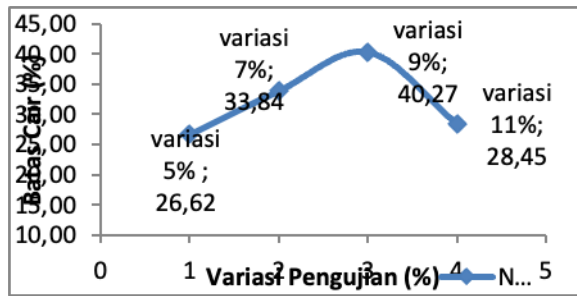
Gambar 2 Grafik Rekapitan Pengujian Batas Cair Tanah Lempung Stabilisasi

b. Hasil pengujian batas plastis tanah lempung stabilisasi

Tabel 4 Rekapitan pengujian batas plastis tanah lempung stabilisasi

No	variasi (%)	Nilai PL
1	variasi 5% ASK + 5% kapur	26.62
2	variasi 7%ASK + 5% kapur	33.84
3	variasi 9%ASK + 5% kapur	40.27
4	variasi 11%ASK + 5% kapur	28.45

Dari tabel diatas dapat dilihat terjadi peningkatan batas plastis tanah lempung stabilisasi dengan variasi pencampuran abu sabut kelapa dan kapur dapat meningkatkan batas plastis pada tanah lempung, namun pada variasi 11% ASK + 5% Kapur mengalami penurunan karena terjadi peningkatan daya serap kadar air pada campuran



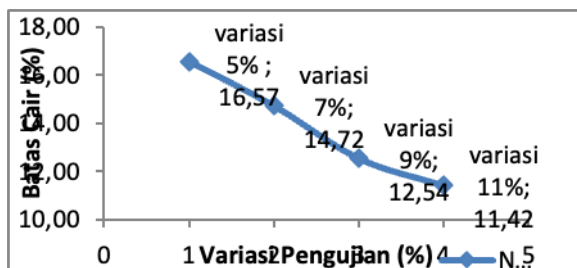
Gambar 3 Grafik rekapan pengujian batas plastis tanah lempung stabilisasi

c. Hasil pengujian indeks tanah lempung stabilisasi

Tabel 5 Rekapan pengujian plastis indeks tanah lempung stabilisasi

No	variasi (%)	Nilai PI
1	variasi 5% ASK + 5% kapur	16.57
2	variasi 7%ASK + 5% kapur	14.72
3	variasi 9%ASK + 5% kapur	12.54
4	variasi 11%ASK + 5% kapur	11.42

Dari tabel diatas dapat dilihat terjadi penurunan plastisitas indeks tanah lempung stabilisasi dengan variasi pencampuran abu sabut kelapa dan kapur dapat meningkatkan batas plastis pada tanah lempung.



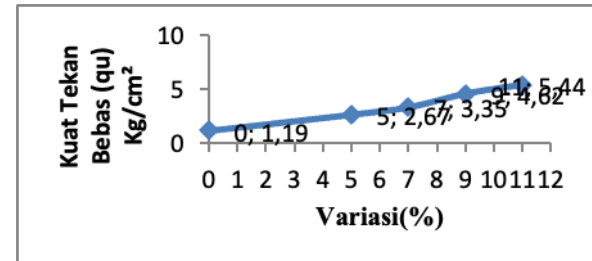
Gambar 4 Grafik hasil rekapan pengujian atterberg limit tanah

3. Pengujian hasil kuat tekan bebas tanah yang distabilisasi

Tabel 6 Rekapan pengujian hasil kuat tekan bebas tanah yang distabilisasi

Variasi (%)	Kuat Tekan Bebas (qu) kg/cm ²
0%	1.19
5%	2.67
7%	3.35
9%	4.62
11%	5.44
Rata-rata	3.45

Hasil rekapan nilai kuat tekan bebas tanah + campuran abu sabut kelapa dan kapur terjadi peningkatan dari 1.19 Kg/cm² menjadi 5.44 Kg/cm², dengan rata-rata kuat tekan bebas sebesar 3,45 Kg/cm².



Gambar 5 Grafik hasil rata-rata kuat tekan bebas tanah campurab variasi abu sabut kelapa dan kapur

Hasil rekapan kuat tekan bebas tanah + campuran abu sabut kelapa dan kapur dapat mengalami peningkatan dari 1.19 kg/cm² menjadi 5.44 kg/cm² dan jika di konversikan ke kN/m² maka hasil yang di dapat 5.44 kg/cm² ∞ 533,4818 kN/m². Abu sabut kelapa dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah dan dapat dikategorikan sangat baik. Berdasarkan (Hardiyatmo, C., H 2002) karakteristik kuat tekan tanah > 400 tergolong lempung keras dengan hasil yang didapat 533,4818 kN/m².

C. Analisis

Pengujian kuat tekan bebas dengan penambahan abu sabut kelapa dan kapur dapat meningkatkan nilai setiap variasinya. Penambahan abu sabut kelapa 0%, 5%, 7%, 9% dan 11%, terus mengalami kenaikan dari campuran 0% sebesar 1,19 kg/cm², 5% sebesar 2,67 kg/cm², 7% sebesar 3,35 kg/cm², 9% sebesar 4,62 kg/cm² dan 11% sebesar 5,44 kg/cm². Peningkatan nilai kuat tekan bebas pada setiap variasinya dikarenakan penambahan abu sabut kelapa dan kapur dapat mengisi pori pori tanah dan ditambah masa pemeraman selama 7 hari (Desmi 2017).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan nilai kuat tekan bebas pada stabilisasi tanah lempung menggunakan abu sabut kelapa dan kapur mengalami peningkatan dengan penambahan variasi abu sabut kelapa dan kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, E., Kelapa, S., & Menstabilisasi, D. (2023). *Vol. 5 No.2 Edisi 2 Januari 2023*. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
Ensiklopedia of Journal. 5(2), 404–411.
- Agamuddin, A. A., & Firnando, D. (2020). *EFEKTIFITAS ABU SABUT KELAPA DALAM MENSTABILKAN TANAH LEMPUNG AGRI AMERICO AGAMUDDIN, DION FIRNANDO Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang*. 2(4), 91–100.
- Archibong, G. A., Sunday, E. U., Akudike, J. C., Okeke, O. C., & Amadi, C. (2020). *A REVIEW OF THE PRINCIPLES AND METHODS OF SOIL*. June.
- Aryanto, M., & Amalia, K. R. (2021). *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Kapur Tohor*. i(1), 38–43. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v4i1.47>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008a). Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium. *Sni 1965:2008*, 1–16.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008b). *Sni 1966:2008*, 1–8.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008c). Spesifikasi Bina Marga, 2008. *Sni 1966:2008*, 1–8.
- BSN. (1964). *SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah*, 1–15.
- BSN. (2008). Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah. *Sni 1742:2008*, 1–20.
- Civil, P., Journal, E., Lembang, E. K., Lie, I., Wong, K., & Tanan, B. (2022). *Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Permeabilitas Tanah Lempung*. 4(3), 367–374.
- Darmawandi, A., Waruwu, A., Halawa, T., & Harianto, D. (2020). *Karakteristik tanah lunak sumatera utara berdasarkan pengujian kuat tekan bebas*. 2002.
- Desmi, A., & Sniwati, U. (2017). *TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR TERENDAM*. 7(1), 193–202.
- Ginting, D. F., Bangun, G. Y., & Mabrur, M. (2022). *SABUT KELAPA TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG DI*. 1149–1156.
- Abu, E., Kelapa, S., & Menstabilisasi, D. (2023). *Vol. 5 No.2 Edisi 2 Januari 2023*. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
Ensiklopedia of Journal. 5(2), 404–411.
- Agamuddin, A. A., & Firnando, D. (2020). *EFEKTIFITAS ABU SABUT KELAPA DALAM MENSTABILKAN TANAH LEMPUNG AGRI AMERICO AGAMUDDIN, DION FIRNANDO Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang*. 2(4), 91–100.
- Archibong, G. A., Sunday, E. U., Akudike, J. C., Okeke, O. C., & Amadi, C. (2020). *A REVIEW OF THE PRINCIPLES AND METHODS OF SOIL*. June.
- Aryanto, M., & Amalia, K. R. (2021). *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Kapur Tohor*. i(1), 38–43. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v4i1.47>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008a). Cara Uji Penentuan Kadar Air untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium. *Sni 1965:2008*, 1–16.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008b). *Sni 1966:2008*, 1–8.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008c). Spesifikasi Bina Marga, 2008. *Sni 1966:2008*, 1–8.
- BSN. (1964). *SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah*, 1–15.
- BSN. (2008). Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah. *Sni 1742:2008*, 1–20.
- Civil, P., Journal, E., Lembang, E. K., Lie, I., Wong, K., & Tanan, B. (2022). *Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Permeabilitas Tanah Lempung*. 4(3), 367–374.
- Darmawandi, A., Waruwu, A., Halawa, T., & Harianto, D. (2020). *Karakteristik tanah lunak sumatera utara berdasarkan pengujian kuat tekan bebas*. 2002.
- Desmi, A., & Sniwati, U. (2017). *TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR TERENDAM*. 7(1), 193–202.
- Ginting, D. F., Bangun, G. Y., & Mabrur, M. (2022). *SABUT KELAPA TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG DI*. 1149–1156.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah 1* (H.