

Pengaruh Penggunaan *Endocarp* Sawit Untuk Stabilisasi Tanah Lunak *Peatland*

Misnawati, Marlia Adriana, Norminawati Dewi, Suhaimi
Politeknik Negeri Tanah Laut

E-mail : misnawati@politala.ac.id, marlia@politala.ac.id, norminadewi@politala.ac.id,
suhaimi@mhs.politala.ac.id

Abstrak

Selama ini penggunaan *Endocarp* banyak dihasilkan oleh industri perkebunan kelapa sawit. Penelitian dilakukan dengan mencampurkan *Endocarp* kelapa sawit yang telah dijemur dengan kondisi kering maksimum bersama tanah lempung lunak dengan kadar *Endocarp* masing-masing 4%, 6%, dan 8%. Sampel yang digunakan dalam studi ini merupakan sampel *undisturbed*, dan sampel *disturbed* yang dibuat di laboratorium dengan cara mencampurkan tanah lempung dan *Endocarp* dengan variasi campuran yang digunakan adalah 4%, 6%, dan 8% dari satu kantong tanah lempung seberat 2 kg. Adanya campuran *Endocarp* diperoleh hasil sebagai berikut: Sebesar 1,37 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 24,72% (tanah asli). Nilai CBR pada campuran *Endocarp* penelitian ini 4%, 6%, 8% diperoleh hasil bahwa nilai CBR campuran *Endocarp* 4% memiliki nilai CBR paling besar, yaitu sebesar 7,99% (*Unsoaked*) dan 6,69% (*soaked*). Nilai UCT tanah akan semakin meningkat dengan adanya campuran *Endocarp* sampai kadar campuran *Endocarp* yang ditambahkan sebesar 4% dan nilai UCT akan mengalami penurunan setelah adanya campuran *Endocarp* melebihi kadar serat 8%, nilai UCT maksimum dihasilkan pada campuran *Endocarp* 4% dengan nilai q_u sebesar 0,9295 kg/cm². Nilai tahanan geser tanah (su) pada pengujian *Vane Shear Test* terus mengalami peningkatan pada campuran *Endocarp* sebanyak 4% senilai 92 kPa (kondisi 25 pukulan).

Kata kunci : *Endocarp*, *Soaked*, *Unsoaked*

Abstract

During this use *Endocarp* mostly produced by the oil palm plantation industry. Research is done by mixing *Endocarp* oil palm that has been sun-dried with maximum dry conditions along with soft clay soil with a content of *Endocarp* 4%, 6%, and 8%. The sample used in this study is a samples *undisturbed*, and samples *disturbed* prepared in the laboratory by mixing clay and *Endocarp* with a variation of the mixture used is 4%, 6%, and 8% from one bag of clay weighing 2 kg. There is a mix *Endocarp* the following results were obtained: equal to 1.37 gram/cm³ with a water content of 24.72% (original soil). The CBR value of the mixture *Endocarp* this study 4%, 6%, 8% obtained the result that the CBR value is mixed *Endocarp* 4% has the greatest CBR value, which is equal to 7.99% (*Unsoaked*) and 6.69% (*soaked*). The UCT value of the soil will increase in the presence of a mixture *Endocarp* until mixed *Endocarp* added by 4% and the UCT value will decrease after the mixture *Endocarp* above 8% fiber content, maximum UCT value is produced in the mixture *Endocarp* 4% with a q_u value of 0.9295 kg/cm². The value of the soil shear resistance (su) on the test *Vane Shear Test* continued to improvement in the mixture *Endocarp* as much as 4% worth 92 kPa (25 blow condition).

Keywords : *Endocarp*, *Soaked*, *Unsoaked*

PENDAHULUAN

Selama ini penggunaan *Endocarp* banyak dihasilkan oleh industri perkebunan kelapa sawit. Salah satu sumber dari kelapa sawit berupa *Endocarp* alam yang ketersediaannya melimpah di Indonesia khususnya pada daerah perkebunan Kota Pelaihari Tanah Laut dengan mayoritas perkebunan kelapa sawit. Selain digunakan langsung sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit atau dibakar dalam *incinerator* dan *Endocarp*-nya dimanfaatkan sebagai substitusi pupuk kalium. Pemanfaatan *Endocarp* lebih banyak dilakukan sebagai mulsa dengan menebarkan langsung ke areal perkebunan. Di mana mulsa tersebut dapat meningkatkan produksi tanaman dengan melepaskan unsur hara secara lambat ke tanah melalui mikroorganisme, sehingga efektif dalam mendaur ulang unsur hara. Limbah padat *Endocarp* sawit yang bersifat ekonomis sebagai alternatif lain bahan pencampur guna menstabilkan tanah lempung yang diharapkan mampu meningkatkan mutu tanah.

Penelitian menggunakan variasi persentase pencampuran *Endocarp* meliputi 4%, 6%, dan 8% dalam masing-masing sampel pengujian tanah 2 kg. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian UCT, CBR, *vane shear*, pemadatan, kadar air, berat volume, berat jenis, *atterbeigh* limit, gradasi butiran dari

analisa saringan, dan gradasi butiran dari hidrometer. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki persentase optimum *Endocarp* untuk mendapatkan kepadatan maksimum, menganalisis peningkatan nilai CBR tanah setelah penambahan *Endocarp*, menganalisis peningkatan nilai q_u pada pengujian UCT tanah setelah penambahan *Endocarp* dan menganalisis peningkatan nilai s_u pada pengujian *vane shear* yang setelah penambahan *Endocarp*. Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan hasil yang terbaik, sehingga dapat memberikan referensi untuk perbaikan tanah lunak di Kalimantan.

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah

Persentase *Endocarp* yang akan dicampurkan dengan tanah lempung sebagai sampel tanah adalah 4%, 6%, dan 8%.

Pengambilan Sampel

Proses pengambilan sampel pada penelitian ini terbagi dua, yaitu pengambilan sampel tanah tak terganggu (*undisturbed*) dan tanah terganggu (*disturbed*).

Pembuatan Sampel Tanah (Benda Uji)

Sampel yang digunakan dalam studi ini merupakan sampel *undisturbed* dan *disturbed* yang dibuat di laboratorium dengan cara mencampurkan tanah lempung dan *Endocarp* dengan variasi campuran yang digunakan adalah 4%, 6%, dan 8% dari satu kantong tanah lempung seberat 2 kg. Pencampuran secara manual dengan memutar baskom seperti mesin molen. Setelah tahap tersebut selesai, sampel-sampel tanah hasil campuran diperiksa untuk mengetahui perubahan sifat mekanis tanah dengan menggunakan: Pemadatan, CBR, *vane shear*, dan UCT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, akan diuraikan data hasil penelitian mengenai sifat fisis dan mekanis tanah lempung. Sifat fisis tanah asli meliputi kadar air, berat volume, berat jenis, batas cair dan batas plastis tanah. Adapun sifat mekanis tanah adalah pemadatan, CBR, *Vane Shear Test* dan UCT sebelum dan sesudah penambahan *Endocarp* kelapa sawit.

Sifat Fisik Tanah Lempung

Dalam hasil usaha untuk menentukan deskripsi dan klasifikasi tanah sebelum dilakukan perbaikan tanah, maka perlu dilakukan pengamatan dan penelitian mengenai sifat fisis tanah lempung dalam kondisi aslinya. Banyaknya faktor yang harus diperhitungkan dalam proses pendeskripsian suatu sampel tanah mengharuskan dilakukannya beberapa percobaan, sehingga akan didapatkan hasil yang dapat mewakili keadaan sebenarnya di lapangan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh data sifat fisik tanah asli pada Tabel 1.

TABEL 1 DATA SIFAT FISIK

No.	Sifat Fisis	Nilai
1	Kadar air (w)	38,01%
2	Berat volume basah (γ_b)	1,62 gr/cm ³
3	Berat jenis (Gs)	2,683
4	Batas cair (LL)	59,43%
5	Batas plastis (PL)	27,61%
6	Indeks plastisitas (PI)	31,82%

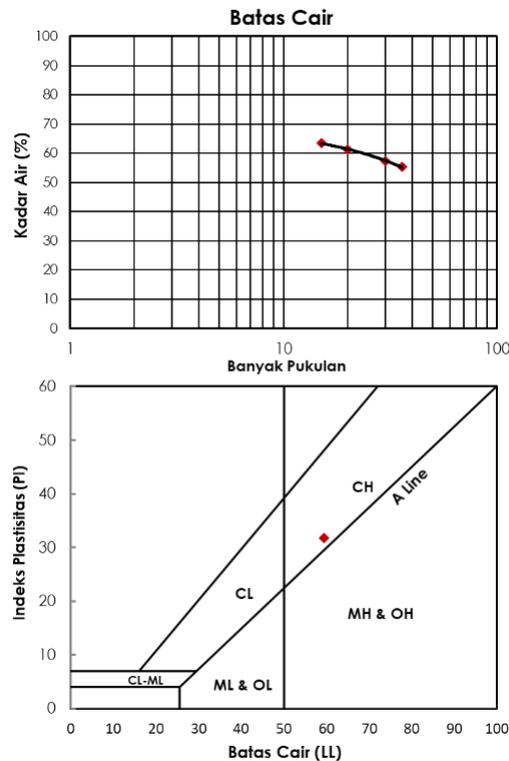
Dari analisa grafik pembagian butir yang dibuat berdasarkan pemeriksaan ukuran butiran tanah dengan uji saringan (*Sieve analys*) dan *hydrometer* (data perhitungan bisa dilihat pada Tabel 2), maka diperoleh hasil pembagian gradasi dari tanah lempung asli. Berdasarkan hasil tersebut berarti tanah lempung yang akan diteliti banyak memiliki berbutir halus dengan kandungan lempung sebesar 45,34%.

TABEL 2 PERSENTASE FRAKSI TANAH BERDASARKAN ANALISA SARINGAN DAN HYDROMETER

No.	Jenis tanah	Persentase fraksi tanah (%)
1	Kerikil	0,05
2	Pasir kasar	0,38
3	Pasir sedang	0,56
4	Pasir halus	5,44
5	Lanau	48,23
6	Lempung	45,34
Total		100

Klasifikasi Tanah Berdasarkan Metode USCS

Berdasarkan nilai batas cair dan indeks plastisitas diatas, maka kondisi tanah di lokasi studi memiliki klasifikasi lempung yang sangat plastis (CH) seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1. Hal ini juga dibuktikan berdasarkan pemeriksaan ukuran butir melalui analisa saringan dan *hydrometer* dengan kandungan lempung sebesar 45,34% dan lanau 48,23%.



GAMBAR 1 GRAFIK PLASTISITAS UNTUK KLASIFIKASI USCS

Penentuan Kadar Optimum dari Uji Pemadatan (*Compaction*)

Adanya campuran *Endocarp* diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tanah asli: Dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,37 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 24,72%.
2. Campuran *Endocarp* 4%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,46 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 25,80%.
3. Campuran *Endocarp* 6%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,43 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 26,69%.
4. Campuran *Endocarp* 8%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,40 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 27,83%.

Nilai CBR Asli dan Campuran *Endocarp* (4%, 6%, 8%)

Pengujian CBR ini dilakukan untuk menentukan nilai kekuatan tanah dasar, yang mana pengujian ini adalah perbandingan antara beban penerasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pada penelitian ini nilai CBR dihitung pada penetrasi sebesar 0,1 inch dan 0,2 inch. Grafik pengujian yang pertama untuk tumbukan 10 pukulan, yang kedua tumbukan 25 pukulan dan yang ketiga tumbukan 56 pukulan. Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian CBR *Soaked* dan *Unsoaked* dengan variasi campuran *Endocarp* (4%,6%,8%).

TABEL 3 NILAI CBR UNTUK BERBAGAI VARIASI CAMPURAN *ENDOCARP*

Sampel	Persentase Campuran CBR			
	Asli	4%	6%	8%
<i>Unsoaked</i>	5,96	7,99	7,18	6,27
<i>Soaked</i>	5,02	6,69	6,63	5,08

Nilai *Vane Shear Test* (su) dengan Campuran Tanah Asli dan Campuran *Endocarp* (4%, 6%, 8%)

Terdapat beberapa cara untuk menentukan kuat geser tanah, antara lain: uji geser langsung (*Direct shear test*), ataupun dengan pengujian tekan bebas (*Unconfined compression test*). Dalam penelitian ini uji kuat geser yang dilakukan adalah Pengujian *Vane Shear Test*. Pada penelitian ini Pengujian *Vane Shear Test* dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat geser tanah kondisi *undrained* (su). Adapun hasil pengujian *Vane Shear Test* terdapat pada Tabel 4.

TABEL 4 NILAI SU PADA PENGUJIAN *VANE SHEAR TEST*

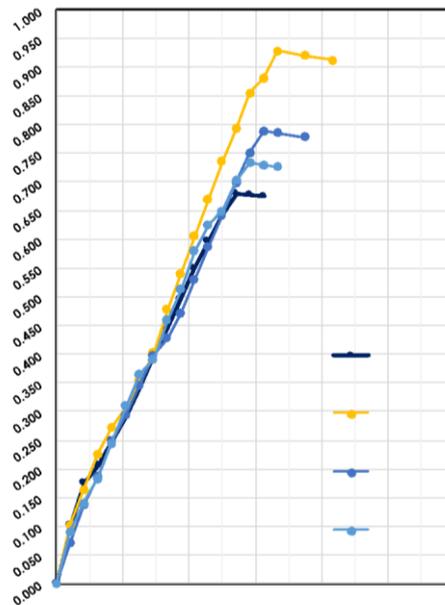
No.	Kadar Serat (%)	10 Pukulan (kPa)	25 Pukulan (kPa)	56 Pukulan (kPa)
1	Asli	42	63	79
2	4	68	92	115
3	6	56	78	88
4	8	52	75	88

Kadar Optimum dari Uji Pematatan (*Compaction*)

Pengujian ini dilakukan di laboratorium untuk menghitung kekuatan tekan tanah. Uji kuat tekan bebas ini mengukur seberapa kuat tanah menerima kuat tekan yang diberikan sampai sampel tanah berbentuk silinder yang bebas, bagian sampingnya tersebut terpisah dan pecah dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan. Tabel 5 merupakan pengujian kuat tekan dilakukan pada tanah asli yang sudah diberi campuran cangkang kelapa sawit (*Endocarp*) dengan tanah asli dan campuran *Endocarp* 4%, 6%, 8%.

TABEL 5 NILAI KUAT TEKAN BEBAS (UCT) TANAH ASLI DAN CAMPURAN *ENDOCARP* (4%,6%,8%)

No.	Percobaan	Asli	4%	6%	8%
1	UCT	0,6803	0,9295	0,7892	0,7332



GAMBAR 2 GRAFIK HASIL UJI NILAI KUAT TEKAN BEBAS (UCT)

KESIMPULAN

- Adanya campuran *Endocarp* diperoleh hasil sebagai berikut:
 - Tanah asli: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,37 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 24,72%.
 - Campuran *Endocarp* 4%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,46 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 25,80%.
 - Campuran *Endocarp* 6%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,43 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 26,69%.
 - Campuran *Endocarp* 8%: dengan kepadatan maksimum γ_{dry} yang dihasilkan sebesar 1,40 gram/cm³ dengan kadar air sebesar 27,83%.
- Nilai CBR pada campuran *Endocarp* penelitian ini 4%, 6%, 8% diperoleh hasil bahwa nilai CBR campuran *Endocarp* 4% memiliki nilai CBR paling besar, yaitu sebesar 7,99% (*Unsocked*) dan 6,69% (*Socked*).
- Nilai UCT tanah akan semakin meningkat dengan adanya campuran *Endocarp* sampai kadar campuran *Endocarp* yang ditambahkan sebesar 4% dan nilai UCT akan mengalami penurunan setelah adanya campuran *Endocarp* melebihi kadar serat 8%, nilai UCT maksimum dihasilkan pada campuran *Endocarp* 4% dengan nilai q_u sebesar 0,9295 kg/cm².
- Nilai tahanan geser tanah (su) pada pengujian *Vane Shear Test* terus mengalami peningkatan terjadi pada campuran *Endocarp* sebanyak 4% senilai 92 kPa (kondisi 25 pukulan).

DAFTAR PUSTAKA

- Bernavida, F., & Wulandari, S. (2021). Stabilisasi Tanah Gambut Menggunakan Abu Boiler Kelapa Sawit Ditinjau dari Nilai CBR Laboratorium. *Rekayasa Sipil*, vol. 15, no. 1, 7–15.
- Das, B. M. (1998). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Endriani, D. & Ramahdana, A. (2019). Penggunaan Abu Cangkang Sawit dan Semen untuk Meningkatkan Kepadatan Tanah Lempung Desa Tanjung Rejo. *Saintek ITM*, vol. 32, no. 2, doi: 10.37369/si.v32i2.58.
- Fadillah, Y., Kamil, I., & Suroso, P. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung dengan Abu Cangkang Kelapa Sawit. *SNITT-Politeknik Negeri Balikpapan*, no. 978-602-51450-3-2, 139–145.
- Sarifah, J., & Pasaribu, B. (2017). Pengaruh Penggunaan Abu Cangkang Kelapa Sawit Guna Meningkatkan Stabilitas Tanah Lempung. *Cetak Bul. Utama Tek.*, vol. 13, no. 1, 55–61.