

# JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581

VOL. 3, NO. 2, DESEMBER 2019



Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Banjarmasin  
bekerjasama dengan  
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

# **JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN**

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

## **Penanggung Jawab**

Nurmahaludin, ST, MT.

## **Dewan Redaksi**

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.  
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.  
Nurfitriah, S.Pd, MA.  
Ir. Rusliansyah, M.Sc.  
Mitra Yadiannur, M.Pd.

## **Reviewer**

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)  
Dr. Ir. Achmad Rusdiansyah, MT. (Universitas Lambung Mangkurat)  
Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)  
Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)  
Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)  
Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)

## **Editing dan Tata Bahasa**

Nurfitriah, S.Pd., MA.

## **Desain dan Tata Letak**

Abdul Hafizh Ihsani

## **Alamat Redaksi**

Jurusan Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123  
Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

## JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

### DAFTAR ISI

Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Pasir Putih Untuk Stabilisasi Tanah  
Desa Bangkuang ... ( 1 - 7 )

***Syahdi, Muhammad Suhaimi***

Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Konvensional dan Rumah RISHA di  
Kota Banjarmasin ... ( 8 - 16 )

***Puji Rahayu, Aunur Rafik, Rinova Firman Cahyani***

Evaluasi Perencanaan Menggunakan 2 Metode Di Ruas Jalan Anjir Pasar ... ( 17 – 22 )

***Ahmad Noor Irpansyah, Ria Adriyati***

Analisa Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Untuk Daerah Irigasi Pitap ... ( 23 -  
30 )

***Refky Husada Aditama, Adriani Muhlis***

Stabilisasi Tanah Dengan Menggunakan Pasir Dan Abu Serabut Kelapa Terhadap Nilai  
CBR ... ( 31 – 35 )

***Gusti Alvin Erliawan, Muhammad Firdaus***

Perencanaan Pintu Otomatis Pada Desa Jelapat Baru Kec. Tamban... ( 45 - 54 )

***Muhammad Rizki, Darmawani***

# Stabilisasi Tanah Dengan Menggunakan Pasir Dan Abu Serabut Kelapa Terhadap Nilai CBR

Gusti Alvin Erliawan<sup>1</sup>, Muhammad Firdaus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

e-mail: \*<sup>1</sup> [alvinerliawan@gmail.com](mailto:alvinerliawan@gmail.com) (corresponding author), [muhammadfirdaus@poliban.ac.id](mailto:muhammadfirdaus@poliban.ac.id)

## Abstrak

Tanah merupakan material dasar yang sangat penting dalam sebuah konstruksi, karena pada dasarnya tanah berperan sebagai tumpuan semua jenis konstruksi dan sebagai dasar perletakan pada suatu struktur yang harus mempunyai sifat dan daya dukung yang baik, tanah distabilisasi dengan campuran pasir 10% abu serabut kelapa 1%, campuran pasir 10% abu serabut kelapa 3%, campuran pasir 10% abu serabut kelapa 5%.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Geoteknik dan Transfortasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, pengujian dilakukan beracuan pada SNI meliputi: Pengujian Kadar Air sesuai dengan SNI 03-1965-2008, Pengujian Berat Jenis sesuai dengan SNI 03-1964-2008, Pengujian Batas Cair sesuai dengan SNI 03-1967-2008, Pengujian Batas Plastis sesuai dengan SNI 03-1966-2008, Pengujian Pemadatan sesuai dengan SNI 03-1743-2008, dan Pengujian California Bearing Ratio sesuai dengan SNI 03-1744-2012.

Dari hasil pengujian didapatkan nilai sifat-sifat fisik dan mekanis tanah pada campuran 0%: w 69,15%, Gs 2,505, LL 49,50%, PL 31,64%, PI 13,61%, w opt 27,5%, Yd max 1,268 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR desain 3,1%. Dari hasil pengujian didapatkan nilai sifat-sifat fisik dan mekanis tanah pada campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 1%: Gs (gabungan) 2,369, LL 49,55%, PL 33,18%, PI 16,37%, w opt 35,25%, Yd max 1,178 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR desain 6,8%. Dari hasil pengujian didapatkan nilai sifat-sifat fisik dan mekanis tanah pada campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 3%: Gs (gabungan) 2,369, LL 49,50%, PL 34,08%, PI 15,42%, w opt 25,50%, Yd max 1,205 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR desain 7,3%. Dari hasil pengujian didapatkan nilai sifat-sifat fisik dan mekanis tanah pada campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 5%: Gs (gabungan) 2,668, LL 49,40%, PL 35,79%, PI 13,61%, w opt 20,45%, Yd max 1,315 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR desain 8,0%.

Kata Kunci: Tanah lempung, Stabilisasi, Pasir, Abu serabut kelapa, CBR

## Abstract

Land is a very important basic material in a construction, because basically the soil serves as the object of all types of construction and as a base they saw on a structure must have the nature and power of a good support, ground the sand mixture is stabilized with 10% coconut fibres 1% ash, sand mix 10% ash 3% coconut fibers, sand mix 10% coconut fibres 5% ash.

Research done in the laboratory of Geotechnical and Civil Engineering Transfortasi State Polytechnic Banjarmasin, testing is done at the programme LEVEL include: Testing water content in accordance with SNI 03-1965-2008, Heavy Type Testing in accordance with SNI 03-1964-2008, testing the limits of Liquid in accordance with SNI 03-1967-2008, testing the limits of Plastis accordance with SNI 03-1966-2008, Compaction Testing in accordance with STANDARD 03-1743-2008, and California Bearing Ratio Testing in accordance with STANDARD 03-1744-2012.

From the results obtained by testing the value of the physical properties and mechanical ground on mixed 0%: 69.15% w, Gs 2.505, LL 49.50%, PL 31.64%, PI 13.61% 27.5% opt, w, Yd max 1.268 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR design 3.1%. From the results obtained by testing the value of the physical properties and mechanical Sand mixture soil at 10% Coconut Fibres 1% Ash: Gs (combined), 2.369 LL 49.55%, PL 33.18% PI, 16.37%, w opt 35.25%, Yd max 1.178 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR design of 6.8%. From the results obtained by testing the value of the physical properties and mechanical ground on mixed Sand Ash 10% 3% Coconut Fibres: Gs (combined), 2.369 LL 49.50%, PL 34.08% PI, 15.42%, w opt 25.50%, Yd max 1.205 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR design of 7.3%. From the results obtained by testing the value of the physical properties and mechanical Sand mixture soil at 10% Coconut Fibres 5% Grey: Gs (combined) 2.668, LL 49.40%, PL 35.79%, 13.61% PI, w opt 20.45%, Yd max 1.315 Gr/Cm<sup>3</sup>, CBR design 8.0%.

Key words: clays, Soil stabilization, Grey sand, coconut fibers, CBR

## I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan material dasar yang sangat penting dalam sebuah konstruksi, karena pada dasarnya tanah berperan sebagai tumpuan semua jenis konstruksi. Tanah juga sebagai dasar perletakan pada suatu struktur yang harus mempunyai sifat dan daya dukung yang baik, karena kekuatan suatu bidang struktur secara langsung akan dipengaruhi oleh kemampuan dari daya dukung tanah dasarnya dalam menerima dan meneruskan beban yang bekerja di atasnya.

Menurut pandangan teknik sipil, tanah adalah himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relative lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap diantara partikel-partikel. Ruang di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara, maupun keduanya (Hardiyatmo, 2002).

Tanah mempunyai tekstur yaitu keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapat perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, lanau, dan lempung yang terkandung ada tanah. Dari ketiga jenis fraksi tanah tersebut, partikel pasir mempunyai ukuran diameter paling besar, yaitu 2-0.05 mm, lanau dengan ukuran 0.05-0.002mm, dan lempung dengan ukuran < 0.002 mm, tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap keadaan sifat-sifat tanah yang lain seperti struktur tanah, permeabilitas tanah, porositas, dan lain-lain.

Salah satu diantaranya jenis tanah adalah tanah lempung (*clay*) yang merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan submikroskopik, partikel yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm (Bowles, 1993), yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas tanah lempung sangat rendah, berifat plastis pada kadar air sedang. Sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak.

Tanah lempung sebagai deposit yang mempunyai ukuran partikel yang lebih kecil atau sama dengan

0,002 mm. tanah liat dengan ukuran mikrokonis sampai dengan submikrokonis ini terbentuk dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan (Bowles, 1991).

Tanah lempung akan menjadi sangat keras dalam keadaan kering dan tak mudah hanya dengan jari tangan. Tanah lempung mempunyai sifat permeabilitas sangat rendah dan bersifat plastis pada kadar air sedang (Terzhagi, 1987).

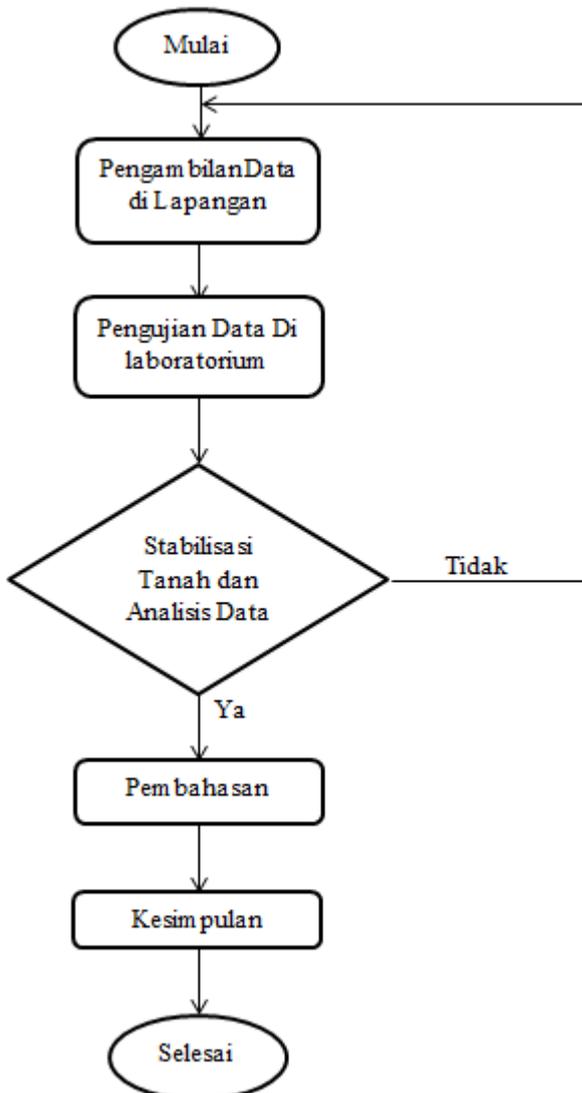
Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung (Hardiyatmo, 1999) adalah, sebagai berikut:

- a. Ukuran butir halus kurang dari 0,002 mm
- b. Permeabilitas rendah
- c. Bersifat sangat kohesif
- d. Kadar kembang susut yang tinggi
- e. Proses konsolidasi lambat

Stabilisasi tanah merupakan usaha perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kapasitas dukung pada tanah agar dapat digunakan untuk memenuhi suatu kebutuhan konstruksi. Ada beberapa macam metode yang dapat digunakan untuk perbaikan tanah, diantaranya perbaikan tanah lempung dengan metode elektrokinetik, metode mekanis, metode kimiawi, perbaikan tanah lempung dengan perkuatan. Stabilisasi dilakukan dengan pencampuran tanah dengan campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 1%, tanah dengan campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 3%, tanah dengan campuran Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 5%. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapakah nilai dari sifat fisik dan mekanis pada sampel tanah sebelum dan sesudah dilakukan stabilisasi dengan penambahan/ pencampuran 0%, Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 1%, Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 3%, Pasir 10% Abu Serabut Kelapa 5% dengan tujuan untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanis pada material asli dan material stabilisasi dan perubahan sifat fisik dan mekanis akibat stabilisasi terhadap variasi abu serabut kelapa. Diharapkan ditemukan alternatif bahan pengganti stabilisasi yang dapat meningkatkan sifat mekanis material stabilisasi.

## II. METODE PENELITIAN

Dipilih abu serabut kelapa dan pasir sebagai bahan tambah untuk usaha perbaikan tanah lempung dikarenakan mudah di dapat dan harga yang murah ada juga dianggap sebagai limbah. Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pasir dan abu serabut kelapa sebagai usaha perbaikan tanah terhadap nilai cbr pada tanah lempung. Dengan demikian diharapkan bahwa usaha stabilisasi tanah lempung ini dapat meningkatkan nilai cbr-nya.



Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk mengetahui pengaruh campuran pasir dan abu serabut kelapa dengan persentase yang telah ditentukan terhadap nilai CBR pada tanah asli.

Sesuai dengan tujuannya, maka metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, sebagai berikut:

- Kadar Air ⇔ SNI 03-1965-2008
- Berat Jenis ⇔ SNI 03-1964-2008
- Batas Cair ⇔ SNI 03-1967-2008
- Batas Plastis ⇔ SNI 03-1966-2008
- Pemadatan ⇔ SNI 03-1743-2008
- CBR ⇔ SNI 03-1744-2012

Benda uji dibuat sebanyak 24 sampel yaitu 15 benda uji untuk pengujian pemadatan, 9 benda uji untuk pengujian CBR. Variasi campuran untuk setiap benda uji yaitu pasir 10% abu serabut kelapa 1%, pasir 10% abu serabut kelapa 3%, pasir 10% abu serabut kelapa 5%.

Penelitian yang dilakukan yaitu usaha perbaikan tanah lempung dengan metode kimiawi dan metode mekanis. Metode kimiawi adalah penggunaan bahan-bahan kimia sehingga memungkinkan adanya reaksi kimia serta menghasilkan senyawa baru yang lebih stabil dibandingkan senyawa asal pada tanah, metode kimiawi pada penelitian ini dengan cara menambahkan campuran abu serabut kelapa. Metode mekanis adalah penggunaan material sisipan kedalam lapisan tanah sehingga tanah lebih keras dan bisa menerima beban lebih banyak, metode mekanis pada penelitian ini dengan cara menambahkan campuran pasir.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Geoteknik dan Transfortasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin.

Pengujian awal adalah pengujian batas-batas *Atterberg*, yaitu:

- *Liquid Limit* (batas cair) adalah kandungan air minimum pada tanah, sehingga tanah/butir tanah tidak dapat bergerak didalamnya.
- *Plastic Limit* (batas plastis) adalah kandungan air minimum pada tanah saat tanah dapat digulung hingga mencapai diameter 3 mm (1/8 inc) tanpa mengalami retak-retak.
- *Plasticity index* adalah jumlah air yang terkandung dalam tanah, pada keadaan tanah antara batas cair dan batas plastis,

dimana tanah tersebut dalam keadaan plastis.

Pengujian menengah adalah pengujian pemadatan adalah untuk memperbaiki mutu/kualitas tanah, karena dapat memperbesar daya dukung tanah (karena sudut gesek dalam tanah ( $\phi$ ) bertambah besar dan kohesi (C) bertambah besar pula), mengurangi permeabilitas (*permeability*), mengurangi oenurunan tanah (*settlement*), mengurangi kembang susut tanah karena ruang pori menjadi sedikit.

Pengujian akhir adalah pengujian CBR adalah untuk menentukan nilai CBR dalam keadaan asli.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesimpulan dari pengujian tanah pada campuran pasir 10% abu serabut kelapa 1%, pasir 10% abu serabut kelapa 3%, pasir 10% abu serabut kelapa 5%, didapat nilai sebagai berikut:

Tabel 1.1 Kesimpulan Nilai Berat Jenis

No.	Benda Uji	Gs
1.	Tanah Asli	2.505
2.	Abu Sabut Kelapa	2.147
3.	Pasir	2.456

Tabel 1.2 Kesimpulan Nilai Batas-Batas Atterberg

No.	Uraian	Bahan Tambah (%)			
		0 %	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 1 %	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 3 %	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 5 %
1.	Batas Cair	49.50	49.55	49.50	49.40
2.	Batas Plastis	31.64	33.18	34.08	35.79
3.	Indeks Plastisitas	17.86	16.37	15.42	13.61

Tabel 1.3 Kesimpulan Nilai Kepadatan Dan Kadar Air

No.	Uraian	Kepadatan Kering Maksimum (Gr/Cm <sup>3</sup> )	Kadar Air Optimum (%)
1.	0 %	1.268	27.50
2.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 1 %	1.178	35.25
3.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 3 %	1.205	25.50
4.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 5 %	1.315	20.45

Tabel 1.4 Kesimpulan Nilai CBR

No.	Uraian	Nilai CBR
1.	0 %	3.1 %
2.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 1 %	6.8 %
3.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 3 %	7.3 %
4.	Pasir 10 % + Abu Sabut Kelapa 5 %	8.0 %

### IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Penambahan abu serabut kelapa mengakibatkan sifat fisis seperti batas cair dan indeks plastisitas menurun namun batas plastis meningkat.
2. Penambahan abu serabut kelapa mengakibatkan peningkatan nilai kepadatan kering maksimum dan nilai CBR nya.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diberikan saran untuk menambah nilai persentase campuran dari pasir dan abu serabut kelapa pada tanah untuk dapat ditingkatkan lagi, apabila campuran tersebut digunakan untuk bahan timbunan pilihan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang terkait didalamnya, teman-teman yang telah membantu dalam pengerjaan di laboratorium dan bapak-bapak teknisi di laboratorium.

### REFERENSI

- Bowles, J.E., 1991. *Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah (Mekanika Tanah)*. Erlanga. Jakarta.
- Bowles, J.E., 1993. *Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah, edisi kedua*. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 1999. *Mekanika tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2002. *Mekanika tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2010. *Mekanika Tanah 1, edisi kelima*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Hardiyatmo, H.C., 2013. *Stabilisasi tanah untuk perkerasan jalan raya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ludfian, Mirzan dan Wibiwi, Dian Eksana. 2017. *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Limbah Abu Sekam Padi Dan Pasir Dengan Metode Pemadatan Laboratorium*.
- Maulana, Ahmad. 2018. *Penggunaan Serbuk Batu - Bata Merah Sebagai Bahan Tambah Untuk Stabilisasi Tanah Desa Terantang Trans Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala*.

Surendro, B., 2014. *Mekanika Tanah*. Penerbit Andi Yogyakarta.

*Stabilitas tanah berdasar mekanis komposit*.  
[www.soilindo.com](http://www.soilindo.com) diakses pada tanggal 19 Agustus 2019

Terzaghi, K., 1987. *Mekanika tanah dalam praktek rekayasa*. Erlangga. Jakarta.