

## PAPER NAME

**24. PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU DAN SEMEN sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Laterit untuk Ro**

---

## WORD COUNT

**2325 Words**

## CHARACTER COUNT

**12658 Characters**

## PAGE COUNT

**9 Pages**

## FILE SIZE

**671.0KB**

## SUBMISSION DATE

**Jan 19, 2023 1:41 AM GMT+8**

## REPORT DATE

**Jan 19, 2023 1:41 AM GMT+8**

---

● **17% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 17% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 6% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 15 words)

## PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK ARANG KAYU DAN SEMEN SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH LATERIT UNTUK ROAD SUBBASE

Ermitha Ambun<sup>1\*</sup>, Bastian Ampangallo<sup>2</sup>, Parea R. Rangan<sup>3</sup> Abraham Ganti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Sipil FT UKI Toraja

Kampus 2 UKI Toraja JL. Poros Tallunglipu - Pangli

<sup>1)</sup> *ambun.rombe@gmail.com*

<sup>2)</sup> *artanto.bastian@gmail.com*

<sup>3)</sup> *usd\_blessing@yahoo.com*

<sup>4)</sup> *ganti.abraham@gmail.com*

**Abstrak:** Salah satu penyebab kerusakan jalan adalah lemahnya daya dukung tanah yang mengakibatkan beban yang diterima oleh konstruksi jalan tidak dapat ditanggung sepenuhnya oleh jalan. Untuk mendapatkan daya dukung tanah yang tinggi dapat dilakukan dengan cara stabilisasi kimiawi maupun perkuatan mekanis. Untuk meningkatkan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan stabilisasi kimiawi. Pada penelitian ini bahan yang digunakan sebagai stabilisasi adalah serbuk arang kayu dan semen. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk arang kayu dan semen terhadap daya dukung tanah laterit sebagai lapis pondasi bawah dan seberapa besar peningkatan daya dukung yang terjadi pada tanah yang dicampur dengan serbuk arang kayu dan semen.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi ekperimental yang dilakukan di laboratorium, yang berpedoman pada SNI - 1744 – 2012 mengenai CBR tanah. Variasi campuran serbuk arang kayu yang merupakan bahan stabilisasi sebanyak 6%,9% dan 12% dan semen sebanyak 3%. Tanah diperam selama 1, 7 dan 14 hari untuk mengetahui besarnya nilai CBR yang kemudian dikonfersi menjadi nilai daya dukung tanah. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian karakteristik fisik dan tanah.

Nilai DDT mengalami peningkatan dari tanah asli dengan persentase campuran 6% serbuk arang kayu dan 3% semen sebesar 19.23%, Tetapi nilai DDT pada persentase campuran 9% serbuk arang kayu dan 3% semen mengalami penurunan sebesar 18.18% dan pada persentase campuran 12% serbuk arang kayu dan 3% semen juga mengalami penurunan sebesar 13.69%.

**Kata Kunci :** Abu Arang Kayu, California Bearing Ratio (CBR), Daya Dukung Tanah, Semen, SubBase.

### I. PENDAHULUAN

3 Tanah berguna sebagai bahan konstruksi pada berbagai macam pekerjaan Teknik Sipil, selain itu tanah juga dapat berfungsi sebagai pendukung pondasi pada sebuah konstruksi. Hal ini menyebabkan fungsi tanah sangatlah penting. 1 Tanah laterit adalah tanah yang terbentuk di daerah tropis atau sub tropis dengan tingkat pelapukan tinggi pada batuan basa sampai batuan ultrabasa yang didominasi oleh kandungan logam besi. Tanah ini mengandung mineral-mineral lempung yang relative tinggi, sehingga potensi kerusakannya relative besar jika dilakukan pekerjaan konstruksi pada tanah seperti ini. Dengan kandungan mineral lempung dan unsur logam, tanah ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan baik pada pekerjaan konstruksi, industri, maupun lainnya, namun perlu kajian mendalam terhadap

karakteristik detail dan kemungkinan perbaikannya sebelum digunakan (Fitri Febriani, dkk, 2017).

Kondisi umum jalan di Kabupaten Toraja Utara beberapa tahun belakangan ini mengalami penurunan. Beberapa masalah utamanya adalah kualitas konstruksi jalan yang belum optimal, daya dukung tanah yang rendah, pembebanan dari muatan kendaraan dan bencana alam. Kondisi jalan yang bergelombang, retak – retak dan berlubang sangat sering kita jumpai, akibat dari jalan yang kurang baik menyebabkan terganggunya pengendara yang melintas dan sering terjadi kecelakaan. Untuk perencanaan suatu struktur perkerasan jalan, pada suatu daerah kadang sulit didapat material agregat sebagai lapis pondasi, maka metoda stabilisasi menggunakan material tanah yang terdapat pada daerah tersebut merupakan salah satu alternatif dalam perencanaan. Namun, sebelum tanah tersebut digunakan sebagai lapis pondasi harus di stabilisasikan terlebih dahulu.

Menurut Karaseran (2015) dengan menggunakan arang tempurung dapat memperbaiki sirkulasi air dan udara dalam tanah, sebagai media yang dapat mengikat unsur karbon, dan dapat mengurangi kembang susut pada tanah karena mereduksi nilai indeks plastisitas tanah. Hal ini dapat menjadi latar belakang penggunaan serbuk arang kayu sebagai bahan stabilisasi, karena sifat dan unsur kimia yang terkandung pada semua jenis arang pada umumnya terdiri dari bahan penyusun yang sama. Hal ini dibuktikan oleh peneliti sebelumnya dengan hasil uji kandungan unsur kimia serbuk arang kayu yang dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, serbuk arang kayu mengandung unsur kimia antara lain karbon (C), alumunium (Al), silika (Si), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P). Semen merupakan salah satu bahan perekat yang di campur dengan air mampu yang mengikat bahan – bahan padat menjadi suatu kesatuan kompak. Sifat pengikatan semen di tentukan oleh susunan kimia yang di kandunginya.

Penelitian ini membahas pengaruh penggunaan serbuk arang kayu dan semen terhadap daya dukung tanah laterit sebagai lapis pondasi bawah dan peningkatan daya dukung yang terjadi pada tanah yang dicampur dengan dengan serbuk arang kayu dan semen

## II. METODOLOGI

### Variasi Campuran

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental di laboratorium, sehingga perlu sistematika yang jelas dan teratur agar dapat memperoleh hasil yang diharapkan serta dapat dipertanggungjawabkan. Variabel penting dalam penelitian ini yaitu pada saat proses pencampuran antara abu arang kayu dan semen sebagai bahan stabilisasi dengan tanah. Bahan stabilisasi harus tercampur dengan baik sehingga campuran dapat menyatu dan memberikan hasil yang diharapkan. Adapun komposisi campuran yang diberikan sebagai berikut :

**Tabel 1. Jenis dan Variasi Pengujian**

Jenis Kegiatan	Variasi							
	I		II		III		IV	
Bahan Stabilisasi	Semen	Abu Arang Kayu	Semen	Abu Arang Kayu	Semen	Abu Arang Kayu	Semen	Abu Arang Kayu
Kompaksi	0%	0	3 %	6 %	3 %	9 %	3 %	12 %
Masa Curing Dan Uji CBR Tanah	1 Hari		1 Hari		1 Hari		1 Hari	
	7 Hari		7 Hari		7 Hari		7 Hari	
	14 Hari		14 Hari		14 Hari		14 Hari	

### Abu Arang Kayu

Arang kayu yang diginnakan adalah arang dari kayu cemara kipas. Abu arang kayu diperoleh dengan cara menghaluskan arang sehingga menjadi seperti serbuk kemudian disaring menggunakan saringan No. 200 (0.075 mm). Abu yang telah lolos saringan no. 200 yang kemudian diambil dan digunakan dalam penelitian ini.

### Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland tipe 1. Semen Disaring menggunakan saringan No. 200 (0.075 mm). Serbuk semen yang telah lolos saringan no. 200 yang kemudian diambil dan digunakan dalam penelitian ini.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik teknis yang dimiliki tanah asli dan tanah dengan campuran serbuk arang kayu dengan variasi campuran (0%, 6%, 9% dan 12%) dan semen 3% dengan waktu pemeraman (1 hari, 7 hari dan 14 hari), dapat diidentifikasi dengan melakukan percobaan penelitian di laboratorium dengan mengikuti prosedur percobaan yang ada dalam SNI. Adapun parameter dalam menentukan sifat – sifat fisik dan mekanik tanah adalah : berat jenis tanah, kadar air dan berat isi, batas – batas atterberg, analisa saringan, kompaksi dan CBR.

Berdasarkan pemeriksaan di laboratorium terhadap karakteristik tanah asli yang diambil pada lokasi tersebut diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Klasifikasi Tanah Asli

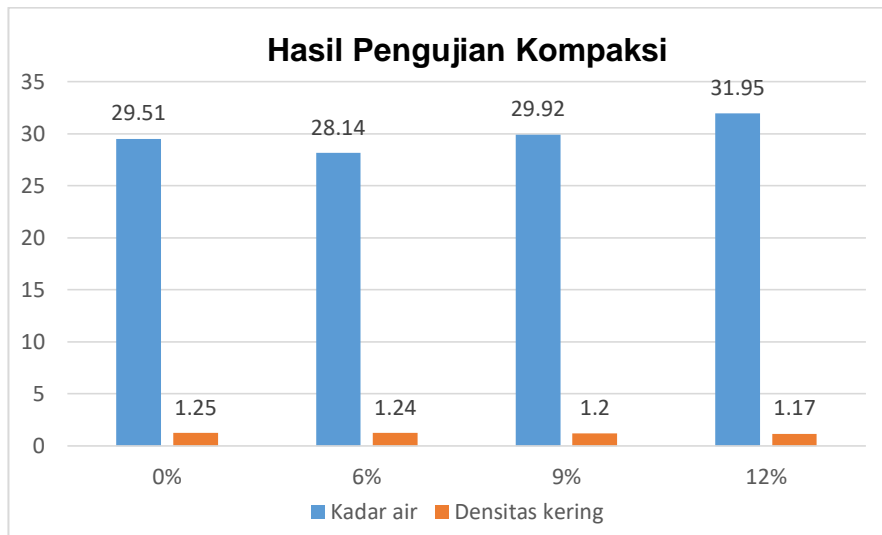
No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1	kadar Air	%	22.41
2	Berat Jenis (GS)	GS	2.29
3	Batas Cair (LL)	%	37.46
4	Batas Plastis (PL)	%	32.5
5	Indeks Plastisitas (IP)	%	4.96
6	Pemadatan Tanah ( <i>Compaction Test</i> )	%	29.51
7	Nilai CBR	%	11.34

Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Arang Kayu dan Semen Terhadap Daya Dukung Tanah

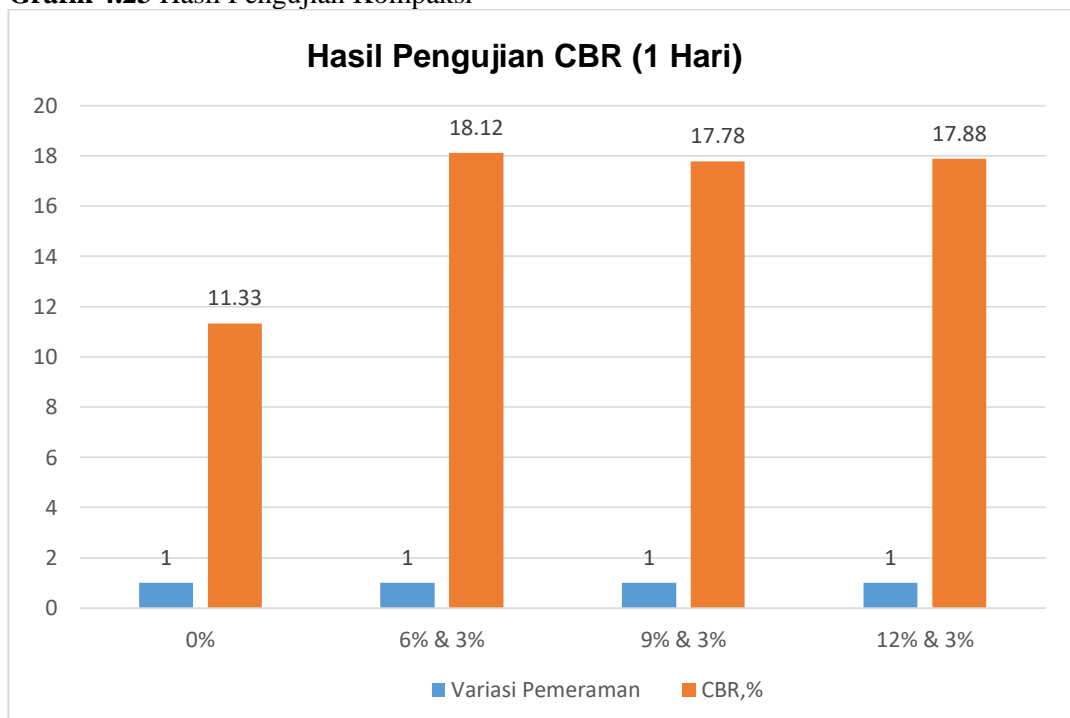
**Tabel 4.87** Hasil Sifat Mekanis Tanah

Parameter Tanah	Persentase Penambahan Serbuk Arang Kayu dan Semen			
	0%	6% Abu Arang Kayu & 3% Semen	9% Abu Arang Kayu & 3% Semen	12% Abu Arang Kayu & 3% Semen
<b>Kompaksi Laboratorium</b>				
Kadar Air Optimum	29.51	28.14	29.92	31.95
Densitas Kering	1.25	1.24	1.2	1.17
<b>CBR Laboratorium</b>				
1 Hari	11.33	18.12	17.78	17.88

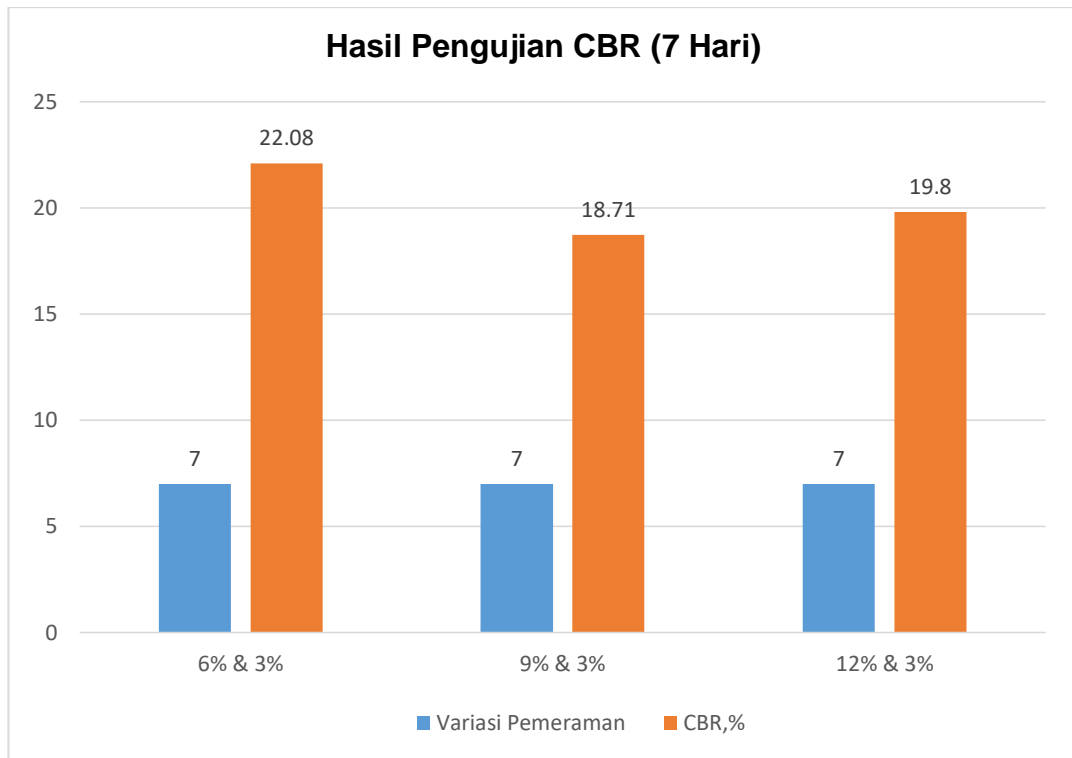
7 Hari	-	22.08	18.71	19.8
14 Hari	-	22.63	22.57	17.49



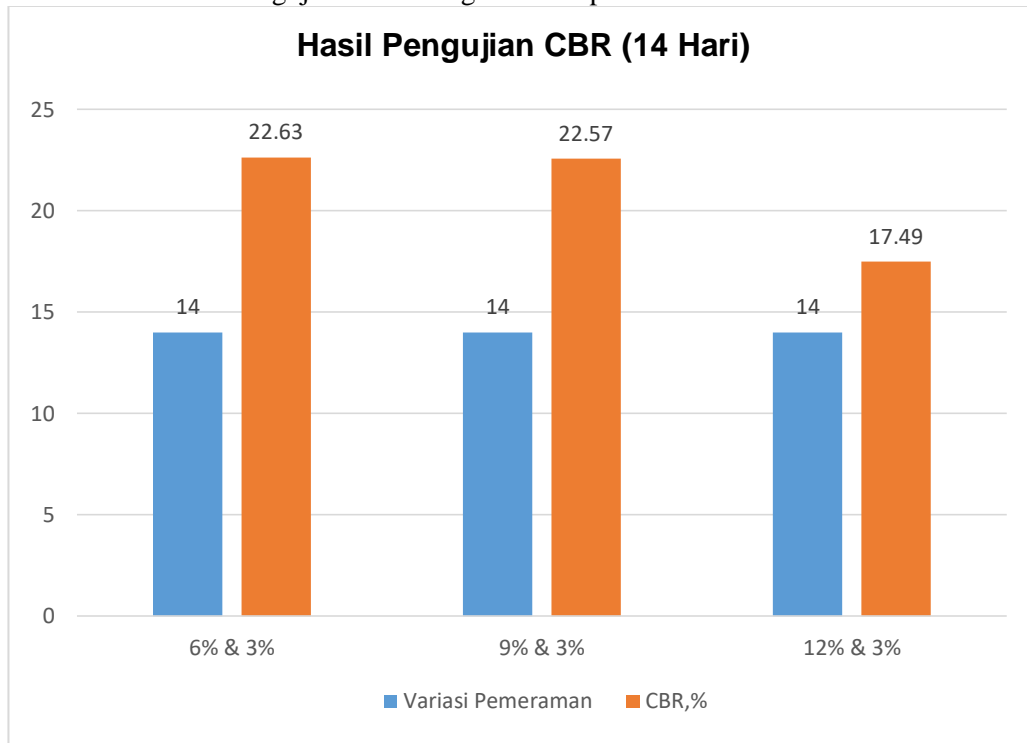
**Grafik 4.23** Hasil Pengujian Kompaksi



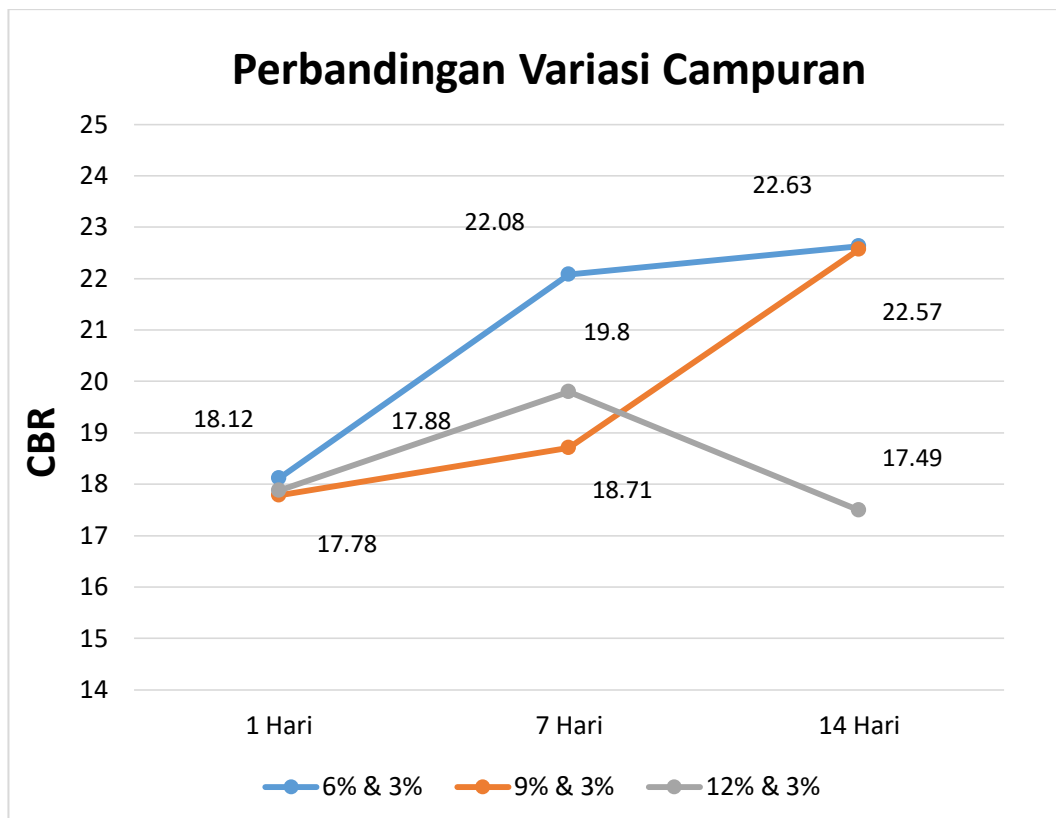
**Grafik 4.24** Hasil Pengujian CBR dengan waktu pemeraman 1 Hari



**Grafik 4.25** Hasil Pengujian CBR dengan waktu pemeraman 7 Hari



**Grafik 4.26** Hasil Pengujian CBR dengan waktu pemeraman 14 Hari



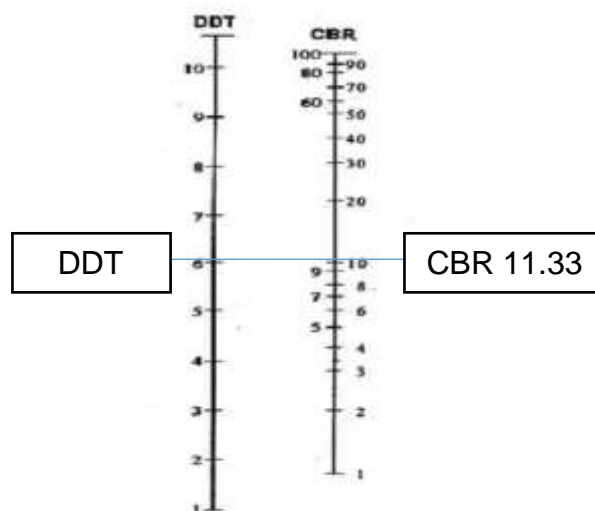
**Grafik 4.27** Hasil Perbandingan CBR dengan Variasi Campuran

Berdasarkan Grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai CBR akan mengalami perubahan apabila terjadi penambahan kadar serbuk arang kayu dan semen pada tanah laterit.

**1. Hubungan antara Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR dengan Variasi Campuran**

**a. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR dengan persentase campuran 0%**

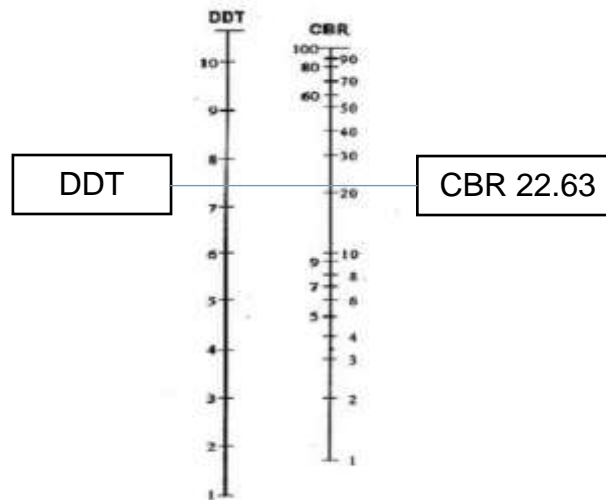
Berdasarkan tabel 4.87 diperoleh nilai CBR pada persentase campuran 0% sebesar 11.33% dan dapat di gambarkan dalam grafik penurunan tanah di atas yang berhubungan antara beban dengan tekanan penetrasi. Berdasarkan grafik hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR, sehingga di peroleh nilai daya dukung tanah sebesar 6.3.



**Grafik 4.28** Hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR dengan persentase campuran 0%

**b. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR dengan persentase campuran 6% serbuk Arang Kayu dan 3% Semen**

Berdasarkan tabel 4.87 diperoleh nilai CBR minimum pada persentase campuran 6% serbuk arang kayu dan 3% semen sebesar 18.12% dan CBR maksimumnya 22.63% dan dapat di gambarkan dalam grafik penurunan tanah di atas yang berhubungan antara beban dengan tekanan penetrasi, nilai CBR maksimum di ambil sebagai acuan untuk menentukan nilai daya dukung tanah berdasarkan grafik hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR maksimum.



**Grafik 4.29** Hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR dengan persentase campuran 6% serbuk arang kayu dan 3% semen

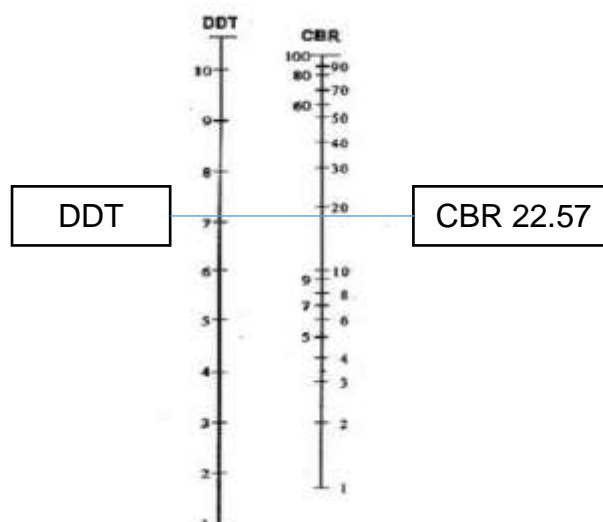
Untuk mengetahui berapa besar peningkatan nilai daya dukung tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\frac{7.8 - 6.3}{7.8} \times 100 = 19.23 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai daya dukung tanah meningkat sebesar 19.23%.

**c. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR dengan persentase campuran 9% serbuk Arang Kayu dan 3% Semen**

Berdasarkan tabel 4.87 diperoleh nilai CBR minimum pada persentase campuran 9% serbuk arang kayu dan 3% semen sebesar 17.78% dan CBR maksimumnya 22.57% dan dapat di gambarkan dalam grafik penurunan tanah di atas yang berhubungan antara beban dengan tekanan penetrasi, nilai CBR maksimum di ambil sebagai acuan untuk menentukan nilai daya dukung tanah berdasarkan grafik hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR maksimum.





**Grafik 4.30** Hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR dengan persentase campuran 9% serbuk arang kayu dan 3% semen

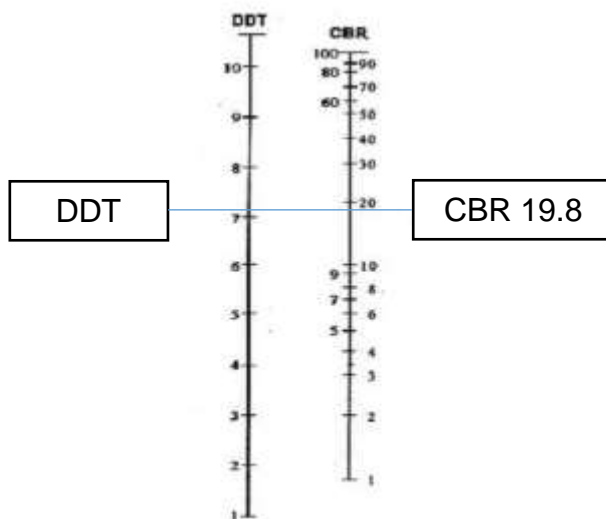
Untuk mengetahui berapa besar peningkatan nilai daya dukung tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\frac{7.7 - 6.3}{7.7} \times 100 = 18.18 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai daya dukung tanah meningkat sebesar 18.18%.

**d. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR dengan persentase campuran 12% serbuk Arang Kayu dan 3% Semen**

Berdasarkan tabel 4.87 diperoleh nilai CBR minimum pada persentase campuran 12% serbuk arang kayu dan 3% semen sebesar 17.49% dan CBR maksimumnya 19.8% dan dapat di gambarkan dalam grafik penurunan tanah di atas yang berhubungan antara beban dengan tekanan penetrasi, nilai CBR maksimum di ambil sebagai acuan untuk menentukan nilai daya dukung tanah berdasarkan grafik hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR maksimum.



**Grafik 4.31** Hubungan nilai daya dukung tanah dengan nilai CBR dengan persentase campuran 12% serbuk arang kayu dan 3% semen

Untuk mengetahui berapa besar peningkatan nilai daya dukung tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\frac{7.3 - 6.3}{7.3} \times 100 = 13.69 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai daya dukung tanah meningkat sebesar 13.69%.

3  
**IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan serbuk arang kayu dan semen dapat meningkatkan daya dukung tanah laterit sebagai lapis pondasi bawah.

2. Nilai DDT mengalami peningkatan dari tanah asli dengan persentase campuran 6% serbuk arang kayu dan 3% semen sebesar 19.23%, Tetapi nilai DDT pada persentase campuran 9% serbuk arang kayu dan 3% semen mengalami penurunan sebesar 18.18% dan pada persentase campuran 12% serbuk arang kayu dan 3% semen juga mengalami penurunan sebesar 13.69%.

#### REFERENSI

- Bowles, J. 1984. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- Das, B.M.,1994, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Alih Bahasa Mochtar dan Endah, 1998, Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C, 2002, Mekanika Tanah I (edisi III), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jurnal teknik sipil “Perilaku Kuat Tekan Tanah Laterit Dengan Stabilisasi Kapur Dan Semen”, Fitri Febriani, dkk. Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Jurusan teknik sipil “Pengaruh kadar air dan persentase stabilisasi dengan 10% kapur terhadap kekuatan tanah ekspansif”, Adelina Maulidya Firdaus, Universitas Brawijaya.
- Jurusan teknik sipil “Pemanfaatan bubuk arang kayu sebagai bahan stabilisasi terhadap kuat dukung tanah lempung sukodono dengan variasi perawatan”, Meiriza Sengeoris, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Karaseran, J.A., Sompie, O.B.A., Balamba, S., 2015, “Pengaruh Bahan Campuran Arang Tempurung Terhadap Konsolidasi Sekunder Pada Lempung Ekspansif”, Jurnal Teknik Sipil, Vol.3 No.8 Agustus 2015 (543-553) ISSN: 2337-6732.
- Murhandani, U.W., 2015, “Stabilisasi Kapur Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung dengan Perawatan 3 Hari”, (Studi Kasus Subgrade Jalan Raya Tanon, Sragen), Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah, Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Krtisten Indonesia Toraja.

● **17% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 17% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 6% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

<b>1</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>123dok.com</b> Internet	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>media.neliti.com</b> Internet	<b>5%</b>
<b>4</b>	<b>ejournal.unkhair.ac.id</b> Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>scribd.com</b> Internet	<b>&lt;1%</b>